

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Departamento de Matemática, Estatística e Informática
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Linha de Pesquisa: Metodologia do Ensino de Matemática no
Nível Médio



DÉRICK DE CARVALHO CONCEIÇÃO

**O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATORIA NO
ENSINO MÉDIO POR ATIVIDADES**

**BELÉM/PA
2019**

Dérick de Carvalho Conceição

O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATORIA NO ENSINO MÉDIO POR ATIVIDADES

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Universidade do Estado do Pará. Linha de Pesquisa: Metodologia do Ensino de Matemática no nível Médio.

Orientador: Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira.
Coorientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá

**BELÉM/PA
2019**

**Dados Internacionais de Catalogação na publicação
Biblioteca do Centro de Ciências Sociais e Educação da UEPA**

Conceição, Dérick de Carvalho

O ensino de análise combinatória no ensino médio por atividades / Dérick Carvalho da Conceição, orientação de Ducival Carvalho Pereira, Belém, 2019.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará. Belém, 2019.

1. Análise combinatória 2. Ensino médio. 3. Atividades por atividades. I. Pereira, Ducival Carvalho (Orientador) II. Título.

CDD: 21 ed. 511.6

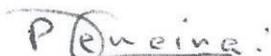
DERICK DE CARVALHO CONCEIÇÃO

**O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA NO ENSINO MÉDIO POR
ATIVIDADES**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará. Linha de Pesquisa: Metodologia do Ensino de Matemática no Nível Médio.
Orientador: Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira
Coorientador: Prof. Dr. Pedro Franco de Sá

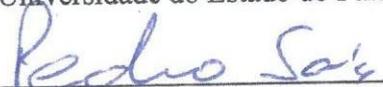
Data de aprovação: 24/06/2019

Banca examinadora

 . Orientador

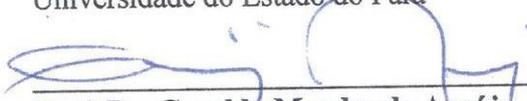
Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira

Doutor em Matemática – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Universidade do Estado do Pará

 . Examinador Interno

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá

Doutor em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Universidade do Estado do Pará

 . Examinador Externo

Prof. Dr. Geraldo Mendes de Araújo

Doutor em Ciências (Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Universidade Federal do Pará

AGRADECIMENTO

- ❖ Toda honra e toda glória ao Deus único e verdadeiro, por ter segurado firmemente em minhas mãos nas horas difíceis, fato este que me fez chegar até aqui.
- ❖ Aos meus pais, e meus irmãos, amores da minha vida, pela força e o incentivo para vencer.
- ❖ Ao meu orientador Prof. PhD. Ducival Carvalho Pereira por ter primeiramente “*acreditado em mim*”, abrindo as portas e pela oportunidade que me deu de usufruir de um ambiente que me proporcionou tanto crescimento acadêmico e profissional.
- ❖ Aos meus amigos, que fiz no mestrado, pela força com que me ajudaram nesses momentos tão tensos. E também pelos preciosos momentos de troca de conhecimento.
- ❖ A todos os professores que indiretamente, tenham contribuído com valiosos ensinamentos.
- ❖ A Universidade do Estado do Pará - UEPA.
- ❖ À Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, representado pelo Prof. PhD. Ducival Carvalho, por ter proporcionado esta grande oportunidade.
- ❖ E a todos que de forma direta e/ou indireta contribuíram na construção desta Dissertação.

RESUMO

CONCEIÇÃO, Dérick de Carvalho. **O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATORIA NO ENSINO MÉDIO POR ATIVIDADES.** 2019. 352l. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

O presente trabalho apresenta uma sequência didática de atividades realizadas na disciplina de Matemática, em especial no assunto Análise Combinatória, em turmas do 2º ano de uma Escola Pública localizada no município de Belém, no estado do Pará. A sequência didática desenvolvida teve como principal objetivo desenvolver competências e habilidades para resolverem problemas de Análise Combinatória através de atividades e jogos, a fim de analisá-los estabelecendo uma comparação entre eles. A metodologia de pesquisa usada para este trabalho, foi a Engenharia Didática, que é dividida nas seguintes etapas: primeiro as Análises Prévias, onde consta a fundamentação teórica, seguida da concepção e análise a priori, que descreve os testes e uma sequência didática para o ensino de Análise Combinatória. A próxima etapa da pesquisa, foi a experimentação, que revela a produção das informações, com base nos resultados de uma consulta a 89 alunos, do 2º ano do ensino médio, de uma escola pública do município de Belém/PA. E por fim, a análise a posteriori e validação, onde ocorreram as análises dos resultados, com comparações percentuais entre os resultados e análise dos erros ocorridos nos testes, aplicação do Coeficiente de Correlação Eta, para variáveis categóricas, do Teste de Hipótese, utilizando o Teste t para amostras pareadas. Todas essas análises e comparações validaram a pesquisa, já que o aumento no desempenho dos alunos entre o pré-teste e o pós-teste, foi estatisticamente significativo. Diante disso, constatou-se que as atividades e os jogos combinatórios, ambos contribuíram de forma significativa na compreensão dos conteúdos abordados, além de proporcionar um ensino aprendizagem mais dinâmico, divertido e significativo.

Palavras-chave: Engenharia Didática. Ensino de Matemática por atividade. Metodologia de Ensino de Análise Combinatória

ABSTRACT

CONCEIÇÃO, Dérick de Carvalho. **EDUCATION OF COMBINATORY ANALYSIS IN MIDDLE EDUCATION BY ACTIVITIES**. 2019. 352l. Dissertation (Professional Master's Program in Teaching Mathematics) - University of Pará State, Belém, 2019.

The present work presents a didactic sequence of activities carried out in the Mathematics discipline, especially in the subject Analysis Combinatorial, in classes of the 2nd year of a Public School located in the municipality of Belém, in the state of Pará. The didactic sequence developed had as main objective develop skills and abilities to solve Combinatorial Analysis problems through activities and games in order to analyze them by comparing them. The research methodology used for this work was Didactic Engineering, which is divided into the following stages: first, the previous analysis, which includes the theoretical basis, followed by a priori conception and analysis, which describes the tests and a didactic sequence for the teaching Combinatorial Analysis. The next stage of the research was the experimentation, which reveals the production of the information, based on the results of a consultation of 89 students, from the second year of high school, of a public school in the municipality of Belém / PA. Finally, the a posteriori analysis and validation, where the analysis of the results occurred, with percentage comparisons between the results and analysis of the errors occurred in the tests, application of the Eta Correlation Coefficient, for categorical variables, of the Hypothesis Test, using the T-test for paired samples. All these analyzes and comparisons validated the research, since the increase in student performance between the pre-test and the post-test was statistically significant. Thus, it was found that the combinatorial activities and games, both contributed significantly to the understanding of the contents covered, in addition to providing a more dynamic, fun and meaningful learning teaching.

Keywords: Didactic Engineering. Teaching mathematics by activity. Teaching Methodology of Combinatorial Analysis

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|---|-----|
| Tabela 6.1 | Perfil dos alunos participantes da pesquisa | 98 |
| Tabela 6.2 | Relação dos alunos participantes da pesquisa com a Matemática | 100 |
| Tabela 7.1 | Teste de Hipóteses - Tipos de erro | 326 |
| Tabela 7.2 | Esquema para o teste t pareado | 327 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-------------|--|-----|
| Quadro 4.1 | Grau de dificuldade para aprender ao estudar Análise Combinatória | 53 |
| Quadro 5.1 | Encontros de experimentação | 56 |
| Quadro 5.2 | Uma sequência de ensino de Análise Combinatória | 57 |
| Quadro 5.3 | Jogos da sequência de ensino | 58 |
| Quadro 6.1 | Roteiro das Atividades | 95 |
| Quadro 6.2 | Quadro a ser preenchido na Atividade 1 | 104 |
| Quadro 6.3 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo A | 105 |
| Quadro 6.4 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo B | 105 |
| Quadro 6.5 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo C | 106 |
| Quadro 6.6 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo D | 106 |
| Quadro 6.7 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo E | 107 |
| Quadro 6.8 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo F | 107 |
| Quadro 6.9 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo G | 108 |
| Quadro 6.10 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo H | 108 |
| Quadro 6.11 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo I | 109 |
| Quadro 6.12 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo J | 109 |
| Quadro 6.13 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo K | 110 |
| Quadro 6.14 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo L | 110 |
| Quadro 6.15 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo M | 111 |
| Quadro 6.16 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo N | 111 |
| Quadro 6.17 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo O | 112 |
| Quadro 6.18 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo P | 112 |
| Quadro 6.19 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 1) | 113 |
| Quadro 6.20 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo R | 118 |
| Quadro 6.21 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo S | 118 |
| Quadro 6.22 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo T | 119 |
| Quadro 6.23 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo U | 119 |
| Quadro 6.24 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo V | 120 |
| Quadro 6.25 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo W | 120 |
| Quadro 6.26 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo X | 121 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Quadro 6.27 | Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo Y | 121 |
| Quadro 6.28 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 1) | 122 |
| Quadro 6.29 | Quadro a ser preenchido na Atividade 2 | 124 |
| Quadro 6.30 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo A | 125 |
| Quadro 6.31 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo B | 126 |
| Quadro 6.32 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo C | 127 |
| Quadro 6.33 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo D | 128 |
| Quadro 6.34 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo E | 129 |
| Quadro 6.35 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo F | 130 |
| Quadro 6.36 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo G | 131 |
| Quadro 6.37 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo H | 132 |
| Quadro 6.38 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo I | 133 |
| Quadro 6.39 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo J | 134 |
| Quadro 6.40 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo K | 135 |
| Quadro 6.41 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo L | 136 |
| Quadro 6.42 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo M | 137 |
| Quadro 6.43 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo N | 138 |
| Quadro 6.44 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo O | 139 |
| Quadro 6.45 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo P | 140 |
| Quadro 6.46 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo Q | 141 |
| Quadro 6.47 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 2) | 142 |
| Quadro 6.48 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo R | 148 |
| Quadro 6.49 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo S | 149 |
| Quadro 6.50 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo T | 150 |
| Quadro 6.51 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo U | 151 |
| Quadro 6.52 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo V | 152 |
| Quadro 6.53 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo W | 153 |
| Quadro 6.54 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo X | 154 |
| Quadro 6.55 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo Y | 155 |
| Quadro 6.56 | Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo Z | 156 |
| Quadro 6.57 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 2) | 157 |
| Quadro 6.58 | Quadro a ser preenchido na Atividade 3 | 160 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Quadro 6.59 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo A | 161 |
| Quadro 6.60 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo B | 16 |
| Quadro 6.61 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo C | 162 |
| Quadro 6.60 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo D | 164 |
| Quadro 6.61 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo E | 165 |
| Quadro 6.62 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo F | 166 |
| Quadro 6.63 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo G | 167 |
| Quadro 6.66 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo H | 168 |
| Quadro 6.67 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo I | 169 |
| Quadro 6.68 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo J | 170 |
| Quadro 6.69 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo K | 171 |
| Quadro 6.70 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo L | 172 |
| Quadro 6.71 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo M | 173 |
| Quadro 6.72 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo N | 174 |
| Quadro 6.73 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo O | 175 |
| Quadro 6.74 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo P | 176 |
| Quadro 6.75 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo Q | 177 |
| Quadro 6.76 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 3) | 178 |
| Quadro 6.77 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo R | 183 |
| Quadro 6.78 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo S | 184 |
| Quadro 6.79 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo T | 185 |
| Quadro 6.80 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo U | 186 |
| Quadro 6.81 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo V | 187 |
| Quadro 6.82 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo W | 188 |
| Quadro 6.83 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo X | 189 |
| Quadro 6.84 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo Y | 190 |
| Quadro 6.85 | Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo Z | 191 |
| Quadro 6.86 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 3) | 192 |
| Quadro 6.87 | Quadro a ser preenchido na Atividade 4 | 196 |
| Quadro 6.88 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo A | 197 |
| Quadro 6.89 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo B | 197 |
| Quadro 6.90 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo C | 198 |
| Quadro 6.91 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo D | 198 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Quadro 6.92 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo E | 199 |
| Quadro 6.93 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo F | 199 |
| Quadro 6.94 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo G | 200 |
| Quadro 6.95 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo H | 200 |
| Quadro 6.96 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo I | 201 |
| Quadro 6.97 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo J | 201 |
| Quadro 6.98 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo K | 202 |
| Quadro 6.99 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo L | 202 |
| Quadro 6.100 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo M | 203 |
| Quadro 6.101 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo N | 203 |
| Quadro 6.102 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo O | 204 |
| Quadro 6.103 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo P | 204 |
| Quadro 6.104 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 4) | 205 |
| Quadro 6.105 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo R | 210 |
| Quadro 6.106 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo S | 210 |
| Quadro 6.107 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo T | 211 |
| Quadro 6.108 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo U | 211 |
| Quadro 6.109 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo V | 212 |
| Quadro 6.110 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo W | 212 |
| Quadro 6.111 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo X | 213 |
| Quadro 6.112 | Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo Y | 213 |
| Quadro 6.113 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 4) | 214 |
| Quadro 6.114 | Quadro a ser preenchido na Atividade 5 | 217 |
| Quadro 6.115 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo A | 217 |
| Quadro 6.116 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo B | 219 |
| Quadro 6.117 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo C | 220 |
| Quadro 6.118 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo D | 221 |
| Quadro 6.119 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo E | 222 |
| Quadro 6.120 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo F | 223 |
| Quadro 6.121 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo G | 224 |
| Quadro 6.122 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo H | 225 |
| Quadro 6.123 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo I | 226 |
| Quadro 6.124 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo J | 227 |
| Quadro 6.125 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo K | 228 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Quadro 6.126 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo L | 229 |
| Quadro 6.127 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo M | 230 |
| Quadro 6.128 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo N | 231 |
| Quadro 6.129 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo O | 232 |
| Quadro 6.130 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo P | 233 |
| Quadro 6.131 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 5) | 234 |
| Quadro 6.132 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo R | 240 |
| Quadro 6.133 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo S | 241 |
| Quadro 6.134 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo T | 242 |
| Quadro 6.135 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo U | 243 |
| Quadro 6.136 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo V | 244 |
| Quadro 6.137 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo W | 245 |
| Quadro 6.138 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo X | 246 |
| Quadro 6.139 | Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo Y | 247 |
| Quadro 6.140 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 5) | 248 |
| Quadro 6.141 | Quadro a ser preenchido na Atividade 6 | 251 |
| Quadro 6.142 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo A | 252 |
| Quadro 6.143 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo B | 253 |
| Quadro 6.144 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo C | 254 |
| Quadro 6.145 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo D | 255 |
| Quadro 6.146 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo E | 256 |
| Quadro 6.147 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo F | 257 |
| Quadro 6.148 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo G | 258 |
| Quadro 6.149 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo H | 259 |
| Quadro 6.150 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo I | 260 |
| Quadro 6.151 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo J | 261 |
| Quadro 6.152 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo K | 262 |
| Quadro 6.153 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo L | 263 |
| Quadro 6.154 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo M | 264 |
| Quadro 6.155 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo N | 265 |
| Quadro 6.156 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo O | 266 |
| Quadro 6.157 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo P | 267 |
| Quadro 6.158 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo Q | 268 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Quadro 6.159 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 6) | 269 |
| Quadro 6.160 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo R | 274 |
| Quadro 6.161 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo S | 273 |
| Quadro 6.162 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo T | 276 |
| Quadro 6.163 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo U | 277 |
| Quadro 6.164 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo V | 278 |
| Quadro 6.165 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo W | 279 |
| Quadro 6.166 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo X | 280 |
| Quadro 6.167 | Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo Y | 281 |
| Quadro 6.168 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 6) | 282 |
| Quadro 6.169 | Quadro a ser preenchido na Atividade 7 | 285 |
| Quadro 6.170 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo A | 286 |
| Quadro 6.171 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo B | 287 |
| Quadro 6.172 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo C | 288 |
| Quadro 6.173 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo D | 289 |
| Quadro 6.174 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo E | 290 |
| Quadro 6.175 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo F | 291 |
| Quadro 6.176 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo G | 292 |
| Quadro 6.177 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo H | 293 |
| Quadro 6.178 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo I | 294 |
| Quadro 6.179 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo J | 295 |
| Quadro 6.180 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 7) | 296 |
| Quadro 6.181 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo R | 299 |
| Quadro 6.182 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo S | 300 |
| Quadro 6.183 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo T | 301 |
| Quadro 6.184 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo U | 302 |
| Quadro 6.185 | Quadro preenchido da Atividade 7 pelo Grupo V | 303 |
| Quadro 6.186 | Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 7) | 304 |
| Quadro 7.1 | Classificação das respostas do pré-teste e pós-teste | 311 |
| Quadro 7.2 | Percentual do desempenho por questão no pré-teste e pós-teste | 311 |
| Quadro 7.3 | Porcentagens do desempenho dos alunos no pré-teste e pós-teste | 313 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Quadro 7.4 | Afinidade e dificuldade em matemática e desempenho nos testes | 316 |
| Quadro 7.5 | Afinidade e distração nas aulas de matemática e desempenho nos testes | 318 |
| Quadro 7.6 | Afinidade e costuma estudar matemática e desempenho nos testes | 319 |
| Quadro 7.7 | Classificação da correlação Eta | 320 |
| Quadro 7.8 | Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta | 322 |
| Quadro 7.9 | Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta | 323 |
| Quadro 7.10 | Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta | 324 |
| Quadro 7.11 | Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta | 325 |
| Quadro 7.12 | Notas absolutas dos alunos no pré-teste e pós-teste | 330 |
| Quadro 7.13 | Estatísticas Descritivas | 332 |
| Quadro 7.14 | Resultado do Teste t | 332 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|-----|
| Figura 2.1 | Etapas da Engenharia Didática | 24 |
| Figura 6.1 | Percentual da questão “Você já estudou análise combinatória?” do questionário antes do pré-teste | 96 |
| Figura 6.2 | Distribuição do número de alunos, por questão no pré-teste, por acerto e erro | 97 |
| Figura 6.3 | Percentual da questão “Você gosta de Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero | 100 |
| Figura 6.4 | Percentual da questão “Você está em dependência, em Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero | 101 |
| Figura 6.5 | Percentual da questão “Você tem dificuldade para aprender Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero | 102 |
| Figura 6.6 | Percentual da questão “Você se distrai nas aulas de Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero | 102 |
| Figura 6.7 | Tempo estimado da Sala 1(turmas 201 e 202), por atividades | 307 |
| Figura 6.8 | Tempo estimado da Sala 2(turma 203), por atividades | 308 |
| Figura 6.9 | Distribuição do número de alunos, por questão no pós-teste, em cada questão, por acerto e erro | 309 |
| Figura 7.1 | Percentual do desempenho por questão no pré-teste e pós-teste | 312 |
| Figura 7.2 | Relação diferença das notas dos testes com o gosto dos alunos pela matemática | 321 |
| Figura 7.3 | Relação da diferença das notas dos testes com a dificuldade em aprender matemática | 322 |
| Figura 7.4 | Relação da diferença das notas dos testes com a distração nas aulas de matemática. | 323 |
| Figura 7.5 | Relação da diferença das notas dos testes com o costume em estudar matemática | 324 |
| Figura 7.6 | Região Crítica | 326 |
| Figura 7.7 | Regiões de aceitação e rejeição da hipótese nula | 328 |
| Figura 7.8 | Comparação das notas dos alunos no Pré-teste e no Pós-teste | 333 |
| Figura 7.9 | Região de rejeição, estatística de teste e nível de confiança | 333 |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 17 |
| 1.1 | Contexto | 17 |
| 1.2 | Metodologia | 20 |
| 1.2.1 | Engenharia Didática | 20 |
| 1.2.2 | Análises Prévias | 20 |
| 2 | REFERENCIAIS TEÓRICOS | 22 |
| 2.1 | Engenharia Didática: Características | 22 |
| 2.1.1 | Análises Prévias | 25 |
| 2.1.2 | Ensino de Matemática | 26 |
| 2.1.3 | A proposta curricular e o ensino de matemática | 31 |
| 2.2 | Revisão literária sobre o ensino do tema | 32 |
| 2.2.1 | Análise combinatória na proposta de matemática | 34 |
| 2.2.2 | Análise combinatória: metodologia e avaliação | 35 |
| 2.2.3 | Resolução de problemas no ensino de matemática | 37 |
| 2.2.4 | O ensino de matemática por atividades | 42 |
| 2.2.5 | Uso de jogos no ensino da matemática | 43 |
| 3 | FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA | 45 |
| 3.1 | Definições | 45 |
| 3.2 | Fatorial | 46 |
| 3.3 | Princípio fundamental da contagem | 46 |
| 3.4 | Agrupamento simples | 46 |
| 3.4.1 | Arranjo simples | 45 |
| 3.4.2 | Permutação | 47 |
| 3.4.3 | Combinação simples | 47 |
| 3.5 | Permutações com repetição | 47 |
| 3.6 | Relação de Stifel | 48 |
| 4 | PESQUISA DE CAMPO EM UMA ESCOLA PÚBLICA | 49 |
| 4.1 | Contato com a escola | 49 |
| 4.2 | A sistematização dos dados | 50 |
| 4.3 | Conclusões | 52 |
| 5 | CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ANÁLISE A <i>PRIORI</i> | 55 |
| 5.1 | A sequência didática | 56 |
| 5.1.1 | O pré-teste | 58 |
| 5.1.2 | Atividade 1 de ensino | 60 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 5.1.3 | Atividade 2 de ensino | 66 |
| 5.1.4 | Atividade 3 de ensino | 69 |
| 5.1.5 | Atividade 4 de ensino | 73 |
| 5.1.6 | Atividade 5 de ensino | 78 |
| 5.1.7 | Atividade 6 de ensino | 84 |
| 5.1.8 | Atividade 7 de ensino | 89 |
| 5.1.9 | O pós-teste | 93 |
| 6 | ENCONTROS DA EXPERIMENTAÇÃO | 94 |
| 6.1 | Primeiro encontro - Pré-teste | 95 |
| 6.1.1 | Perfil dos alunos e relação com a matemática | 96 |
| 6.1.2 | Abordagem sobre a relação dos alunos com a matemática, por gênero. | 99 |
| 6.2 | Segundo encontro – atividade 1 | 104 |
| 6.3 | Terceiro encontro – atividade 2 | 124 |
| 6.4 | Quarto encontro – atividade 3 | 160 |
| 6.5 | Quinto encontro – exercícios de fixação | 195 |
| 6.6 | Sexto encontro – atividade 4 | 196 |
| 6.7 | Sétimo encontro – atividade 5 | 217 |
| 6.8 | Oitavo encontro – atividade 6 | 251 |
| 6.9 | Nono encontro – atividade 7 | 285 |
| 6.10 | Décimo encontro – exercícios de fixação | 306 |
| 6.11 | Décimo primeiro encontro - Pós-teste | 307 |
| 6.12 | Considerações acerca da experimentação | 310 |
| 7 | RESULTADOS E ANÁLISES | 311 |
| 7.1 | Relação entre fatores socioeconômicos, matemática e desempenho nos testes | 316 |
| 7.2 | Coeficiente de correlação Eta | 319 |
| 7.3 | Teste de hipóteses | 325 |
| 7.4 | Teste t para duas amostras relacionadas (teste t pareado) | 327 |
| 7.5 | Teste t pareado (Aplicação) | 329 |
| 8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 334 |
| 9 | REFERÊNCIAS | 339 |
| | APÊNDICE | 341 |
| | ANEXOS | 344 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Notamos que há vários métodos de pesquisa e linhas de raciocínio que buscam entender como acontece de fato a aprendizagem matemática. Há no meio acadêmico várias contribuições nesse âmbito. Algumas pesquisas se destacam para percebermos novas alternativas para a dinâmica educacional. Nesse sentido, objetivamos entender como tal dinâmica é proposta dentro da academia. Dessa forma, para o escopo desse trabalho, fizemos uma leitura dos trabalhos que tratam sobre o ensino e aprendizagem da Análise Combinatória. Para tanto, em diálogo com os PCN's, buscamos compreender como tais trabalhos investigam e propõem novos caminhos para o ensino dessa disciplina importantíssima da matemática. Ao longo da pesquisa, percebemos que algumas dessas propostas buscam conciliar o mundo matemático e empírico do aluno. Em outras palavras, as alternativas encontradas nasceram com o intuito de transpor barreiras entre a vida cotidiana e o ensino de matemática, fazendo com que o alunado perceba que a realidade que o circunscreve está permeada por uma lógica matemática, e que essa disciplina não é apenas conceitos. Tais alternativas utilizadas fazem com que os discentes vivam a matemática. Nesse sentido nossa intenção está em desenvolver diferentes métodos de ensino de Análise Combinatória voltadas para as escolas, pois acreditamos que há poucos trabalhos neste campo de pesquisa. Segundo Sturm, 1999, “ ... outra razão é a dificuldade de se encontrar textos relativos ao ensino de Análise Combinatória.”

Sobre esse olhar, busco pesquisar sobre a seguinte questão: Uma sequência didática, destacando a resolução de problemas como modelo introdutório, proporciona condições favoráveis para que sejam internalizados conceitos, levando o aluno desenvolver habilidades triviais para solucionar os situações problemas de Análise Combinatória?

Em busca de respostas às questões de pesquisa, elaborei uma Sequência Didática e a experimentarei junto aos alunos do ensino médio, com o objetivo de investigar a possibilidade de ser realizada a sequência de ensino para inserir os conceitos básicos de Análise Combinatória, por meio de Situações Didáticas, utilizando a resolução de situações- problemas como ponto de partida.

Começamos com os trabalhos que investigaram como a sequência didática de ensino de Análise Combinatória influencia nos resultados. Em segundo lugar, compreenderemos um pouco mais da didática empregada para o ensino de matemática e suas problemáticas. Em seguida, investigaremos como esses trabalhos tratam a metodologia e a resolução dos problemas e, por último, partimos dos trabalhos que investigam estratégias alternativas para o ensino da disciplina e as consequentes dificuldades dos alunos.

A estrutura do trabalho, assim será, seção 1, apresento como desenvolvo a ideia de seguir essa linha de pesquisa e os objetivos desta pesquisa, acompanhado com as questões que servem como norte para este trabalho.

Na seção 2 apresento um estudo sobre os trabalhos apresentados no ramo do ensino-aprendizagem de matemática. Essas pesquisas são trabalhos desenvolvidos no cenário nacional e internacional; apresento uma reflexão sobre a proposta curricular no ensino de matemática, onde falamos sobre experiência didática do professor, falamos sobre os baixos índices de rendimento na disciplina e as primeiras ideias sobre metodologias que podem não estar sendo bem utilizadas em sala de aula. Apresento também uma reflexão acerca da literatura de duas tendências em Educação Matemática, a Análise Combinatória Na Proposta De Matemática e Análise Combinatória: metodologia e avaliação. Evidencio as interpretações da expressão resolução de problemas como: objetivo, processo e ponto de partida. Nessa última interpretação, separamos as sugestões de ensino aos professores que se propuserem a desenvolver sequências didáticas de algum conteúdo da Matemática, utilizando a referida abordagem metodológica. Apresento a Teoria das Situações desenvolvida por Brousseau (1996), direcionada às pesquisas que se propõem a investigar a experimentação de sequências didáticas e os seus efeitos no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de determinado conteúdo matemático. Ainda nesta seção, apresento um comentário sobre a resolução de problemas no ensino de matemática, onde falo sobre a necessidade da utilização de metodologias alternativas para o ensino de matemática.

Na seção 3, apresento um estudo sobre os conceitos básicos da Análise Combinatória, onde apresento o Princípio Fundamental da Contagem, Permutações, Arranjos e Combinações, apresento a Metodologia da pesquisa, bem como os seus procedimentos metodológicos. Por esse objeto de estudo ser uma sequência didática para o ensino de Análise Combinatória, compreendo que o aporte

metodológico da pesquisa precisava estar voltado às pesquisas interessadas no complexo campo de investigações existentes nas salas de aula de uma escola do Ensino Básico. Por essas razões, minha opção metodológica de pesquisa é conhecida no âmbito da Educação Matemática como Engenharia Didática.

Na seção 4, apresento um comentário geral acerca de um pré-teste aplicado aos alunos do ensino médio do bairro da sacramento Belém-PA. Para o escopo da nossa pesquisa, esta seção de dados tem como objetivo principal expor os resultados de uma pesquisa feita com discentes da rede pública estadual de ensino de Belém do Pará, que já estudaram o assunto, por meio de um formulário de pesquisa e de um pré-teste sobre Análise Combinatória. No intuito de investigar como tal dinâmica acontece no ensino público, faremos uma pesquisa com alunos do ensino médio, buscando assim fazer um panorama mais completo. Dentro desta proposta de trabalho, serão exibidas análises tabeladas e contextuais dos resultados tabulados dos testes e questionários. Além disso, faremos algumas considerações feitas a partir do cruzamento de informações.

Na seção 5 mostramos a construção da sequência didática, o pré-teste, as atividades trabalhadas e o pós-teste que foi aplicado no último encontro de experimentação.

Na seção 6, mostra-se os encontros da experimentação, tabela com data e horários que cada atividade, exibindo o que cada grupo preencheu em suas tabelas e em suas conclusões. Fizemos comentários breves acerca do preenchimento e das conclusões dos grupos. Os encontros foram realizados em uma escola da periferia de Ananindeua-PA onde pudemos contar com a ajuda do professor de matemática da turma e o com o auxílio da direção da escola. Aplicamos as atividades em 3 turmas do 2 ano do ensino Médio, totalizando uma amostra de 89 alunos, os quais concluíram a aplicação de uma sequência de onze encontros didáticos.

Por fim na seção 7 mostramos as análises que fizemos sobre os resultados obtidos em nossos encontros e também sobre as notas obtidas pelos alunos no pós-teste. Utilizamos o cruzamento de dados obtidos no pré-teste e no pós-teste para montar graficos e tabelas ilustrando o avanço e o desenvolvimento do aluno após nossa experimentação. Para todos os efeitos e no âmbito de comprovação correta de nossa pesquisa, recorreremos a estatística e comprovamos nossos resultados e considerações através do coeficiente de correlação Eta, Teste de hipóteses, usando o Teste t para duas amostras relacionadas (teste t pareado).

1.2 Metodologia

Nesta seção será definida onde e como foi realizada a pesquisa . Também será definido o tipo de pesquisa, a população (alunos do 2 ano do ensino médio da escola), a amostra (as turmas selecionadas), os instrumentos de coleta de dados (Questionário sócio-econômico, pré-teste e pós-teste) a forma como de tabulação (Tabelas e Gráficos) e análise dos dados trabalhados (resultados).

1.2.1 Engenharia Didática

Engenharia Didática é um termo com duplo sentido. Por um lado, é um produto didático, que envolve um plano de ensino, a criação de materiais didáticos, uma experimentação com uma validação e uma avaliação posterior. Mas, também se refere a uma metodologia de investigação, com etapas bem definidas. É um referencial para a pesquisa do professor sobre a própria prática, com etapas bem definidas:

Etapa 1: Análise prévia, que envolve análise epistemológica dos conceitos e habilidades envolvidas na Combinatória; análise do ensino usual; análise das condutas dos alunos na resolução de problemas;

Etapa 2: Análise a priori, que envolve planejamento das ações didáticas, criação de objetivos e hipóteses, construção de material didático;

Etapa 3: Experimentação, que envolve prática docente, coleta de material durante as aulas.

Etapa 4: Análise a posteriori, que inclui a validação da engenharia, com análise do material coletado, confrontando a experiência com os objetivos e hipóteses anteriormente formulados.

1.2.2 Análise Prévia

Em uma pesquisa cuja metodologia é fundamentada nos pressupostos da Engenharia Didática podemos identificar algumas fases de seu desenvolvimento, que tomam como base um quadro teórico geral da didática. A primeira fase é aquela na qual se realizam as análises preliminares, que pode comportar as seguintes vertentes:

- epistemológica dos conteúdos visados pelo ensino;
- do ensino usual e seus efeitos;
- das concepções dos alunos, das dificuldades e dos obstáculos que marcam sua evolução;
- das condições e fatores de que depende a construção didática efetiva;
- a consideração dos objetivos específicos da pesquisa;
- o estudo da transposição didática do saber considerando o sistema educativo no qual se insere o trabalho. (p 192).

Segundo Artigue (1988), cada uma dessas fases é retomada e aprofundada ao longo trabalho de pesquisa, em função das necessidades emergentes. Isso significa que a expressão “análises preliminares” não implica que após o início da fase seguinte não se possa retomá-las, visto que a temporalidade identificada pelo termo “preliminar” ou “prévia” é relativa, pois se refere apenas a um primeiro nível de organização. Na realidade, deve ser um trabalho concomitante com as demais fases da pesquisa.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

Neste capítulo será citado quem já escreveu e o que já foi publicado sobre o Ensino de Matemática, que aspectos já foram abordados, quais as lacunas existentes na literatura. Com objetivo de fazer uma reflexão sobre o Tema, fundamentaremos a pesquisa na Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (1996), no Ensino de Matemática por Atividades segundo Sá (2009) e no uso de Jogos.

2.1 Engenharia Didática: características

Segundo Artigue (1996), a Engenharia Didática é um processo empírico que objetiva conceber, realizar, observar e analisar situações didáticas. Inicialmente associada como metodologia para a análise de situações didáticas, a Engenharia Didática foi concebida como um trabalho didático de modo análogo ao:

[...] ofício do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados na ciência e, portanto, a enfrentar [...] problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta. (ARTIGUE, 1996, p. 193).

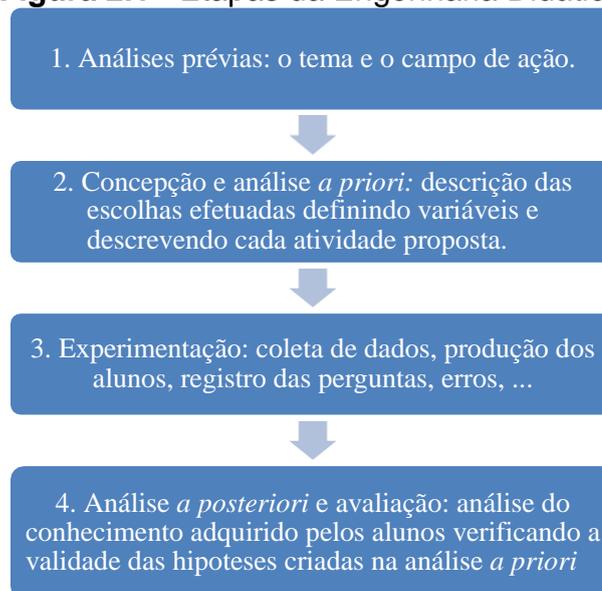
A metodologia que constitui a Engenharia Didática surgiu como consequência dos estudos conhecidos como Didática da Matemática. DOUADY (1985) define a Didática da Matemática como a área da ciência que estuda o processo de transmissão e de aquisição de diferentes conteúdos nos ensinos básico e universitário, propondo-se a descrever e explicar fenômenos relativos ao ensino e a aprendizagem específica da Matemática. No entanto, a Didática da Matemática não se reduz a pesquisar uma boa maneira ou modelo de ensinar uma determinada ideia ou conceito científico.

Para Artigue (1996), é preciso uma metodologia de investigação científica que procure extrair relações entre pesquisa e ação sobre o sistema baseado em conhecimentos didáticos preestabelecidos. Nessa direção, a Engenharia Didática enquanto metodologia caracteriza-se como produto didático que envolve plano de ensino, criação de materiais didáticos e esquema experimental, baseado nas

realizações didáticas em sala, ou seja, sobre a concepção, realização, observação e avaliação.

Deste modo, o trabalho do professor é “[...] propor ao estudante uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor” (BROUSSEAU, 1996, p. 49). Em geral, o papel do professor é oferecer um conjunto de boas sequências de ensino, de modo a aperfeiçoar a ação autônoma do estudante e sua efetiva aprendizagem. Estas sequências buscam criar um ambiente que permita que o estudante atue com a mínima interferência explícita ou tácita do professor. A atuação ativa do estudante no seu processo de aprendizagem apresenta um requisito fundamental que precisa ser valorizado, que é a pesquisa. Enquanto trabalho que envolve planejamento, o sucesso da pesquisa também está condicionado ao procedimento, envolvimento e habilidade de escolher o caminho adequado para verificar os objetivos da investigação.

A Engenharia Didática, enquanto vertente da pesquisa qualitativa, busca estudar os problemas inerentes à aprendizagem de conceitos específicos da Matemática: diagnóstico de concepções, compreensão do desenvolvimento lógico das estratégias dos estudantes e aprendizagem. Assim, os pressupostos de Brousseau (1996) dentro da metodologia da Engenharia Didática buscam contribuir com a descrição e a compreensão de uma situação, estabelecendo questionamentos e observações, proporcionando significado ao objeto de estudo. A Engenharia Didática, como metodologia relatada por Artigue (1996), compreende quatro etapas: a 1ª etapa, das análises prévias, a 2ª etapa da concepção e da análise *a priori*, a 3ª etapa, da experimentação e a 4ª e última etapa, da análise *a posteriori* e validação, conforme Figura 2.1.

Figura 2.1 - Etapas da Engenharia Didática

Fonte: (Adaptada de Pivatto, 2013, p.86)

A etapa 1 (análises preliminares) consiste na obtenção de um referencial teórico e analisa como se encaminha determinado conhecimento ao estudante, como ocorre o ensino atual em relação àquele conhecimento, as concepções dos estudantes, as dificuldades e ingerências, que, segundo Artigue (1996), marcam a evolução do conteúdo a ser estudado. Nesta etapa, portanto, realiza-se uma revisão literária envolvendo condições e contextos presentes nos vários níveis de produção didática e no ambiente em que ocorrerá a pesquisa, assim como uma análise geral quanto aos aspectos histórico-epistemológicos dos assuntos a serem trabalhados e dos efeitos por eles provocados, da concepção, das dificuldades e dos obstáculos encontrados pelos estudantes dentro deste contexto de ensino.

A etapa 2 (concepção e análise *a priori*) envolve a definição das variáveis que estarão sob controle (ARTIGUE, 1996), comportando uma parte descritiva e outra preditiva, na qual o comportamento do estudante é o ponto principal para análise. Nesta etapa, Machado (2002) ressalta que a pesquisa delimita as variáveis de comando, que podem ser locais ou globais pertinentes ao sistema didático (professor/aluno/saber) e que são consideradas essenciais pelo pesquisador/professor, sendo abordadas nas várias sessões ou fases de uma Engenharia Didática.

A etapa 3 (experimentação) é a ação de conhecer o lócus para aplicação da sequência didática, com população predefinida e os registros das observações

realizadas na investigação. Dessa maneira, a experimentação pressupõe: explicitação dos objetivos e condições de realização da pesquisa; a determinação da população de estudantes que participará da experimentação; o estabelecimento contrato didático; a aplicação do instrumento de pesquisa; o registro de observações feitas na experimentação (MACHADO, 2002). No contrato didático é essencial a consciência da não interferência explícita do professor, evitando-se explicações ou “dicas”, conforme Brousseau (1996), facilitando as resoluções por parte dos estudantes, propiciando, assim, condições que permita sua mobilização no enfrentamento e na resolução de um problema mesmo que parcialmente.

Por fim, a etapa 4 (análise a posteriori e validação) se assenta no conjunto de dados coletados para a experimentação, mas também na construção de conhecimentos dos estudantes dentro e fora da sala de aula. Para Artigue (1996), os dados são geralmente completados por informações obtidas por meio da utilização de instrumentos didáticos, como: questionários ou entrevistas individuais com pequenos grupos, realizados em diversos momentos do processo de ensino. Portanto, esta etapa se caracteriza pelo tratamento dos dados coletados e sua confrontação com a análise a priori, permitindo a interpretação dos resultados e em que condições as questões levantadas foram respondidas. Assim, é possível analisar se ocorreram e quais são as contribuições para a superação do problema, caracterizando a generalização local que permitirá a validação interna do objetivo da pesquisa. O aporte da Engenharia Didática para o ensino como campo metodológico refere-se à possibilidade de apresentar a fundamentação teórica para o professor conhecer seu significado, formando um elo entre a teoria e a prática em sala de aula. Baseado nessa premissa é que o artigo justifica sua importância.

2.1.1 Análises Prévias

De acordo com ARTIGUE (1995, p. 38), “a análise prévia representa em primeiro nível de organização, que está baseada num quadro teórico didático geral e nos conhecimentos didáticos previamente adquiridos no campo de estudo e também com algumas análises preliminares levantadas”.

É nessa fase, onde se levantam informações importantes que possam dimensionar a estratégia de intervenção, considerando a epistemológica do saber tratado, dimensão didática do processo do ensinar e questões cognitivas dos alunos.

Os alunos que participaram da pesquisa pertencem à faixa etária de 15 a 18 anos, totalizando 89 alunos divididos em 3 (três) turmas do 2º ano. Dentre esses alunos, cerca de 92,1% nunca estudaram a Análise Combinatória. Foi solicitado aos alunos que formassem grupos. As resoluções apresentadas por tais grupos não foram consideradas para a análise da pesquisa.

2.1.2 Ensino de Matemática

As problemáticas que circundam a educação no Brasil são diversas. Além de uma falta de estrutura das instituições públicas, ocorrem também problemas de como essa educação deve ocorrer. É notável perceber uma crise educacional, em que os principais agentes desse processo se confrontam diariamente, sendo que ainda estamos distantes de uma solução efetiva, que abarque todas as circunstâncias para um ensino pleno.

A crise na educação se agrava mais quando é notado pelos discentes um abismo entre sua vida, suas necessidades, e o mundo acadêmico. Esses problemas são acentuados no que tange as novas tecnologias e a demanda de profissões novas, que comutam para uma nova configuração social. Dessa forma, o abismo se alarga mais entre a educação e a modernidade urgente que os alunos vivenciam. Conseqüentemente, a crise torna-se caos. Então, como solucionar tal problemática?

No meio universitário, as disciplinas ainda apresentam-se defasadas, pautadas por uma visão positivista de educação. Dessa forma, chegamos à raiz do problema: o professor, em sua formação, é ensinado a repassar conhecimento. Qual o problema em tal afirmação? O ponto fulcral desse problema é pensarmos que o professor é o centro da educação, o qual “passa” o conhecimento de uma maneira que pouco agrega ao aluno. Em algumas universidades, por exemplo, a grade curricular ainda perpassa estritamente a aquisição de conhecimento e não na maneira em que esse conteúdo será ensinado. Partimos, então, para os problemas mais primários.

Quando o professor é formado, sem ter essa experiência didática, ocorre um choque: os alunos demonstram pouco interesse nas disciplinas que são ensinadas, já que o paradigma utilizado é o de apenas acrescentar mais conteúdo. Dessa forma, o distanciamento começa. Cabe, então, ao professor pensar em metodologias que consigam desenvolver o conhecimento empírico e lógico do aluno,

aliado à uma didática atual em que todos participem ativamente do processo de ensino.

ROSAS (2017) destaca que há uma necessidade de reinvenção do perfil do professor de matemática nos tempos atuais. Tendo em vista que precisamos cada vez mais transformar as salas de aula em uma oficina do amanhã, o professor atual tende a ser mais inovador, ousado, encorajador.

O processo pedagógico da alfabetização Matemática deve ser pensado como um desafio diário não só para o aluno, mas também para o professor. O mundo educativo passa dinamicamente por diversas linguagens e inovações tecnológicas, e nesse cenário, a aquisição de conhecimento matemático não deve se furtar de acompanhar e promover estratégias que se relacione com diversas teorias e práticas da aprendizagem. A ousadia interdisciplinar deve-se fazer valer através da pesquisa e dos estudos da Matemática. Isso significa incentivar e promover os conteúdos de uma forma construtiva, dando mais qualidade de recursos a seres humanos, que se capacitam na lógica da Matemática. (ROSAS,2017)

Para Rosas apesar da importância em explicar bem a disciplina, avaliar com correção, estimular e permitir que os alunos construam o seu próprio saber é muito mais importante.

“O Ensino de Matemática por Atividade tem uma proposta que faz com que o aluno seja o construtor de seu conhecimento, o ajudando a entender transformações que lhe ajudarão a construir sua autonomia de pensamento, muito valorizada nos dias atuais.” (ROSAS,2017).

É preciso ressaltar que haja uma mudança profunda nos cursos de licenciatura, os quais devem abranger os horizontes nas disciplinas práticas, buscando novas metodologias que se assemelhem com a nova dinâmica social. Além disso, é preciso pensar “fora” do ambiente escolar. Em outras palavras, é preciso que pensemos todas as circunstâncias para que a educação se efetive, dentro e fora da escola. Hoje os currículos disciplinares perceberam essa urgência de formarmos alunos mais ativos e que consigam perceber os processos científicos influenciando no dia a dia.

A matemática, disciplina que tem um dos piores rendimentos, é uma disciplina que se apresenta como um grande desafio aos alunos. As metodologias empregadas transformam as questões matemática em coisas insubstanciais, quase em um plano metafísico. Dessa forma, alarga-se a distância entre o professor e o

aluno. É preciso fazer então que o aluno participe desse processo de maneira mais efetiva, como nos aponta Ariana Bezerra de Sousa (2011)

Na aprendizagem da matemática, os problemas são fundamentais, pois permitem ao aluno colocar-se diante de questionamentos e pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso padronizado de regras. No entanto, a abordagem de conceitos, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas ainda é bastante desconhecida da grande maioria e, quando é incorporada à prática escolar, aparece como um item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagem de problemas cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas ou formas de resolução memorizadas pelos alunos (SOUSA, sd, p. 1)

Há um paralelo bastante evidente entre o insucesso escolar e as metodologias defasadas. Como nos aponta a autora, a resolução de problemas que estimulem o desenvolvimento lógico do aluno é pouco utilizada. Talvez isso transpareça de como a doutrinação universitária ocorre, pois o paradigma didático é bastante semelhante ao ensino no meio acadêmico. Além disso, não existe uma preocupação de como a didática é importante para a articulação entre aluno e professor. É preciso que o professor pense em estratégias novas, que envolvam o mundo empírico e consiga despertar o interesse do aluno. Segundo Amaury Ubiratan Borges Hey (2001), na dissertação “Uma proposta metodológica para a aprendizagem de estatística e contribuições da engenharia didática”, percebe que jogos são pertinentes na superação de uma didática obsoleta:

A partir daquele momento, realizam-se estudos de modelos matemáticos com exemplos essencialmente de jogos de azar. Nos dias de hoje, tal visão associativa não é mais válida, sobretudo pela variedade de aplicações (não apenas em jogos de azar), mas pela necessidade das pessoas entenderem como utilizar os conceitos estatísticos na vida diária. O estudo do relacionamento entre dados, por meio de modelos probabilísticos, denomina-se Estatística Matemática. O profissional deste novo milênio terá a necessidade de saber como: apresentar e descrever informações de forma adequada; tirar conclusões a partir de grandes populações com base somente na informação obtida de amostras; melhorar os processos empresariais e obter previsões confiáveis de variáveis de interesse (HEY, 2001, p. 13).

A Engenharia Didática é um método de pesquisa sobre ensino. Dessa forma, cabe ao professor fazer uma ordenação das disciplinas e formá-las de acordo com a especificidade de cada classe. Por exemplo, em certa turma, o professor percebe que o princípio da contagem é a melhor alternativa para o ensino de análise combinatória. Já em outra classe, a facilidade dos alunos tende para a resolução de

situações problemas. Consequentemente, o mesmo pesquisará maneiras e etapas mais eficientes que congreguem uma educação mais próxima do cotidiano dos discentes. Dessa forma, cai por terra as situações de institucionalização, a qual visa estabelecer uma objetividade e universalidade do conhecimento, pois a forma em que os alunos aprendem são diversas. De tal forma, modelos e paradigmas engessados fazem apenas vigorar mais e mais a crise educacional.

É preciso então partir da experiência prática, pois essas situações são planejadas alinhando-se ao conhecimento empírico do aluno, possibilitando que o aluno tenha um sentimento de pertencimento no processo educacional. Dessa maneira, o aluno irá se sentir autônomo e poderá encontrar novas alternativas e caminhos para sua educação, divergindo de modelos preestabelecidos. Quando tais situações didáticas acontecem, é criado no aluno um interesse maior na matemática. Como nos aponta Sousa (2011)

Os alunos ao resolverem problemas podem descobrir fatos novos sendo motivados a encontrarem várias outras maneiras de resolverem o mesmo problema, despertando a curiosidade e o interesse pelos conhecimentos matemáticos e assim desenvolverem a capacidade de solucionar as situações que lhes são propostas. Despertar no aluno o gosto pela resolução de problemas não é tarefa fácil, muitos são os momentos de dificuldade, obstáculos e erros. Isto acontece porque professores e alunos não conseguem distinguir um problema matemático de um exercício matemático (SOUSA, 2011, p. 3).

Quando as propostas de ensino caminham para um educar autônomo, em que o aluno é estimulado a desenvolver sua individualidade e cognição, os espaços que separam o mundo acadêmico do empírico tornam-se nulos. Por isso, a figura do professor é de conseguir realizar essa dinâmica. Claro, é um desafio, porém, os frutos dessa atitude transparecerão nos resultados dos diversos exames nacionais que procuram avaliar como está a educação no país. Outra maneira de auxiliar o ensino do professor é por meio de jogos. O lúdico representa o movimento em que o aluno está inserido. Dentro das regras do jogo, a experiência matemática ganha contornos reais. Dentro do jogo, os alunos percebem de maneira efetiva como ocorre os processos matemáticos, sem a utilização de fórmulas, mas sim como de fato a matemática faz parte de uma vivência cotidiana. Além disso, é uma forma mais divertida de aprender. Como nos aponta Hey(2001), o jogo consegue desenvolver de maneira satisfatória a lógica dos alunos de maneira intuitiva:

O jogo é uma técnica de ensino que faz parte do método simulado, cuja estratégia é aprender imitando a realidade. Esta técnica é uma ferramenta destinada a tornar o aprendizado mais atraente e menos desgastante, pois possibilita a participação dos alunos de forma lúdica. A utilização desta técnica requer cautela no sentido de não aplicar o jogo pelo jogo. Deve-se considerar todo o processo e não apenas os resultados. (...)Uma proposta interessante consiste em organizar jogos que, adequadamente trabalhados em pequenos grupos em sala de aula, favorecem ao desenvolvimento do raciocínio científico, construindo, intuitiva e prazerosamente, os principais conceitos de Probabilidade e Estatística (HEY, 2001, p. 48).

Apesar de notarmos que há uma necessidade de um ensino autônomo, o qual valoriza a individualidade dos alunos, pois sabemos que cada um representa virtualidades e facilidades na concretização educacional próprias, precisamos, como professores, articular uma maneira de integralizar os discentes. Em outras palavras, é urgente buscar uma forma que os alunos consigam crescer juntos, ajudando-se mutuamente. De tal maneira, as relações serão mais profundas e haverá um entendimento do espaço do outro. Isso acontecerá quando trabalhos em equipe forem mais bem elaborados. Com isso, o aluno estará pronto para uma vida social e de trabalho, já que o mesmo viverá dentro e fora da escola com diversos tipos de pessoas, como nos mostra Hey (2001):

Trata-se de uma aprendizagem mútua, pois a escola, nesta sociedade do conhecimento, não detém o monopólio do saber. O relacionamento está na base da interação de saberes, construídos nos laboratórios da escola e na vivência do trabalhador inserido no contexto produtivo. No relacionamento escola/empresa, o trabalhador será preparado para enfrentar os novos desafios, sabendo que os segmentos produtivos estão em transformação, regidos por novas tendências e baseados em novos paradigmas (Bastos, 1998).

É possível perceber que no contexto em que a educação está hoje diverge bastante com o mundo social. O aluno se vê no embate entre a vida cotidiana e o conhecimento, pois, para ele, a escola pouco tem a ver com a cotidianidade. Porém, isso é bastante errôneo, pois a educação verdadeira prepara o homem para a vida. Sendo assim, é preciso que haja uma reformulação das situações didáticas. Essas devem possibilitar uma melhor significação do conhecimento, pois da maneira em que estão sendo associadas em nossa era pouco mostram seu sentido real. É preciso que haja um planejamento, o qual adeque a realidade do aluno com o ensino de matemática. Com isso, é preciso que o aluno seja inserido efetivamente na dinâmica educacional.

2.1.3 A proposta curricular e o ensino de matemática

A proposta curricular mantém a Matemática como uma área de conhecimento específica, diferentemente do que é proposto pelos parâmetros curriculares nacionais - PCN's, o qual trouxe aproximação Matemática com área de Ciências Naturais com o objetivo de desenvolver competências específicas dos alunos. A idealização da Matemática como uma área específica facilita a "incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos de que dispomos para a representação de dados e o tratamento das informações, na busca da transformação da informação em conhecimento", como firmado nos PCN's.

A Proposta Curricular de Matemática tem como maior objetivo desenvolver as competências dos alunos discriminados por três pares de eixos complementares: o eixo expressão/compreensão, o eixo argumentação/decisão e o eixo contextualização/abstração. A Matemática, de acordo com a Proposta, detém maior destaque em cada um desses eixos. Inicialmente é considerada como instrumento de exemplificação e de entendimento da realidade a partir dos objetos que lhe são próprios como números, formas, relações e gráficos. Por outro lado, a Matemática é vista como instrumento de desenvolvimento do pensamento lógico e da análise racional em questões de sistematização de problemas e decisões; enfim é confirmada privilegiada para a diferenciação e otimização das articulações entre abstrações e a realidade concreta, embora os diversos instrumentos matemáticos sejam considerados categoricamente abstratos. A Proposta Curricular apresenta a Matemática como uma coleção de elementos em constante mobilidade e comunicação com as diferentes formas, linguagens e representações da nossa realidade e complementa sua importância no desenvolvimento das competências básicas reclamadas ao cidadão de hoje.

Em uma perspectiva curricular que se estenda ao Ensino Médio, podemos compor esse eixo, também, com o estudo das matrizes, bastante utilizado na programação de computadores, nos planejamentos de uma pesquisa estatística na qual utilizamos técnicas de elaboração de questionários e amostragem, a investigação de temas de estatística descritiva e de inferência estatística, o estudo de estratégias de contagem e do cálculo de probabilidades.

2.2 Revisão literária sobre o ensino do tema

O ensino de matemática está passando por um processo lento de renovação, a aprendizagem não está no simples fato de troca de informações entre professor e aluno, mas sim como um processo de construção do conhecimento. A Análise combinatória vem a ser um obstáculo nas turmas de ensino médio, na maioria das vezes isso ocorre devido a maneira de como é abordada.

O aluno mecanizado a apenas aprender análise combinatória por formula-aplicação tem dificuldade de resolver com mais certeza problemas de contagem ou resolvem sem entender os processos que estão sendo trabalhos no problema, contudo, as aplicações do Princípio Fundamental da Contagem aqui propostas poderão ajudar para que o aluno perceba a lógica matemática que há por trás de todo processo da resolução de problema de análise combinatória.

O ensino matemático no Brasil configura-se como uma vertente bastante fértil de pesquisa. Dentro dos vários níveis educacionais, existem diversas maneiras de tratar os componentes dessa disciplina. Porém, apesar de ser uma área bastante popular do ensino, ainda precisamos de pesquisas dentro das academias que proponham novos métodos educacionais para o ensino de matemática.

Dentro da grade curricular do curso de Matemática das universidades, ainda são poucas as disciplinas voltadas para o ensino de matemática em si. Há uma gama de matérias teóricas, as quais são importantíssimas para o desenvolvimento da disciplina no país. Entretanto, é preciso que haja um espaço maior para a didática matemática e afins. Nesse sentido, propomos verificar como acontece o ensino dessa disciplina, mais especificamente com o ensino de análise combinatória no ensino médio.

A Análise Combinatória é uma área da matemática que estuda as coleções finitas de objetos que satisfazem critérios próprios, determinados. Além disso, esse ramo do conhecimento estuda também o princípio da contagem de objetos dentro dessas coleções. Dessa forma, percebemos uma ligação entre o princípio da contagem e a combinatória em seus primórdios.

Esse assunto ganhou fama logo após a publicação de Percy Alexander MacMahon, cunhada de “Análise Combinatória”, em 1915. Outro pesquisador do assunto que ganhou notoriedade pelas suas contribuições nesse ramo foi Gian-Carlo Rota em 1956. O mesmo ajudou a institucionalizar a disciplina em meados de

1960. Além desse, também temos Paul Erdős em 1934, que trabalhou com problemas extremais.

A Análise Combinatória é um estudo que tem como objetivo principal as mais variadas combinações dentro de um grupo de possibilidades. Esta disciplina é de extrema importância e comumente aparece em exames nacionais. Geralmente é empregada a essa disciplina uma característica abstrata e que é preciso um raciocínio lógico. A mesma é uma das mais temidas pelos alunos que pretendem fazer o vestibular ou outros concursos. Além disso, a presença da Análise Combinatória nos últimos exames nacionais é alta.

A Análise Combinatória, enquanto componente curricular do Ensino Médio, tem se configurado como um tema de grande obstáculo para os alunos. A maneira como são abordados os conteúdos de Análise Combinatória é o maior causador de dúvidas nos alunos, não se encaixando perfeitamente nos parâmetros das propostas curriculares. Os alunos desde o ensino fundamental já trazem as dificuldades em situações de contagem e probabilidade, ao chegarem no ensino médio se deparam com situações-problema que exigem maior habilidade intuitiva. É notório que há falhas nos processos de ensino e aprendizagem desde o fundamental e que se tornam mais críticos no ensino médio, fase em que os alunos devem focar mais nos vestibulares. Dessa forma, o professor percebe o grande obstáculo de ensinar novos conteúdos e também tentar amenizar as falhas educacionais oriundas do ensino fundamental. Ressaltamos principalmente o ensino de Análise Combinatória, pois justamente esse requer um conhecimento prévio e uma lógica mais desenvolvida do alunado. Por esse motivo, dentre os conteúdos que são trabalhados no ensino médio, a Análise Combinatória foi escolhida como objeto de pesquisa deste trabalho, devido a sua possível elevação de complexidade e importância para resolução de problemas de contagem. Dentro do princípio da contagem, o aluno pode resolver problemas que afetam seu cotidiano, mostrando assim para os discentes as finalidades práticas da matemática, não a deixando em um campo de ensino abstrato.

Em diálogo com a proposta de Rafaela Gonçalves (2014), sua pesquisa utiliza a engenharia didática. Dentro de sua pesquisa, com seus resultados obtidos de que quase todos os alunos de sua pesquisa preferiram o uso do PFC, alegando a não necessidade da memorização de fórmulas e a não necessidade de identificar, a princípio, se o problema apresentado envolvia conceitos de permutação, arranjo ou

combinação, possibilitando aos alunos um melhor desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Dentro deste panorama, podemos notar a eficácia do uso da contagem na resolução de problemas de análise combinatória. É possível perceber que esta dinâmica, o uso do PFC, é uma alternativa eficaz para a reaproximação do aluno com a Matemática, a qual se torna urgente quando nos deparamos com os resultados dos exames nacionais da disciplina em questão.

Para Gonçalves (2014) o ensino tardio da Análise Combinatória enfatiza os problemas enfrentados no ensino e aprendizagem nas escolas. Dentro de sua pesquisa, a mesma enfatiza que o trabalho do professor deve seguir novos caminhos e metodologias, que um ensino mais lúdico seria mais eficiente.

Em linhas gerais, é preciso estimular o aluno a desenvolver de maneira mais prática o uso da contagem para a resolução de problemas da análise combinatória, fugindo de fórmulas. Com essa percepção de contagem mais desenvolvida, criamos uma lista ampla de possibilidades de utilização desta nova percepção em outros ramos da Matemática. Faz-se então necessária uma investigação acerca dos conteúdos trabalhados nas escolas públicas sobre Análise Combinatória, como estão sendo abordadas e possíveis pendências sobre o assunto no Ensino Médio.

2.2.1 Análise combinatória na proposta de matemática

Entre as dificuldades, em especial as de aprendizagem de Análise Combinatória, podemos ressaltar a falta de entendimento dos comandos estruturais dos problemas, como diferenciar arranjos e combinações, e a melhor utilização de técnicas nas quais as fórmulas desempenham um papel mais importante, segundo o Sistema Nacional da Avaliação no Ensino Superior (SINAES, 2011, p. 71).

De acordo com os resultados das avaliações feitas por órgãos Públicos oficiais Nacionais e as dificuldades mencionadas neste trabalho, torna-se um desafio a formação de profissionais melhor capacitados em Matemática, para atenderem o que resalta os PCN's quanto ao Ensino da Combinatória na Educação Básica. As Diretrizes Curriculares Nacionais (2001) abalizam que os cursos de Licenciatura em Matemática têm como objetivo principal a formação de professores para a Educação Básica. (Brasil, 2001. P01). É consenso entre os educadores matemáticos que para ensinar Matemática não basta conhecer somente o conteúdo da disciplina, pois é necessário considerar outros aspectos, como estratégias de ensino e meios e

métodos utilizados em sala de aula quando se deseja desenvolver uma aprendizagem que tenha significado para os estudantes. Segundo FONSECA et al. (2015) além disso, é possível observar que os resultados dos alunos do Ensino Médio em avaliações que envolvem tarefas de Análise Combinatória são, em geral, pouco satisfatórios, o que pode estar associado ao fato de tais tarefas serem relacionadas ao cotidiano, ou seja, contextualizadas e no formato de situações-problemas. Diante desse contexto, na organização dos currículos das Instituições de Ensino Superior devem ser incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. (Brasil, 2001. P06).

2.2.2 Análise combinatória: metodologia e avaliação

Apesar de o professor ser capacitado e ter uma qualificação maior, a memorização de fórmulas é o caminho preferido por estes profissionais, agravando ainda mais o raciocínio lógico dos alunos. O aluno não pensa mais, ele apenas decora uma fórmula e resolve um problema. É preciso que o aluno construa suas habilidades, propondo um pensar sobre situações reais, cotidianas: Vários trabalhos nessa área buscam novas alternativas para a construção de um ensino em que o aluno seja o centro, não as fórmulas, e assim, propor formas de ensinar a Análise Combinatória. Um dos trabalhos que tem essa proposta é de Almeida e Ferreira (2009), onde podemos ver o uso de diagramas para a resolução de problemas reais da análise combinatória. Segundo os autores,

“Em diversas situações de sala de aula, o professor conhece a resposta e um caminho mais rápido e fácil para chegar até ela. Neste sentido, torna-se difícil para ele assumir o perfil de ‘observador-interventor’. Entretanto, nem sempre a maneira mais fácil de ensinar algo a um estudante é a mais eficaz quando queremos que este atribua sentido ao que está aprendendo. Ser o educador que cria situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos construir suas próprias conjecturas e validá-las não é uma tarefa fácil.”

Como proposta desta pesquisa, o princípio da contagem pode auxiliar o aluno no desenvolvimento da lógica e da melhoria no rendimento nas classes finais do Ensino Médio. É preciso mostrar aos alunos que o universo dos números se encontra intrinsecamente ligado ao mundo real. Nesse sentido, buscando encurtar

distâncias entre a sala de aula e o mundo social. Como sabemos, o princípio da contagem está nas séries iniciais, cabendo assim adaptar este conhecimento aos novos desafios da Análise Combinatória:

Mostrar ao aluno que muitos problemas matemáticos podem ser resolvidos sem conhecimentos complexos e aprofundados de álgebra, aritmética ou geometria faz com que ele, a princípio, se afaste de conceitos importantes. Porém, ao propor para ele um problema, que mesmo podendo ser resolvido apenas com o raciocínio matemático desenvolvido até então, dá muito trabalho; e mostrando que, nesse caso, a utilização de algumas fórmulas pode fazer com que a questão seja resolvida de forma mais rápida e simples, o aluno sentirá a necessidade do conhecimento de tais conceitos, pois, nessa situação, poupar tempo é melhor do que poupar conhecimento. (GONÇALVES, 2014, p. 30)

A proposta desta pesquisa está na contramão de um ensino mecanizado. Estimula o educador a atuar como ponte para o conhecimento, e não as fórmulas ou decoreba como fins. O maior desafio é o desenvolvimento do raciocínio lógico, desmistificando o ensino matemático. Apesar de ser mais difícil, com o desenvolvimento do raciocínio lógico a partir do princípio da contagem pelos alunos na resolução de problemas da Análise Combinatória, o aluno estará apto para resolver problemas, utilizando apenas a lógica. Assim sendo, dando autonomia e propondo a auto-aprendizagem, é possível que o rendimento melhore e a educação torne-se plena para o alunado:

Temos então, nessa abordagem construtivista, uma metodologia voltada para a resolução de problemas, que faz com que o aluno possa desenvolver seu raciocínio matemático de forma crítica, pensar produtivamente e enfrentar novas situações-problema. Essa idéia faz com o que o aluno possa construir seu próprio conhecimento, e o professor faz papel de mediador dessa construção, fazendo uma orientação no processo de ensino-aprendizagem, se responsabilizando pela sistematização do conhecimento efetivo. (...) Como o objetivo dessa metodologia é fazer com o que o discente tenha um total envolvimento com o conhecimento que ele pretende alcançar, um único problema não possibilitaria tal construção e não teria como desenvolver um raciocínio lógico-matemático nesse aluno. (GONÇALVES, 2014, p. 28).

É preciso deixar as fórmulas um pouco mais de lado, dando lugar ao raciocínio lógico:

“O ensino da Análise Combinatória na escola de ensino médio foi considerado um dos assuntos mais difíceis de entendimento, pois geralmente se fazia de maneira mecânica, em situações padronizadas, ou ainda como um monte de fórmulas complicadas, quando não raramente era deixado de lado por professores” (BASTOS, 2013, p. 1).

Não podemos restringir o ensino matemático para um viés estritamente racionalista, em que as fórmulas conseguem resolver todos os problemas. É preciso que os alunos se sintam integrados, descobridores de um mundo novo, em que habita uma matemática mais flexível e cotidiana. É um dos papéis do professor tentar proporcionar esse tipo de abordagem.

2.2.3 Resolução de problemas no ensino de matemática

O ensino de Matemática com o tempo vem sendo dinamizado com diferentes abordagens da disciplina, isso mostra a preocupação em deixar o ensino mais dinâmico, o baixo rendimento dos alunos em panorama nacional, tem sido facilmente observado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais, através do Sistema Nacional de Educação Básica (SAEB) e pela Prova Brasil. Segundo Piaget, o conhecimento lógico-matemático depende de uma construção por parte do indivíduo. Uma metodologia que coincide com o pensamento de Piaget e que vem mostrando a sua eficiência no ensino da disciplina é a Resolução de Problemas, pois ela proporciona ao aluno a habilidade de mobilizar o seu conhecimento em busca de uma solução. Assim o aluno começa a construir uma autonomia em relação a montar suas próprias estratégias, deixando o seu raciocínio lógico mais aguçado, e com isso ele poderá verificar que suas estratégias estão colaborando diretamente com o desenvolvimento de suas estruturas cognitivas.

A Matemática, por ser absoluta, e por ter avançado bastante ao decorrer dos séculos, o prazer de descobrir algo novo na área ficou cada vez mais restrito, não cabendo ao aluno a sua participação nesses descobrimentos. Nesse momento o aluno não vivência momentos de reflexão e de descobertas, e a sua participação na construção do seu conhecimento acaba sendo negada, e isso implica no seu distanciamento. Logo, é papel do professor reverter essa realidade, auxiliar o aluno a obter suas próprias conclusões sem lhe fornecer resultados. Segundo os PCN's de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance, tornando-o protagonista na construção do seu conhecimento, com o professor sendo a sua ponte.

A utilização da resolução de problemas em matemática tem que receber uma grande atenção por parte dos professores, pois eles são os mediadores existentes

entre os alunos e o desenvolvimento em Matemática. Podendo destacar a importância da participação de questionar vindo do educando, pois ele não deve se contentar apenas em encontrar soluções, ele tem que avançar e interpretar os resultados encontrados, esse é o grande objetivo dessa metodologia.

A resolução de problemas está presente no nosso cotidiano, exigindo que façamos escolhas para chegar a determinadas soluções, que muitas vezes exigem estratégias. Estimular o aluno a criar suas próprias estratégias, faz com que ele possa solucionar problemas em diversas outras áreas do conhecimento, mostrando a importância de trabalhar essa metodologia, a fim de desenvolver no aluno, a capacidade de resolver situações que os desafiem. Como afirmam Soares e Pinto (2001, p.1)

“há necessidade de que os alunos obtenham habilidades e estratégias que lhes proporcionem a apreensão, por si mesmos, de novos conhecimentos e não apenas a obtenção de conhecimentos prontos e acabados”.

Logo, a matemática junto com um professor que utiliza essa metodologia pode proporcionar diversos problemas desafiadores, trazendo o aluno para mais próximo da matemática e não causando o distanciamento.

Temos historicamente, que a matemática foi associada ao desenvolvimento do raciocínio lógico (Machado, 1990), mas o que podemos ver hoje em sala de aula, é que os professores não estão mais se preocupando com o desenvolvimento do raciocínio dos seus alunos, a forma como a disciplina é posta, não está contribuindo para que os alunos pensem a respeito do que está sendo aprendido, eles apenas estão seguindo mecanismo, pouco se tem estimulado a oralidade, onde se inclui os questionamentos a respeito do que se está sendo ensinado e de como está sendo ensinada, a oralidade é um degrau significativo para o aprendizado.

É muito importante que a educação faça mais pelo educando, caso o contrário, a aprendizagem vai sendo comprometida, cabendo ao professor desenvolver a competência de resolver situações problemas no aluno. Orientar um aluno a resolver um problema é um grande passo dado nessa luta da aprendizagem, mas para se criar um problema adequado, Dante (1998) destaca como um bom problema deve ser:

- Desafiador para o Aluno;
- Real;

- Interessante;
- O elemento de um problema real e desconhecido;
- Não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas;
- Ter um nível adequado de dificuldade

E Krulik,(1997, p.23) cita que é muito importante saber quais são os tipos de problemas para se poder formular um adequadamente. E os tipos de problemas são:

- Exercícios de reconhecimento: são todos aqueles que no enunciado pedem para identificar algo que já foi estudado;
- Exercícios algorítmicos: são aqueles que não exigem uma interpretação do enunciado, eles são mais diretos;
- Problemas de aplicação: estão relacionados aos cálculos de resultados mais práticos, com aqueles enunciados tradicionais;
- Problemas de pesquisa aberta: são aqueles que não sugerem a forma de como se deve resolver o problema, esses tipos de problemas são mais complexos, exigindo um conhecimento que não cabe as séries iniciais;
- Situação-problema: são facilmente identificados pela forma do seu enunciado, exigindo do leitor uma análise minuciosa dos seus dados e verificando a solução.

Dante (2005) e Polya (1994) destacam alguns passos necessários para se resolver um problema:

- Familiarização;
- Compreensão;
- Ideia central;
- Planejamento;
- Retrospecto.

A partir das citações de cada autor, podemos perceber o quanto é importante saber e entender como é criado uma problema adequado para os alunos de matemática, mas assim como os problemas tem o seu grande valor no desenvolvimento do educando, os exercícios também tem o seu valor, cabe ao professor encontrar o equilíbrio existente entre os dois para chegar em um resultado esperado.

Dante (1998) destaca quais são os objetivos da resolução de problemas:

- Fazer o aluno pensar produtivamente;
- Desenvolver o raciocínio do aluno;
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- Dar o aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática;
- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- Dar uma boa base matemática para as pessoas.

Portanto, o professor deve saber quais são os objetivos que deseja alcançar, fazer adequadamente o uso da resolução de problemas, seja para aplicar algumas técnicas ou conceito desenvolvido, trabalhar com problemas abertos nos quais há mais de uma solução possível, suscitando o debate e a argumentação em defesa de cada resolução. O exemplo disso Sá (2005), para a utilização da resolução de problemas como premissa, primeiramente o professor deve crer que será possível até certo limite e propor problemas antes que o aluno verifique o domínio de certas operações e definições matemáticas.

O autor também recomenda ao educador que:

- Não tente fazer uma aula dentro dessa concepção de maneira improvisada;
- Determine qual é o problema mais simples e interessante para a turma que uma operação ou conceito matemático auxiliam a solução;
- Descubra um processo de resolver o problema sem uso da operação, normalmente o processo procurado envolve o uso de algum material manipulativo ou uso de algum outro conceito já conhecido;
- Proponha o problema em sala e dê um pouco de tempo para turma pensar numa solução;
- Solicite à turma que apresente uma solução ao problema ou apresente a solução que você tem;
- Faça um registro escrito e detalhado da solução para toda a turma;
- Analise com a turma os invariantes que surgiram na resolução do problema;
- Solicite da turma uma conclusão operacional para resolver o problema apresentado;
- Sistematize o conceito do conteúdo que você tinha como objetivo a trabalhar;

- Mostre como fica a solução do problema proposto com o uso do conteúdo sistematizado;

- Proponha novos problemas envolvendo o assunto sistematizado (SÁ, 2005, p.75).

Com a contribuição dessas recomendações propostas por SÁ, 2005, talvez possamos produzir condições favoráveis para a utilização de Sequências Didáticas por meio de resolução de problemas, para a reafirmação de conceitos básicos de análise combinatória.

Diante de diversas indagações em pesquisas de trabalhos como os de (BATANERO, 1997) onde evidenciam que promover o início do trabalho com Análise Combinatória no Ensino Fundamental utilizando a formação de grupamentos, sem utilizar o conceitos ou fórmulas, pode auxiliar a institucionalização do conteúdo, leva a crer que os alunos do ensino médio que demonstram qualquer tipo de dificuldades no assunto, sentem essas dificuldades por não terem contato do conteúdo nas series iniciais

Segundo (BATANERO, 1997) quando trabalharmos com análise combinatória é importante investigar as diversas etapas construídas pelos alunos para a resolução das situações-problema dando destaque nas diversas formas de pensar, onde se pode promover situações de exposição das resoluções dos alunos, discussões sobre o conteúdo e reflexões, o que pode proporcionar autoconfiança e fazer com que o aluno se atenha não em ter errado e sim no que errou.

Batanero (1997) também diz cometem erros aritméticos, se confundindo com o tipo ou natureza dos elementos que serão combinados, mas identificam facilmente o formato dos grupos combinados, a ordem dos elementos, se há repetição ou não, o que diz o problema, conseguem uma enumeração sistemática, generalização e identificação da combinatória adequada.

Como se pode notar trabalhar com Resoluções de Problemas, especificamente com a disciplina de matemática, exige uma dedicação significativa do professor, Dante (1998), afirma que embora essa metodologia seja tão valorizada, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula.

2.2.4 O ensino de matemática por atividades

O ensino por atividades propõe que o aluno deve construir o conhecimento baseado em um direcionamento dado pelo professor. Em Sá (2009), temos essa ideia de formação dessa redescoberta.

...Metodologias de ensino baseadas no construtivismo, em contraste com o ensino tradicional não pressupõe que a aprendizagem ocorre através de uma transferência de conhecimento, mas através de um processo de construção do conhecimento pelo próprio aprendiz o professor geralmente determina a agenda proposta, orienta a construção e valida os resultados, mas no final das contas o aluno quem deve fazer as construções. (SÁ, 2009, p.10).

Para Sá (2009) o professor deve propor situações que conduza o aluno a descoberta do conhecimento desenvolvendo assim a sua criatividade e percepção acerca do que esta sendo trabalho em sala de aula através de uma dinâmica experimental, que favoreça o aluno ter uma conclusão sobre a importância da matemática.

Mas para a produção e construção de conhecimento se concretize de forma coesa Sá (2009) sugere que:

- As atividades devem apresentar-se de maneira auto orientadas para que os alunos consigam conduzir-se durante a construção de sua aprendizagem;
- Toda atividade deve procurar conduzir o aluno à construção das noções matemáticas através de três fases: a experiência, a comunicação oral das ideias apreendidas e a representação simbólica das noções construídas;
- As atividades devem prever um momento de socialização das informações entre alunos, pois isso é fundamental para o crescimento intelectual do grupo. Para que isso ocorra, o professor deve criar um ambiente adequado e de respeito mútuo entre os alunos e adotar a postura de um membro mais experiente do grupo e que possa colaborar na aprendizagem deles;
- As atividades devem ter características de continuidade, visto que precisam conduzir o aluno ao nível de representação abstrata das ideias matemáticas construídas a partir das experiências concretas vivenciadas por ele;
- De acordo com o modelo proposto por Dockweiler (1996), as atividades propostas pelo professor podem se apresentar de três maneiras:

desenvolvimento, conexão e abstração, de modo que sejam sequencialmente apresentadas e possam contribuir para a construção gradual dos conceitos matemáticos (SÁ, 2009, p.18).

Desta forma entendemos que há conexão entre a o ensino por atividades aqui proposto e o modelo de Dockweiler (1996) onde temos as interações entre o aluno e os objetos de conhecimento em que nossa sequência didática seria um exemplo de atividade de desenvolvimento. É necessário utilizarmos a vivência em sala de aula como experiência prática, pois assim conseguiremos colocar as sugestões de Sá (2009) em pratica de modo que o aluno se sinta inserido no processo de aprendizado.

2.2.5 Uso de jogos no ensino da matemática

O uso de jogos para o ensino de matemática é pouco utilizado, isto talvez ocorra por três fatores; primeiro pela forma que os conteúdos matemáticos são abordados em sala ou em materiais didáticos; segundo pela filosofia de determinadas escolas que, muitas vezes, não permitem alternativas de ensino diferenciadas; terceiro pela falta de interesses de estudantes do ensino médio com jogos ou brincadeiras, diferentemente dos alunos de ensino fundamental.

Tentando tornar as aulas de matemática mais agradáveis, pesquisamos sobre o uso de jogos matemáticos em sala de aula e encontramos as seguintes classificações: jogos de construção, jogos de treinamento e jogos de aprofundamento, que são uma proposta do trabalho de Lara (2003), onde jogos de construção seriam aqueles que favorecem a redescoberta de conceitos desconhecidos pelos alunos, ou seja, podem ser melhor utilizados para introduzir conceitos básicos de conteúdos.

Já os jogos de treinamento são utilizados para verificar se os alunos desenvolveram algum conceito que foi proposto em sala de aula. Segundo Lara (2003), o planejamento do jogo de treinamento e sua aplicação podem auxiliar no raciocínio dedutivo ou lógico mais rápido, devido a repetição de exercícios que podem fazer o aluno perceber diferentes caminhos para resolução de uma questão aumentando as possibilidades de ação e intervenção.

Para Rosas, grande defensor da reformulação e inovação do educador dentro da sala de aula, o uso de jogos é muito importante para desenvolver no aluno a capacidade de interagir mais discutindo o que está sendo abordado, e buscar várias maneiras para solucionar as questões, claro que dentro do aspecto do conteúdo matemático.

E por último após a fundamentação matemática são utilizados os jogos de aprofundamento. Para Lara (2003), os jogos de aprofundamento são como exercícios de fixação matemática por serem didaticamente convenientes, trazendo exercícios propostos em formas de jogos.

Deste disto, buscamos desenvolver a nossa sequência didática utilizando jogos que trabalhem exercícios de análise combinatória para o ensino médio, em suma, serão utilizados jogos de treinamento e também jogos de construção para institucionalização do conceito de fatorial.

3 FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA

3.1 Definições

a) Análise combinatória é o estudo dos agrupamentos que se podem formar com os elementos de um conjunto finito, segundo leis prefixadas.

b) Agrupamento simples é aquela em que cada elemento do conjunto figura uma única vez, isto é, em que não se considera a repetição, no mesmo grupo, de um elemento do conjunto. Em caso contrário, os agrupamentos denominam-se com repetição ou completos.

Exemplo:

Consideramos que as três letras a , b e c , representando os elementos de um conjunto. Formaremos agrupamentos simples de duas letras, escrevendo: ab, ba, ac, ca, bc, cb .

E com repetição ou completos: $aa, ab, ba, bb, ac, ca, bc, cb, cc$.

c) Taxa ou classe do agrupamento é o número de elementos do conjunto considerados em cada grupo.

No exemplo anterior a classe ou a taxa é 2.

d) Fatorial é um número inteiro positivo, o qual é representado por $n!$. O fatorial de um número é calculado pela multiplicação desse número por todos os seus antecessores até chegar ao número 1. E nesses produtos, o zero (0) é excluído.

e) Princípio Fundamental da Contagem é um princípio de contagem o qual diz que se há um acontecimento com várias etapas diferentes e se a primeira pode ocorrer de uma maneira (n_1), a segunda de outra maneira (n_2), a terceira (n_3) de outra, e assim por diante. Então o número de maneiras total (n) de ocorrer esse acontecimento é a multiplicação das possibilidades, ou seja, $n = n_1 \times n_2 \times n_3$.

3.2 Fatorial

Fatorial de um número é o produto dos números inteiros positivos de 1 a n que se representa pelo símbolo $n!$ ou $!n$. Assim:

Seja n um número inteiro positivo. Então definimos o fatorial de n como:

$$n! = n \times (n - 1) \times (n - 2) \times \dots \times 1$$

Define-se ainda:

$$0! = 1$$

$$1! = 1$$

3.3 Princípio fundamental da contagem

Se um experimento é composto por eventos $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ e cada evento pode ter, $n_1, n_2, n_3, \dots, n_n$ resultados diferentes, então o total de resultados possíveis (seqüências de resultados dos eventos) para o experimento é dado por:

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_n$$

3.4 Agrupamento simples

Os agrupamentos simples são, essencialmente, de três tipos: arranjos ou disposições simples, permutações e combinações simples.

3.4.1 Arranjo Simples

São os agrupamentos em que o número de objetos de cada grupo é menor que o total, um elemento figura uma só vez em cada grupo (**não** há repetição de elementos), e dois agrupamentos diferem pela natureza ou pela ordem dos elementos que neles figuram. O número total de arranjos de n elementos com r elementos em cada seqüência (arranjo de r elementos tomados n a n) é dado por:

$$P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

3.4.2 Permutação

As permutações são um tipo específico de arranjos simples, onde, o número de elementos a serem tomados para compor o resultado é igual ao número de elementos existentes no conjunto. Em outras palavras, as permutações são os arranjos de n elementos tomados n a n . Portanto:

$$P_n^n = \frac{n!}{(n-n)!} = \frac{n!}{0!} \Rightarrow P_n^n = n!$$

3.4.3 Combinações simples

São agrupamentos em que o número de elementos de cada grupo é menor que o total, em que cada grupo um elemento figura uma só vez e dois agrupamentos diferem pela *natureza* de, pelo menos, um elemento. Ou seja, **a ordem** dos elementos que compõem um resultado **não importa**, um resultado ABC é considerado igual a um resultado CBA . Neste caso, fala-se das combinações de n elementos tomados r a r , e esta quantidade é calculada como:

$$C_{n,r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

3.5 Permutação com repetição

A cada um dos agrupamentos que podemos formar com certo número de elementos, onde ao menos um deles ocorre mais de uma vez, tal que a diferença entre um agrupamento e outro se dê pela mudança de posição entre seus elementos, damos o nome de permutação com elementos repetidos. Se em um dado conjunto um elemento é repetido n_1 vezes, outro elemento é repetido n_2 vezes e assim sucessivamente, o número total de permutações que podemos obter é dada por:

$$P_{n, (n_1, n_2, \dots)} = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots}$$

3.6 Relação de Stifel.

Seja um conjunto de n elementos e x , um desses elementos. O número de combinações com a taxa x pode ser decomposto em dois grupos:

- 1ª) combinações que figura o elemento x .
- 2ª) combinações que não figura o elemento x

De acordo com as duas últimas propriedades, no primeiro grupo o número de combinações será:

$$\binom{n-1}{x-1}$$

e no segundo

$$\binom{n-1}{x}$$

Como a soma dá todas as combinações dos n elementos com a taxa x , teremos:

$$\binom{n-1}{x-1} + \binom{n-1}{x} = \binom{n}{x}$$

Esta relação é conhecida por *relação de stifel* e pode ser também escrita:

$$\binom{n-1}{x-1} + \binom{n-1}{x} = \binom{n}{x}$$

4 PESQUISA DE CAMPO EM UMA ESCOLA PÚBLICA

No desenvolvimento de uma disciplina do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará- UEPA foi realizada, junto à turma de Mestrado, uma revisão teórica acerca dos assuntos trabalhados durante o curso de Análise Combinatória. Pesquisamos na disciplina os métodos de avaliação, os componentes curriculares e os maiores problemas no ensino-aprendizagem deste conteúdo, para uma compreensão maior de todos os fatores que articulam o ensino.

Uma das etapas do estudo incluiu a elaboração de um questionário contendo doze questões diversas e um quadro de dificuldades seguidas de um pré-teste. Esse teste tinha oito questões específicas sobre Análise Combinatória. O questionário e o teste foram formulados com o auxílio da professora da disciplina e dos colegas de sala, onde foram discutidas as normas técnicas de aplicação, formas de tabulação, correção padrão dos testes e elaboração de questões respeitando o livre arbítrio do discente. O objetivo foi a produção das informações para atender os objetivos da pesquisa. Outro ponto importante da pesquisa envolveu a ajuda dos colegas de classe. Esses, que já viveram a educação em sala, contribuíram de forma profícua na elaboração do questionário. Nesse sentido, o questionário atendeu as necessidades da pesquisa de maneira plena. O diálogo proposto na disciplina foi de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho de campo.

4.1 Contato com a escola

A etapa seguinte foi o contato com a coordenação pedagógica da escola estadual de ensino fundamental e médio onde aplicamos os questionários. Esta escola situa-se em uma zona periférica do bairro da Sacramenta, município de Belém, capital do Pará. No encontro com a coordenação pedagógica e com a equipe docente da escola, foi discutida a melhor data de aplicação dos instrumentos de pesquisa, visto que a escola se encontrava em período de avaliação, portanto haveria um risco maior de evasão dos alunos diante de uma atividade extra.

Após as considerações devidas e o diálogo com a coordenação, foi decidido e anunciado que a aplicação dos questionários e testes seriam desenvolvidos em três turmas do terceiro ano do turno da noite e em uma turma do turno vespertino. No total obtivemos somente 79 formulários e testes, pois 28 alunos não ficaram para a

atividade, fato que consideramos natural devido ao turno em que parte da pesquisa foi realizada, pois geralmente há um índice de falta entre os alunos que estudam no período noturno. Na data de aplicação do teste nas turmas do período noturno foram estabelecidos horários de término do teste, recolhimento do material de avaliação e divisão de fiscais junto à equipe pedagógica da escola. Depois, os alunos do terceiro ano foram encaminhados ao auditório da escola, alguns alunos saíram durante a aplicação, não finalizando nem mesmo a primeira parte do questionário, porém tal evasão não comprometeu o andamento da pesquisa e os resultados obtidos após a finalização do teste.

4.2 A sistematização dos dados

A sistematização dos dados foi realizada com o auxílio do Google Drive, que é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos, onde os dados foram organizados em planilhas das quais foram gerados gráficos, tabelas e dados percentuais dos resultados da pesquisa. O Google Drive foi escolhido devido a sua facilidade em cruzamentos dos dados e gráficos.

Sobre o perfil discente dos consultados os dados apontam que: dentre os 79 alunos, 46 eram do gênero masculino e 33 do gênero feminino, o que resulta em uma porcentagem de 58,2% homens e 41,8% mulheres, mostrando predominância masculina na turma de terceiro ano dessa escola. A maioria dos discentes, 50,6%, estava da faixa etária entre 18 e 19 anos, 37,9% estavam na faixa etária entre 16 e 17 anos de idade enquanto 11,5%, estavam na faixa entre 20 e 21 anos. Mostrando um quadro equilibrado quanto a faixa etária dos alunos investigados, com idade média aproximada de 18 anos. Quanto ao grau de escolaridade dos discentes investigados e a situação deles quanto à disciplina na escola, 82,2 %, disseram que não estão em dependência em Matemática enquanto apenas 17,8% disseram que estão em dependência em Matemática. O que mostra um número baixo de alunos em dependência diante dos baixos índices nacionais de aceitação da Matemática pelos mesmos. Isto fica evidenciado nos dados dessa pesquisa que exploram isso onde 75,9 % dos alunos disseram que detestam ou suportam a matemática e outros 19% revelaram que gostam um pouco e apenas 5,1% disseram que adoram a matemática o que entra em discordância com os baixos índices de alunos em dependência na escola, o que leva a seguinte reflexão: Por que estes alunos em sua

maioria detestariam uma disciplina que não lhe causou dependência ou até mesmo não lhe rendeu notas baixas em demasia? Para responder esta pergunta buscamos alguma informação dos resultados que interligue as duas situações, como é o caso dos dados obtidos das perguntas: “Quem lhe ajuda nas tarefas de Matemática?” E também: “Você consegue entender as explicações dadas nas aulas de Matemática?”, onde encontramos dados mais esclarecedores que nos informam que cerca de 50,6% discentes disseram que ninguém os ajuda nas tarefas de Matemática enquanto outros 49,4% disseram que ou um professor ou alguém da família ou outras pessoas os ajudam nas tarefas de Matemática. Na alternativa “outros” os alunos tiveram a possibilidade de escrever quem eram os outros que os ajudavam, a grande maioria, cerca de 70%, dos que assinalaram essa alternativa, disseram que o “irmão” ou “irmã” os auxilia.

Essas respostas talvez mostram que faltam nas escolas públicas programas governamentais que façam o aluno ficar mais tempo de tarde, recebendo o auxílio de professores sobre a disciplina dada no dia. Apesar de termos um bom resultado quantitativamente sobre o desempenho dos mesmos, os resultados qualitativos demonstram que a disciplina geralmente é mal vista pelos alunos. Isso afasta cada vez mais o aluno dessa disciplina.

Já na pergunta: “Você consegue entender as explicações dadas nas aulas de matemática?” Apenas 17,7% dos investigados assinalaram que NUNCA conseguiam entender as explicações das aulas de Matemática, enquanto a maioria, 40,5%, disseram que QUASE SEMPRE entendem as explicações das aulas de Matemática, o que evidencia que apesar de os alunos em sua maioria detestarem ou apenas suportarem a Matemática, eles, supostamente, entendem a importância e a necessidade da disciplina para a formação discente e para melhor desempenho em provas, simulados, concursos etc., pois, com a necessidade eles buscam outros meios além da escola para retirar as suas dúvidas acabando por ter um bom acompanhamento em sala de aula. O que pode ser atribuído aos resultados obtidos na pergunta sobre o entendimento das explicações nas aulas de matemática, de onde podemos inferir que devido a esta ordem de apresentação do conteúdo, os alunos que NUNCA entendem as explicações representam uma minoria de 17,7% e 40,5% entende QUASE SEMPRE. Percebemos nessa pergunta que geralmente os professores da disciplina não buscam inserir a matemática em uma prática, inicialmente. Os docentes preferem iniciar as explicações com fórmulas e teorias. Tal

fator pode interferir na resposta dos alunos que detestam a disciplina, justamente por parecer tão abstrata e fora do mundo social dos alunos. Essa prática afasta cada vez mais o alunado para um ensino pleno da disciplina. Já na pergunta “Para fixar o conteúdo estudado de Análise Combinatória o seu professor”:, 40,5%, indicaram a resposta “Mandava resolver os exercícios do livro didático”, revelando que os professores desta escola depositavam ao aluno a responsabilidade de resolver exercícios ao chegar em casa ou durante as aulas visto que os livros didáticos da escola dispõem de material insuficiente para fixação de conteúdo, enquanto 20,2% responderam que “Não propunha questões de fixação”.

4.3 Conclusões

Essa resposta dada pelos discentes revela certo descaso por parte do docente e/ou da escola para com o alunado. Percebemos que o aluno precisa se inserir no modelo apresentado pelo professor de como resolver questões e tentar responde-las sozinho. Tal comportamento faz com que o aluno não consiga fixar a disciplina, pois é de suma importância, inicialmente, que o mesmo tenha um acompanhamento maior do professor nessa primeira fase. Podemos perceber que a grande maioria dos exercícios foi resolvida utilizando Princípio Multiplicativo e Princípio Aditivo, inclusive nas turmas onde foi trabalhada basicamente a metodologia de fórmula-aplicação. Os discentes, durante um diálogo informal, reiteraram que a utilização do PFC transfere mais certeza em relação resolução das questões já que, para a aplicação das fórmulas é indispensável uma interpretação mais cuidadosa do problema, por outro lado ao utilizar o PFC os alunos se sentem seguros em iniciar uma solução sem ter a dúvida de que se trata de um arranjo ou de uma combinação.

Quanto aos conteúdos trabalhados durante o curso de Análise Combinatória, os investigados responderam se estudaram ou não, e relataram, também, o grau de dificuldade por eles atribuído onde com os resultados observaremos uma relação entre a quantidade de alunos que estudou aquele conteúdo o grau de dificuldade no momento de resolver um exercício específico desse conteúdo o qual ele não estudou no teste. No teste foi utilizado um quadro para marcações onde o aluno marcava o grau de dificuldade entre Muito Fácil, Fácil, Regular, Difícil e Muito Difícil. Os resultados dos quadros para marcações utilizados foram convertidos em dados percentuais e estão sendo evidenciados no Quadro a seguir.

Quadro 4.1 - Grau de dificuldade para aprender ao estudar Análise Combinatória.

| ASSUNTO | Quando você estudou análise combinatória os seguintes assuntos foram abordados? | | Grau de dificuldade para aprender | | | | |
|---|---|--------|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------------|
| | SIM | NÃO | Muito fácil | Fácil | Regular | Difícil | Muito difícil |
| Definição De Fatorial | 75,90% | 24,10% | 0% | 14,10% | 64,10% | 10,30% | 11,50% |
| Problemas envolvendo Fatorial | 87,30% | 12,70% | 0% | 7,60% | 63,30% | 10,10% | 19% |
| Definição de Princípio Multiplicativo ou Princípio Fundamental da Contagem | 64,60% | 35,40% | 0% | 3,80% | 63,30% | 5,10% | 27,80% |
| Problemas envolvendo Princípio Multiplicativo ou Princípio Fundamental da Contagem. | 73,40% | 26,60% | 0% | 5,10% | 59,50% | 6,30% | 29,10% |
| Problemas envolvendo lógica matemática | 79,70% | 20,30% | 1,30% | 6,30% | 57% | 2,50% | 32,90% |
| Definição de Arranjo | 62% | 38% | 0% | 7,60% | 53,20% | 1,30% | 38% |
| Aplicação da fórmula de Arranjo Simples | 65,80% | 34,20% | 0% | 7,60% | 49,40% | 2,50% | 40,50% |
| Problemas envolvendo análise de dados. | 64,60% | 35,40% | 0% | 8,90% | 51,90% | 0% | 39,20% |
| Definição de Permutação | 64,60% | 35,40% | 0% | 15,20% | 48,10% | 0% | 36,70% |
| Problemas envolvendo Permutações | 65,80% | 34,20% | 0% | 8,90% | 46,80% | 0% | 44,30% |
| Problemas envolvendo ANAGRAMAS | 49,40% | 50,60% | 0% | 7,60% | 30% | 21,90% | 40,50% |
| Estudo da definição de permutações com elementos repetidos | 73,40% | 26,60% | 0% | 11,40% | 39,20% | 24,30% | 25,10% |
| Exercícios sobre permutações com elementos repetidos | 69,60% | 30,40% | 0% | 11,40% | 46,80% | 21,30% | 20,50% |
| Definição de Combinação | 72,20% | 27,80% | 0% | 12,7% | 45,60% | 18,20% | 23,60% |
| Aplicações de formulas de Combinação | 64,60% | 35,40% | 0% | 7,60% | 45,60% | 12,10% | 34,70% |
| Binômio de Newton | 32,90% | 67,10% | 0% | 7,60% | 49,40% | 0% | 43% |
| Triângulo de Pascal | 36,70% | 63,30% | 0% | 5,10% | 41,80% | 13,80% | 39,40% |
| Exercícios sobre Binômio de Newton | 32,90% | 67,10% | 0% | 5% | 50% | 7,50% | 37,50% |
| Exercícios sobre Triângulo de Pascal | 22,80% | 77,20% | 0% | 1,30% | 38% | 10,10% | 50,60% |

Grande parte dos resultados da pergunta "Quando você estudou análise combinatória os seguintes assuntos foram abordados?" foram confirmados nos testes, por exemplo, o assunto que foi visto pela maioria dos alunos, obtendo 87,3% de respostas "sim", foi: "Problemas envolvendo Fatorial", enquanto durante o teste a questão que obteve maior porcentagem de acertos, 33,3%, foi uma pergunta de simplificação de fatorial exemplificada a seguir:

1) Simplificando a expressão $\frac{10!}{8!}$ obtemos:

Vale ressaltar também, que sobre o assunto “Problemas envolvendo ANAGRAMAS” 50,6% dos alunos disseram que não havia sido um assunto proposto pela grade do professor o que fica comprovado também pela grande porcentagem de erros à questão:

2) Considere a palavra **COMBATE**. Em quantos anagramas, dessa palavra, as *letras* C, O e M estão juntas e nessa ordem?

No teste, grande parte dos alunos deixou a maioria das questões em branco ou apenas com rabiscos e contas envolvendo as quatro operações, contudo, a maioria esmagadora dos alunos que não acertou ou que respondeu uma pequena parte da questão montou uma resolução utilizando o princípio multiplicativo como base, o que se pode inferir que em grande parte dos problemas de contagem os alunos recorrem ao Princípio Fundamental da Contagem, como ferramenta alternativa na resolução, mesmo a questão sendo diretamente de combinação ou arranjo.

Percebemos que o alunado quase não usou as fórmulas teóricas. Isso nos mostra que, de certa forma, há nos discentes um raciocínio lógico, justamente pelo uso do PFC. Entretanto, como a maioria das disciplinas matemáticas são ensinadas pelo paradigma questão-fórmula, o desenvolvimento lógico dos alunos é pouco desenvolvida, o que resulta no número pequeno de alunos que conseguiram fazer a questão.

5 CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ANÁLISE *A PRIORI*

Neste capítulo aplicaremos uma sequência didática de modo a desenvolver o raciocínio combinatório buscando reafirmar como metodologia de ensino da matemática, o princípio fundamental da contagem por aprimorar a habilidade intuitiva da resolução de problemas em análise combinatória. Esta sequência será aplicada de acordo com o que será observado nos diagnósticos advindos dos testes e questionários aplicados aos professores e alunos. Nesta fase de pesquisa, a sequência didática de ensino foi montada para ser aplicada em 11 aulas, com 90 minutos por aula, em salas de aulas das escolas que tenham Ensino Médio, à luz de três campos teóricos.

A eficácia da sequência didática será testada em um pós-teste. É esperado que os conceitos sobre a contagem aqui exibidos concernentes à Análise Combinatória sejam introduzidos, apresentados e trabalhados pelos professores, o que poderia facilitar a compreensão dos problemas.

Esperamos que as sequências didático-pedagógicas aqui detalhadas ajudem a nortear os alunos de maneira que os mesmos pensem em mais de uma resolução para uma mesma situação. Segundo Lippmann (2009) soluções decoradas e únicas na percepção do aluno impedem que ele desenvolva a inteligência lógico-matemática.

A Inteligência lógico-matemática está ligada à competência em compreender os elementos da linguagem algébrica e numérica, permitindo aos que a possuem em nível elevado ordenar símbolos numéricos e algébricos assim como noções gerais sobre quantidades e reflexões que envolvem análises de espaço e tempo.

Em suma, aplicaremos uma sequência didática de modo a desenvolver o raciocínio combinatório buscando reafirmar como metodologia de ensino da matemática, o princípio fundamental da contagem por aprimorar a habilidade intuitiva da resolução de problemas em análise combinatória.

5.1 A sequência didática

O quadro a seguir apresenta a ordem de encontros da experimentação e atividades bem como aplicações de pré-testes e pós-testes.

Quadro 5.1 - Encontros de experimentação

| ENCONTRO DA EXPERIMENTAÇÃO | DATA | ATIVIDADE DO DIA | HORA |
|----------------------------|------|---|------|
| 1º Encontro | | Aplicação do Pré-teste | |
| 2º Encontro | | Princípio fundamental da contagem (PFC) | |
| 3º Encontro | | Fatorial | |
| 4º Encontro | | Cálculo da permutação simples | |
| 5º Encontro | | Exercícios | |
| 6º Encontro | | Introduzir a diferença entre arranjo e combinação | |
| 7º Encontro | | Cálculo de arranjo simples | |
| 8º Encontro | | Cálculo de combinação simples | |
| 9º Encontro | | Cálculo da permutação com repetição | |
| 10º Encontro | | Exercícios | |
| 11º Encontro | | Aplicação do pós- teste | |

Fonte: (Adaptada de Pinheiro, 2008, p.65)

Finalizamos a aplicação da sequência didática com 11 encontros, onde cada encontro corresponde a uma atividade. A sequência de conteúdos trabalhados segue o padrão de sequência de ensino usual do livro didático da escola.

O Quadro 5.2 seguinte apresenta o tema de cada encontro/atividade, a formação que será feita com os alunos em sala, o número de situações problema, tempo estimado das aulas seguida de seus respectivos objetivos, juntamente com os jogos que serão utilizados na sequência.

A sequência foi formada de modo a termos aulas intercalada com resoluções de exercícios sobre os assuntos da respectiva aula anterior. Dessa forma podemos investigar diretamente e rapidamente a aplicação do que foi aprendido em cada aula.

Quadro 5.2 - Uma sequência de ensino de Análise Combinatória.

| TEMA DA AULA | FORMAÇÃO DOS ALUNOS NA SALA | NÚMERO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA | TEMPO ESTIMADO PARA AULA | OBJETIVOS | JOGO UTILIZADO |
|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|---|---------------------------------|
| PRÉ-TESTE | | | | | |
| PRINCIPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM (PFC) | Grupos | 8 | 90 Minutos | Introduzir o conceito do princípio fundamental da contagem | |
| FATORIAL | Grupos | 6 | 90 minutos | Introduzir o conceito de fatorial | PIF-PAF da Análise Combinatória |
| CÁLCULO DA PERMUTAÇÃO SIMPLES | Grupos | 5 | 90 Minutos | Introduzir o conceito de permutação e a noção de fatorial | Cartas da Contagem |
| EXERCÍCIOS | Grupos | 16 | 90 Minutos | Desenvolver as habilidades de resolver problemas envolvendo a permutação simples | |
| INTRODUZIR A DIFERENÇA ENTRE ARRANJO E COMBINAÇÃO | Grupos | 6 | 90 Minutos | Introduzir o conceito de arranjo e combinação; fazer o aluno perceber a diferença entre arranjo e combinação e apresentar a representação $\square_{\square,\square}$ e $\square_{\square,\square}$ | Dominó Combinatório |
| CÁLCULO DE ARRANJO SIMPLES | Grupos | 6 | 90 Minutos | Fazer o aluno perceber que $\square_{\square,\square} = \frac{\square!}{(\square - \square)!}$ | |
| CÁLCULO DE COMBINAÇÃO SIMPLES | Grupos | 6 | 90 Minutos | Fazer o aluno perceber que $\square_{\square,\square} = \frac{\square!}{\square!(\square - \square)!}$ | Dominó Combinatório |
| CÁLCULO DA PERMUTAÇÃO COM REPETIÇÃO | Grupos | 6 | 90 Minutos | Fazer o aluno perceber que $\square_{\square,\square,\square} = \frac{\square!}{\square!\square!\square!}$ | |
| EXERCÍCIOS | Grupos | 14 | 90 minutos | Desenvolver as habilidades de resolver problemas que envolvam a permutação com repetição. | |
| PÓS-TESTE | | | | | |

Fonte: (Adaptada de Pinheiro, 2008, p.65 e Rosa, 2017, p. 100)

Cada jogo utilizado terá um objetivo específico que entrará em acordo com o conteúdo ministrado no respectivo encontro. O Quadro 5.3, a seguir exibe o nome de cada jogo que será utilizado na sequência didática, seguido de seu respectivo objetivo.

Os jogos que serão utilizados na nossa Sequência Didática foram desenvolvidos com base no trabalho de Pardal e Rocha, 2007 e Pinheiro, 2008. O quadro abaixo apresenta o nome e o objetivo de cada jogo utilizado na Sequência Didática.

Quadro 5.3 - Jogos da sequência de ensino.

| JOGO | OBJETIVO |
|---------------------------------|---|
| PIF-PAF da Análise Combinatória | Aprofundar o conceito do princípio fundamental da contagem. |
| Cartas da Contagem | Aprofundar o conceito de permutação e o cálculo com o fatorial. |
| Dominó Combinatório | Aprofundar o conceito de arranjo e combinação estabelecendo continuamente a diferença entre os conceitos. |

Fonte: Pinheiro, 2008

5.1.1 O pré-teste

O pré-teste será elaborado com o objetivo de descobrirmos se os alunos estariam aptos a resolver problemas que envolvam as habilidades básicas do ensino de Análise Combinatória.

Cada situação-problema será entregue acompanhada de uma tabela contendo perguntas que tentarão induzir o aluno a cada objetivo proposto, que são objetivos comuns aos objetivos propostos no Quadro 5.2. Preparamos também possíveis estratégias de resolução para cada situação problema com o intuito de direcionar a investigação de cada tabela de perguntas entregue.

PRÉ-TESTE DIAGNÓSTICO

01. Chama-se anagrama de uma palavra, qualquer “palavra” (com ou sem significado) obtida trocando-se suas letras de posição. Quantos anagramas podem formar com as letras da palavra **MEDO**?

RESOLUÇÃO:

02. Um restaurante oferece no cardápio 3 tipos de salada, 3 pratos distintos de carne, 4 variedades de bebida e 2 sobremesas diferentes. De quantas maneiras uma pessoa pode se servir para comer uma salada, um prato de carne, uma sobremesa e tomar uma bebida?

RESOLUÇÃO:

03. Qual é o total de números ímpares positivos de três algarismos que podem ser formados com os algarismos 1, 2, 3, 4 e 5, sem repetir algarismos?

RESOLUÇÃO:

04. Ao chegar a frente de um prédio, uma pessoa observa que existem 3 portas de entrada que dão para um amplo hall onde existem dois elevadores. Se para visitar alguém que mora no 8º andar, esta pessoa precisa se utilizar das portas e dos elevadores, de quantas maneiras diferentes ela pode atingir o 8º andar e retornar ao ponto inicial, sem utilizar o mesmo elevador nem a mesma porta de entrada/saída duas vezes?

RESOLUÇÃO:

05. Cinco amigos vão viajar utilizando um carro com cinco lugares. Sabendo-se que apenas dois deles podem dirigir, qual é o número de maneiras que os cinco amigos podem se acomodar para viagem?

RESOLUÇÃO:

06. Três rapazes e quatro moças formam uma fila para serem fotografados. Se deve ficar um rapaz em cada extremo da fila, quantas disposições diferentes essa fila pode ter?

RESOLUÇÃO:

07. A fila do caixa de uma padaria está vazia e estão indo para lá cinco pessoas. De quantas maneiras elas podem se posicionar nesta fila?

RESOLUÇÃO:

08. As oito pessoas presentes a uma reunião cumprimentaram-se com um aperto de mão. Quantos apertos de mão foram dados pelas pessoas que estavam presentes a essa reunião?

RESOLUÇÃO:

09. Em uma viagem a Paris, Júlia encontrou 8 diferentes perfumes que estavam em oferta em uma loja especializada. Resolveu comprar 4 deles para presentear suas amigas. De quantas maneiras diferentes Júlia pode escolher os quatro presentes?

RESOLUÇÃO:

10. Segundo a Revista VEJA (11/01/2012), cinco habilidades fundamentais compõem a nova teoria da inteligência social: Comunicação; Empatia; Assertividade; Feedback e Autoapresentação. Dentre as habilidades que compõem a nova teoria da inteligência social, qual é o número de possibilidades distintas em que o setor de Recursos Humanos de uma empresa pode eleger três dessas habilidades?

RESOLUÇÃO

5.12 Atividade 1 de ensino

ATIVIDADE 1

Título: Princípio Fundamental da contagem

Objetivo: Descobrir uma maneira prática de resolver questões de contagem.

Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões

Procedimento:

- Leia atentamente cada questão da lista de questões;
- Resolva cada questão de lista;
- Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

QUESTÕES

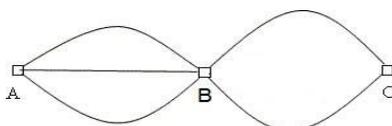
01. Um estudante possui 2 blusas diferentes da escola (Branca e Preta) e 2 calças distintas (Jeans e Preta). De quantas maneiras ele poderá escolher uma blusa e uma calça para ir à escola?

RESOLUÇÃO:

02. Para montar seu sanduiche na cantina da escola, Creuza precisa escolher somente um pão e somente um recheio, entre dois tipos de pães (careca ou de forma) e quatro tipos de recheios (queijo, carne, presunto ou salsicha). Quantos tipos de sanduíches Creuza pode montar?

RESOLUÇÃO:

03. Três cidades A, B e C são ligadas por estradas e rios. Uma estrada e dois rios ligam A e B. Dois rios ligam as cidades B e C. Não há estradas ou rios ligando A e C diretamente. De quantos modos diferentes pode-se viajar de A até C, passando por B?



RESOLUÇÃO:

04. No lançamento de duas moedas idênticas, quantos são os resultados possíveis? Lembre-se que os resultados em uma moeda podem ser Cara (C) ou Coroa (K).

RESOLUÇÃO:

05. Creuza irá para um aniversário de 15 anos onde o Buffet (jantar) será servido em três etapas: entrada, prato principal e sobremesa. De quantas maneiras distintas ela poderá compor o seu jantar (uma entrada, um prato principal e uma sobremesa), se há como opções 3 entradas, 2 pratos principais e 2 sobremesa?

RESOLUÇÃO:

06. Uma das parte de um teste psicotécnico é constituído por 3 questões do tipo “verdadeiro ou falso”. Qual é o número total de gabaritos que podem ser marcados, nessas três questões?

RESOLUÇÃO:

07. Uma senha eletrônica é constituída de uma vogal (a, e, i, o ou u) no primeiro dígito e um algarismo ímpar (1, 2, 3, 4 ou 5) no segundo dígito. Qual o número total de senhas que podem ser formadas?

RESOLUÇÃO:

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA O P.F.C.

01. Em um concurso realizado numa universidade, apresentaram-se 4 candidatos para disputar a única vaga existente. A banca examinadora é constituída de 3 membros, devendo cada examinador escolher um candidato. De quantas maneiras diferentes podem ser dados os votos desses examinadores?

RESOLUÇÃO:

02. Ao chegar a frente de um prédio, uma pessoa observa que existem 3 portas de entrada que dão para um amplo hall onde existem dois elevadores. Se para visitar alguém que mora no 8º andar, esta pessoa precisa se utilizar das portas e dos elevadores, de quantas maneiras diferentes ela pode atingir o 8º andar e retornar ao ponto inicial, sem utilizar o mesmo elevador nem a mesma porta de entrada/saída duas vezes?

RESOLUÇÃO:

03. Um aluno terá que escrever a palavra PAZ utilizando sua caneta de quatro cores distintas, de tal forma que nenhuma letra dessa palavra tenha a mesma cor. O número de maneiras que esse aluno pode escrever essa palavra é

- a) 64
- b) 24
- c) 12
- d) 4

04. O grupo de estudantes Ana, Beto, Caio, Deise, Ester, Fábio e Gabriela foi assistir a uma palestra no auditório da Fatec-São Paulo e ocupou os lugares de uma fileira com exatamente sete cadeiras, de modo que cada um dos rapazes sentou-se entre duas moças do grupo.

- Na situação descrita, o número de modos distintos que esse grupo poderia ocupar esses sete lugares é

- a) 144.
- b) 360.
- c) 720.
- d) 1 240.
- e) 2 520.

05. O setor de terapia intensiva de um hospital conta com 12 enfermeiros, 20 técnicos em enfermagem e 6 médicos, que se revezam em turnos de trabalho. Em cada turno devem trabalhar 5 enfermeiros, 10 técnicos em enfermagem e 3 médicos. A tabela a seguir indica alguns dos funcionários que deverão trabalhar no turno da terapia intensiva desse hospital no sábado.

| | |
|------------------------|---|
| Enfermeiros | Paulo, Rita, Marina, Cláudia. |
| Técnicos em enfermagem | Maria, Celina, Alberto, Luís, Laura, Moisés, Telma, Cristina, Caio. |
| Médicos | Eunice, Sérgio |

- O número de possibilidades distintas para completar a equipe de trabalho desse turno de sábado é igual a

RESOLUÇÃO:

06. pa.lin.dro.mo: *adj+sm (pálin+dromo)*

Diz-se de verso ou frase que tem o mesmo sentido da esquerda para a direita ou ao contrário.

Disponível em:

<http://michaelis.uol.com.br>.

Acesso em: 13 nov. 2013 (adaptado).

Naturalmente, o conceito pode ser estendido para números inteiros: um número inteiro é palíndromo se ele é o mesmo lido da esquerda para a direita ou ao contrário. Por exemplo, 212 353 212 é palíndromo.

- Quantos são os números palíndromos de cinco algarismos que possuem três algarismos distintos?

- a) 648
- b) 720
- c) 900

- d) 27 216
e) 52 488

07. Na sala de reuniões de certa empresa há uma mesa retangular com 10 poltronas dispostas da forma como é mostrado na figura abaixo.



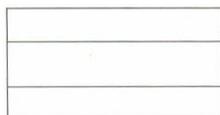
Certo dia, sete pessoas foram convocadas para participar de uma reunião a ser realizada nessa sala: o presidente, o vice-presidente, um secretário e quatro membros da diretoria. Sabe-se que:

- o presidente e o vice-presidente deverão ocupar exclusivamente as poltronas das cabeceiras da mesa;
- o secretário deverá ocupar uma poltrona ao lado do presidente.

- Considerando que tais poltronas são fixas no piso da sala, de quantos modos as sete pessoas podem nelas se acomodar para participar de tal reunião?

- a) 3360
b) 2480
c) 1680
d) 1240
e) 840

08. Observe a figura. Nessa figura está representada uma bandeira que deve ser pintada com duas cores diferentes, de modo que a faixa do meio tenha cor diferente das outras duas faixas. O número de maneiras distintas de pintar a bandeira desse modo, utilizando as cores azul, preta, vermelha, amarela, verde e branca é:



- a) 15
b) 30
c) 45
d) 60

09. Um professor de Matemática comprou dois livros para premiar dois

alunos de uma classe de 42 alunos. Como são dois livros diferentes, de quantos modos distintos pode ocorrer a premiação?

RESOLUÇÃO:

10. Atual tendência alimentar baseada no maior consumo de legumes, verduras e frutas impulsiona o mercado de produtos naturais e frescos sem agrotóxicos e uma diminuição no consumo de produtos que levam glúten, lactose e açúcar. Uma empresa especializada no preparo de refeições, visando a esse novo mercado de consumidores, disponibiliza aos seus clientes uma “quentinha executiva” que pode ser entregue no local de trabalho na hora do almoço. O cliente pode compor o seu almoço escolhendo entradas, pratos principais e sobremesas. Se essa empresa oferece 8 tipos de entradas, 10 tipos de pratos principais e 5 tipos de sobremesas, o número de possibilidades com que um cliente pode compor seu almoço, escolhendo, dentre os tipos ofertados, uma entrada, um prato principal e uma sobremesa é

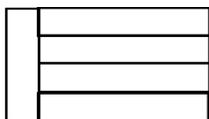
RESOLUÇÃO:

11. Um profissional de design de interiores precisa planejar as cores que serão utilizadas em quatro paredes de uma casa, para isso possui seis cores diferentes de tinta. O número de maneiras diferentes que esse profissional poderá utilizar as seis cores nas paredes, sabendo-se que somente utilizará uma cor em cada parede, é:

- a) 24
b) 30
c) 120
d) 360
e) 400

12. A figura abaixo mostra uma bandeira com cinco faixas. A proposta é pintar cada faixa dessa bandeira com uma cor, de modo que duas faixas com uma linha fronteira comum não poderão ter a

mesma cor. Se dispusermos de 4 cores diferentes, o número de modos distintos de que essa bandeira poderá ser pintada será



- a) 24.
- b) 36.
- c) 96.
- d) 72.

13. O código de abertura de um cofre é formado por seis dígitos (que podem se repetir, e o código pode começar com o dígito 0). Quantos são os códigos de abertura com pelo menos um dígito 7?

- a) 468.559
- b) 468.595
- c) 486.595
- d) 645.985
- e) 855.964

14. Um jovem descobriu que o aplicativo de seu celular edita fotos, possibilitando diversas formas de composição, dentre elas, aplicar texturas, aplicar molduras e mudar a cor da foto. Considerando que esse aplicativo dispõe de 5 modelos de texturas, 6 tipos de molduras e 4 possibilidades de mudar a cor da foto, o número de maneiras que esse jovem pode fazer uma composição com 4 fotos distintas, utilizando apenas os recursos citados, para publicá-las nas redes sociais, conforme ilustração abaixo, é



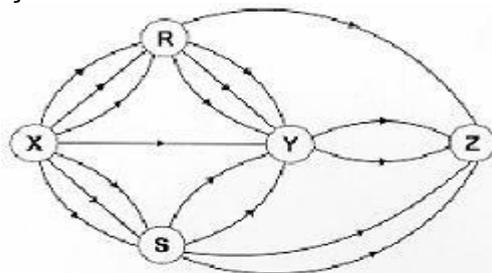
- a) 24×120^4
- b) 120^4
- c) 24×120
- d) 4×120
- e) 120

15. Se os produtos de uma empresa, para fins de informatização, são codificados com números de três

algarismos, inclusive começando com zero, então o número de produtos, que poderão ser codificados, será calculado por

- A) 9^3
- B) 9.8.7
- C) 10.9.8
- D) 10.4.3
- E) 10^3

16. Observe o diagrama. O número de ligações distintas entre X e Z é:



- a) 39
- b) 41
- c) 35
- d) 45

17. O diretor de uma escola convidou os 280 alunos de terceiro ano a participarem de uma brincadeira. Suponha que existem 5 objetos e 6 personagens numa casa de 9 cômodos; um dos personagens esconde um dos objetos em um dos cômodos da casa. O objetivo da brincadeira é adivinhar qual objeto foi escondido por qual personagem e em qual cômodo da casa o objeto foi escondido.

Todos os alunos decidiram participar. A cada vez um aluno é sorteado e dá a sua resposta. As respostas devem ser sempre distintas das anteriores, e um mesmo aluno não pode ser sorteado mais de uma vez. Se a resposta do aluno estiver correta, ele é declarado vencedor e a brincadeira é encerrada.

- O diretor sabe que algum aluno acertará a resposta porque há

- a) 10 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- b) 20 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- c) 119 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- d) 260 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.
- e) 270 alunos a mais do que possíveis respostas distintas.

RESOLUÇÃO:

18. O *designer* português Miguel Neiva criou um sistema de símbolos que permite que pessoas daltônicas identifiquem cores. O sistema consiste na utilização de símbolos que identificam as cores primárias (azul, amarelo e vermelho), Além disso, a justaposição de dois desses símbolos permite identificar cores secundárias (como o verde, que é o amarelo combinado com o azul). O preto e o branco são identificados por pequenos quadrados: o que simboliza o preto é cheio, enquanto o que simboliza o branco é vazio. Os símbolos que representam preto e branco também podem ser associados aos símbolos que identificam cores, significando se estas são claras ou escuras.

Folha de São Paulo. Disponível em:
www1.folha.uol.com.br.

Acesso em: 18 fev. 2012 (adaptado)

- De acordo com o texto, quantas cores podem ser representadas pelo sistema proposto?

- a) 14
- b) 18
- c) 20
- d) 21
- e) 23

19. O setor de recursos humanos de uma empresa vai realizar uma entrevista com 120 candidatas a uma vaga de

contador. Por sorteio, eles pretendem atribuir a cada candidato um número, colocar a lista de números em ordem numérica crescente e usá-la para convocar os interessados. Acontece que, por um defeito do computador, foram gerados números com 5 algarismos distintos e, em nenhum deles, apareceram dígitos pares.

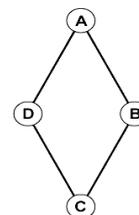
- Em razão disso, a ordem de chamada do candidato que tiver recebido o número 75 913 é

- a) 24.
- b) 31.
- c) 32.
- d) 88.
- e) 89.

20. Um artesão de joias tem à sua disposição pedras brasileiras de três cores: vermelhas, azuis e verdes.

Ele pretende produzir joias constituídas por uma liga metálica, a partir de um molde no formato de um losango não quadrado com pedras nos seus vértices, de modo que dois vértices consecutivos tenham sempre pedras de cores diferentes.

A figura ilustra uma joia, produzida por esse artesão, cujos vértices A, B, C e D correspondem às posições ocupadas pelas pedras.



- Com base nas informações fornecidas, quantas joias diferentes, nesse formato, o artesão poderá obter?

- a) 6
- b) 12
- c) 18
- d) 24
- e) 36

5.1.3 Atividade 2 de ensino

ATIVIDADE 2**Título:** Fatorial**Objetivo:** Conceituar fatorial**Material:** Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões**Procedimento:**

- Leia atentamente cada questão da lista de questões;
- Resolva cada questão de lista;
- Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

QUESTÕES

01. Estão indo à fila do caixa, da lanchonete de uma escola, cinco alunos. De quantas maneiras eles podem se posicionar nesta fila?

RESOLUÇÃO:

02. Utilizando-se dos algarismos 0, 1, 2, 3, 4 e 5, quantas senhas podemos formar com seis dígitos distintos?

RESOLUÇÃO:

03. Chama-se anagrama de uma palavra, qualquer “palavra” (com ou sem significado) obtida trocando-se suas letras de posição. Quantos são os anagramas da palavra **FUTEBOL**?

RESOLUÇÃO:

04. Uma competição de natação é realizada com oito atletas. De quantas maneiras diferentes podemos obter os oito primeiros colocados?

RESOLUÇÃO:

05. Nove amigos resolveram se posicionar, para bater uma foto e postar nas redes sociais. De quantas maneiras diferentes, esses jovens poderão se posicionar, um ao lado do outro, para a foto?

RESOLUÇÃO:

06. De quantas maneiras podemos organizar Dez dvd's diferentes em uma prateleira?

RESOLUÇÃO:

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA FATORIAL

Questão

1) Represente cada produto a seguir na forma de fatorial .

a) $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 =$

b) $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 =$

c) $13 \times 12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 =$

d) $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 =$

2) Escreva na forma de produto (multiplicação) os seguintes fatoriais

a) $2! =$

b) $3! =$

c) $4! =$

d) $5! =$

3) Calcule o que se pede a seguir.

a) $\frac{5!}{3!} =$

b) $\frac{9!}{8!} =$

c) $\frac{10!}{(12-4)!} =$

d) $\frac{12!}{8!(12-8)!} =$

e) $2! + 3! =$

f) $2! \times 3! =$

g) $4! - 3! =$

h) $(3!)^2 =$

4) Represente cada produto na forma de quociente (divisão) entre fatoriais.

a) $5 \times 4 \times 3 =$

b) $6 \times 5 \times 4 =$

c) $7 \times 6 =$

d) $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 =$

e) $8 \times 7 \times 6 =$

f) $10 \times 9 \times 8 =$

g) $12 \times 11 =$

h) $3 \times 2 =$

5) Colocando os símbolos de (), + e/ou !, transforme a sentença em verdadeira.

a) $1 \ 1 \ 1 = 6$

b) $2 \ 2 = 24$

5.1.4 Atividade 3 de ensino

ATIVIDADE 3

Título: Permutação Simples

Objetivo: conceituar permutação simples

Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões

Procedimento:

- Leia atentamente cada questão da lista de questões;
- Resolva cada questão de lista;
- Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

QUESTÕES

01. Deseja-se confeccionar uma bandeira, com 3 faixas horizontais, dispondo de 3 cores (Azul, Branca e Vermelha), sem que haja repetição de cor. De quantas maneiras isto é possível?

RESOLUÇÃO:

02. Chama-se anagrama de uma palavra, qualquer “palavra” (com ou sem significado) obtida trocando-se suas letras de posição. Um torcedor fanático, ao homenagear o filho, deu o nome do garoto de OMER, fazendo apenas a inversão das letras da palavra REMO. Porém, com essas letras, qual é o total de anagramas que poderiam ser formados?

RESOLUÇÃO:

03. Um colégio resolve fazer uma programação de Cinema, de Segunda a Sexta. Para isso, os organizadores escolhem cinco filmes (Aventura, Comédia, Ficção, Romance e Terror), que serão exibidos um por dia, sem repetição.

- Nesse caso, qual é o número de maneiras DIFERENTES de se fazer a programação nesses dias?

RESOLUÇÃO:

04. Seis amigos (Aimê, Barbara, Jean, Léo, Paulo e Renato) resolveram passear pela orla de Belém, alugando uma bicicleta de 6 lugares.

- De quantas maneiras diferentes, os 6 amigos (Aimê, Barbara, Jean, Léo, Paulo e Renato) podem se sentar, na bicicleta, para dar uma passeio?

RESOLUÇÃO:

05. Quantas senhas são possíveis formar, de sete dígitos, com as letras da palavra ENIGMAS?

RESOLUÇÃO:

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA PERMUTAÇÃO SIMPLES

- 01.** A partir da palavra NÚMEROS (o acento sempre acompanhará a letra u), responda:
- Quantos anagramas são possíveis de serem formados?
 - Quantos anagramas têm como primeira letra uma vogal?
 - Quantos anagramas começam e terminam em vogal?
 - Quantos anagramas começam com n?
 - Quantos anagramas são possíveis de serem formados com as letras n e u juntas e nessa ordem?
 - Quantos anagramas são possíveis de serem formados com as letras u e n juntas?
 - Quantos anagramas são possíveis de serem formados com as letras n, u e m junta-se nessa ordem?
 - Quantos anagramas são possíveis de serem formados com as letras n, u e m juntas?
- 02.** O número de anagramas da palavra FUVEST que começam e terminam por vogal é:
- 24
 - 48
 - 96
 - 120
 - 144
- 03.** Quatro jogadores saíram de Manaus para um campeonato em Porto Alegre, num carro de 4 lugares. Dividiram o trajeto em 4 partes e aceitaram que cada um dirigiria uma vez. Combinaram também que, toda vez que houvesse mudança de motorista, todos deveriam trocar de lugar. O número de arrumações possíveis dos 4 jogadores, durante toda a viagem, é:
- 4
 - 8
 - 12
 - 24
 - 162
- 04.** Seis pessoas em fila gastam 10 segundos para mudarem de ordem. O tempo necessário para todas as mudanças possíveis é:
- 4h
 - 2h
 - 3h
 - 5h
 - 6h
- 05.** De quantas maneiras três mães e seus respectivos três filhos podem ocupar uma fila com seis cadeiras, de modo que cada mãe sente junto de seu filho?
- 6
 - 12
 - 48
 - 18
- 06.** Arranjam-se os dígitos 1, 2, 3 e 4 de todos os modos possíveis, formando-se 24 números de 4 dígitos distintos. Listam-se, em ordem crescente, os 24 números formados.
- Nessa lista, o número 3.241 ocupa a
- 14^a posição.
 - 13^a posição.
 - 16^a posição.
 - 15^a posição.
- 07.** Cinco casais resolvem ir ao teatro e compram os ingressos para ocuparem todas as 10 poltronas de uma determinada fileira. O número de maneiras que essas 10 pessoas podem se acomodar nas 10 poltronas, se um dos casais brigou, e eles não podem se sentar lado a lado é
- 9.(9!)
 - 8.(9!)
 - 8.(8!)
 - $\frac{1 \cdot 0!}{2}$
 - $\frac{10!}{4}$
- 08.** Num grupo constituído de 15 pessoas, cinco vestem camisas amarelas, cinco vestem camisas vermelhas e cinco vestem camisas verdes.
- Deseja-se formar uma fila com essas pessoas de forma que as três primeiras vistam camisas de cores diferentes e

em ordem crescente, o número que ocupa a 239ª posição é

- a) 265431. b) 265413.
c) 265314. d) 264531.

16. As permutações das letras da palavra PROVA foram listadas em

ordem alfabética, como se fossem palavras de cinco letras em um dicionário. A 73ª palavra nessa lista é

- a) PROVA. b) VAPOR.
c) RAPOV. d) ROVAP.
e) RAOPV

5.1.5 Atividade 4 de ensino

ATIVIDADE 4

Título: Diferença entre Arranjo e Combinação

Objetivo: Descobrir uma maneira prática de diferenciar arranjo simples de combinação **simples**.

Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões

Procedimento:

Leia atentamente cada questão da lista de questões;

Resolva cada questão de lista;

Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

QUESTÕES

01. Três amigos marcaram de se encontrar às 17 horas, na biblioteca da escola onde estudam, para realizar um trabalho de matemática. Chegando no local marcado, cada pessoa cumprimenta todas as outras uma única vez. Quantos apertos de mãos foram dados?

RESOLUÇÃO:

02. Em um colégio, 4 alunas se candidataram a “miss” dos jogos. Sabendo-se que a 1ª e 2ª colocadas mais votadas, receberão os títulos de Rainha e princesa dos jogos, respectivamente. Quantas são as possibilidades de escolha dessas duas garotas?

RESOLUÇÃO:

03. Quatro funcionários de uma empresa devem ser divididos em duplas, para a realização de algumas tarefas. De quantas maneiras isso poderá ser feito?

RESOLUÇÃO:

04. Creuza deseja pintar as unhas e para isso possui 5 cores distintas de esmalte, de quantas maneiras diferentes Creuza poderá escolher dois esmaltes, entre os que possui?

RESOLUÇÃO:

05. Uma escola tem sete professores de matemática. Três deles deverão representar a escola em um congresso. Quantos grupos de três professores são possíveis formar?

RESOLUÇÃO:

06. Em um torneio internacional de natação participaram oito atletas. De quantos modos distintos poderão ser distribuídas uma medalhas de ouro, uma de prata e outro de bronze entre os atletas?

RESOLUÇÃO:

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA DIFERENÇA ENTRE ARRANJO E COMBINAÇÃO.

Questão 01)

A equipe plantonista do centro cirúrgico de um hospital é composta de 1 médico anestesista, 2 médicos cirurgiões, 1 instrumentista cirúrgico, 1 enfermeiro, 1 técnico de enfermagem e 1 auxiliar de enfermagem. Concorrem a essa escala 3 médicos anestesistas, 7 médicos cirurgiões, 4 instrumentistas cirúrgicos, 5 enfermeiros, 4 técnicos de enfermagem e 6 auxiliares de enfermagem. De quantas formas distintas a equipe de plantão do centro cirúrgico desse hospital pode ser formada?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 02)

Um ovo de brinquedo contém no seu interior duas figurinhas distintas, um bonequinho e um docinho. Sabe-se que na produção desse brinquedo, há disponível para escolha 20 figurinhas, 10 bonequinhos e 4 docinhos, todos distintos. O número de maneiras que se pode compor o interior desse ovo de brinquedo é

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 03)

De quantos modos é possível comprar cinco camisetas diferentes em uma loja que oferece apenas nove modelos distintos de camisetas?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 04)

Para a realização de certa cirurgia são necessários 2 cirurgiões, 1 anestesista e 3 enfermeiros. Dentre os profissionais de

um hospital aptos para realizar a cirurgia, estão 5 cirurgiões, 4 anestesistas e 10 enfermeiros. De quantas maneiras pode ser constituída a equipe que fará a cirurgia?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 05)

Uma família mudou-se da zona rural para uma cidade grande, onde os pais e seus 10 filhos deverão morar numa casa de três quartos. Os dez filhos deverão ocupar dois quartos, sendo 6 filhos num quarto e 4 filhos em outro quarto. De quantos modos os filhos poderão ser separados dessa forma?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 06)

Em uma festa, estão presentes 13 homens e 16 mulheres. Três passagens aéreas serão sorteadas para 3 dessas pessoas. O número de maneiras distintas como essas passagens podem ser sorteadas, de modo que pelo menos um homem e pelo menos uma mulher sejam contemplados, é

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 07)

Um grupo de 8 enfermeiros contratados por um hospital deve ser distribuídos de modo que 3 fiquem no setor de pronto-socorro, 3 no setor cirúrgico e os demais na ala pediátrica. O número de maneiras distintas de se fazer tal distribuição é igual a

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 08)

Uma turma com 16 alunos será dividida em 2 grupos, A e B, de maneira que no grupo A fiquem 7 alunos e os demais alunos no grupo B. O número de maneiras distintas de se formar esses dois grupos é

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 09)

O Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade de Fortaleza promoveu, no dia 6 de maio de 2017, a 1ª Maratona de Cálculo do CCT / Unifor que teve como objetivo fomentar o interesse pelas disciplinas de Cálculo, tendo em vista que elas são pré-requisitos para várias outras. Além disso, o projeto visou aprimorar os conhecimentos que serão aplicados em diversas áreas e fortaleceu a importância do Cálculo para a vida profissional do engenheiro. Este evento foi planejado pelos professores da disciplina, com apoio da Assessoria Pedagógica e contou com a participação de 17 equipes de três alunos.

Suponha que oito alunos desejam formar uma equipe para concorrer na Maratona de Cálculo. De quantos modos distintos essa equipe pode ser formada?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 10)

Na seleção de basquete do IFPE, Campus Caruaru, há 10 atletas na equipe. O treinador precisa selecionar 5 desses atletas para entrarem em quadra. O número de maneiras distintas que o treinador pode fazer essa seleção é

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 11)

Em um departamento de uma universidade, trabalham 4 professoras e 4 professores e, entre eles, estão Astreia e Gastão, que são casados. Um grupo de 3 desses professores(as) deverá ir a um congresso, sendo, pelo menos, um homem. Obrigatoriamente, um dos elementos do casal deverá estar no grupo, mas não ambos.

De quantas maneiras diferentes esse grupo poderá ser organizado?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 12)

Com o objetivo de melhorar o tráfego de veículos, a prefeitura de uma grande cidade propôs a construção de quatro terminais de ônibus. Para estabelecer conexão entre os terminais, foram estipuladas as seguintes quantidades de linhas de ônibus:

- do terminal A para o B, 4 linhas distintas;
- do terminal B para o C, 3 linhas distintas;
- do terminal A para o D, 5 linhas distintas;
- do terminal D para o C, 2 linhas distintas.

Não há linhas diretas entre os terminais A e C.

Supondo que um passageiro utilize exatamente duas linhas de ônibus para ir do terminal A para o terminal C, calcule a quantidade possível de trajetos distintos que ele poderá fazer.

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 13)

João nasceu no dia 15/12/1951 e decidiu usar os algarismos de sua data de nascimento para produzir a senha de sua conta bancária. Quantas opções de senha João terá, ao formar uma sequência de oito dígitos, usando apenas os algarismos de sua data de nascimento?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 14)

Para acessar os caixas eletrônicos de um banco, cada correntista recebia uma senha alfanumérica com cinco caracteres, sendo três números seguidos por duas letras do alfabeto brasileiro. Com o intuito de aumentar a segurança, o banco passou a utilizar senhas com três números seguidos por três letras. Definindo-se a condição de segurança como sendo o número de senhas possíveis, determine qual foi o aumento porcentual da condição de segurança no sistema desse banco.

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 15)

Uma determinada marca de aparelhos de telefones celulares oferece cinco modelos de telefones, os quais o usuário pode customizar com três diferentes cores para o corpo do aparelho e quatro opções de cores para o teclado, o qual pode ainda contar com teclas iluminadas ou não em três dos modelos de telefone dessa marca. Nessas condições, uma pessoa que decida comprar um desses aparelhos celulares conta com quantas opções de aparelhos diferentes? Marque na folha de respostas, desprezando, se houver, a parte decimal do resultado final.

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

5.1.6 Atividade 5 de ensino

Questão 16)

Um escritório tem 7 copiadoras e 8 funcionários que podem operá-las. Calcule o número m de maneiras de se copiar simultaneamente (em máquinas distintas, sendo operadas por funcionários diferentes) 5 trabalhos idênticos neste escritório. Indique a soma dos dígitos de m .

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 17)

Dentre os números inteiros positivos de quatro algarismos, escolhidos sem repetição, entre 1,3,5,6,8,9, quantos são divisíveis por 5?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 18)

Preparando-se para a sua festa de aniversário de sessenta anos, uma senhora quer usar três anéis de cores diferentes nos dedos das mãos, um anel em cada dedo. De quantos modos diferentes pode colocá-los, se não vai pôr nenhum anel nos polegares?

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

Questão 19)

O Sr. Ronaldinho é um fabricante de brinquedos fervorosamente nacionalista. Ele deseja fabricar cubos bicolores pintando cada face de verde ou de amarelo.

Determine quantos modelos diferentes de cubos ele pode produzir.

- ARRANJO
 COMBINAÇÃO

5.1.6 Atividade 5 de ensino

ATIVIDADE 5

Título: Arranjo Simples

Objetivo: Descobrir uma maneira prática de resolver questões de Arranjo.

Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões

Procedimento:

- Leia atentamente cada questão da lista de questões;
- Resolva cada questão de lista;
- Com as informações obtidas preencha o quadro 3.

QUESTÕES

01. Um torneio de futsal será disputado pelas seguintes seleções: Brasil, Itália, Espanha, Paraguai e Argentina. De quantas maneiras distintas o pódio (três primeiros colocados) poderá ser formado?

RESOLUÇÃO:

02. As finalistas do concurso Miss Universo, são Miss Brasil, Miss Japão, Miss Venezuela, Miss Itália e Miss França. De quantas formas os juízes poderão escolher a primeira e a segunda colocada neste concurso?

RESOLUÇÃO:

03. A senha de um celular é configurada por um teclado numérico, conforme ilustrado na figura. **TECLADO NUMÉRICO**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |
| | 0 | |

- Um professor que nasceu em **03/1978**, deseja criar uma senha com apenas três algarismos distintos (diferentes), dentre os que compõem o mês e ano de seu nascimento. Quantas senhas o professor poderia criar a sua disposição?

RESOLUÇÃO:

04. Um profissional de design de interiores precisa planejar as cores que serão utilizadas em duas paredes de uma casa, para isso possui seis cores diferentes de tinta. O número de maneiras diferentes que esse profissional poderá utilizar as seis cores nas paredes, sabendo-se que somente utilizará uma cor em cada parede?

RESOLUÇÃO:

05. Maria deve criar uma senha de apenas 4 dígitos (algarismos) para sua conta bancária, somente com os algarismos 2, 4, 1, 9, 8 e 7 por representarem o dia e o ano de seu nascimento na ordem que aparecem e um mesmo algarismo não pode aparecer mais de uma vez (não pode haver repetição). De quantas maneiras distintas Maria pode escolher sua senha?

RESOLUÇÃO:

06. Uma escola tem quatro professores de matemática. Para participar de um projeto, devem ser indicados um professor chefe e um professor assistente.- Com base nessa informação, de quantas maneiras distintas esses dois professores podem ser escolhidos?

RESOLUÇÃO:

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA O ARRANJO SIMPLES

01. Visando obter mais informações sobre a denúncia de que uma tribo da região Amazônica estava sendo dizimada, um repórter recorreu a seu computador para acessar a Internet, entretanto não lembrou a senha de acesso, que era composta por três algarismos. Lembrava apenas que a senha era composta por três dos cinco algarismos: 1, 3, 5, 6 e 9. Para encontrar a senha, o repórter escreveu num papel todos os possíveis agrupamentos com esses algarismos. O número de agrupamentos escritos por esse repórter, na tentativa de encontrar a senha de acesso à Internet, é:

- a) 120 b) 108 c) 84
d) 60 e) 56

02. Dez pontos são marcados num plano de modo que não existem 3 pontos colineares. O número máximo de quadriláteros que podemos construir utilizando esses pontos é:

- a) 120 b) 210 c) 720
d) 2.100 e) 5.040

03. Pode-se permutar m objetos de 24 maneiras diferentes. Suponha que se pretenda arranjar esses m objetos dois a dois. Nesse caso, de quantas maneiras diferentes esses m objetos poderão ser arranjados?

- a) 10 b) 12
c) 14 d) 16

04. Considere os números inteiros maiores que 64000 que possuem 5 algarismos, todos distintos, e que não

contém os dígitos 3 e 8. A quantidade desses números é:

- a) 2 160 b) 1 320
c) 1 440 d) 2 280

05. Durante a Copa do Mundo, que foi disputada por 24 países, as tampinhas de Coca-Cola traziam palpites sobre os países que se classificariam nos três primeiros lugares (por exemplo: 1º lugar, Brasil; 2º lugar, Argentina; 3º lugar, Colômbia). Se, em cada tampinha, os três países são distintos, quantas tampinhas diferentes poderiam existir?

- a) 69 b) 2.024 c) 9562
d) 12.144 e) 13.824

06. Para acomodar a crescente quantidade de veículos, estuda-se mudar as placas, atualmente com três letras e quatro algarismos numéricos, para quatro letras e três algarismos numéricos, como está ilustrado abaixo.

ABC 1234

ABCD 123

- Considere o alfabeto com 26 letras e os algarismos de 0 a 9. O aumento obtido com essa modificação em relação ao número máximo de placas em vigor seria

- a) inferior ao dobro.
b) superior ao dobro e inferior ao triplo.
c) superior ao triplo e inferior ao quádruplo.
d) superior ao quádruplo e inferior ao quádruplo.
e) mais que o quádruplo.

07. Uma loja de um shopping Center na cidade de Manaus divulga inscrições para um torneio de Games.

Para realizar essas inscrições, a loja gerou um código de inscrição com uma sequência de quatro dígitos distintos, sendo o primeiro elemento da sequência diferente de zero. A quantidade de códigos de inscrição que podem ser gerados utilizando os elementos do conjunto $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ é

- a) 4.500 b) 4.536 c) 4.684
d) 4.693 e) 5.000

08. Os clientes de um banco, ao utilizarem seus cartões nos caixas eletrônicos, digitavam uma senha numérica composta por cinco algarismos. Com o intuito de melhorar a segurança da utilização desses cartões, o banco solicitou a seus clientes que cadastrassem senhas numéricas com seis algarismos.

- Se a segurança for definida pela quantidade de possíveis senhas, em quanto aumentou percentualmente a segurança na utilização dos cartões?

- a) 10% b) 90% c) 100%
d) 900% e) 1900%

09. Usando-se apenas as letras A, B, C e D e os algarismos do sistema decimal de numeração, o número de placas de automóveis usadas no Brasil (exemplo: BBA 0557) possíveis de serem formadas é no máximo igual a

- a) 120000 b) 240000 c) 360000
d) 480000 e) 640000

10. A Série Arte e Matemática na escola, que será apresentada pela TV ESCOLA, no Programa Salto para o Futuro, é constituída por cinco programas que

pretendem oferecer um espaço de reflexão, interação e discussão sobre as múltiplas relações matemáticas existentes nas diversas linguagens.

(Fonte: www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2002/ame/ameimp.htm)

Considere que os programas acima sejam exibidos em três turnos: o primeiro pela manhã, o segundo pela tarde, e o terceiro pela noite. Então, o número de maneiras distintas que a sequência de programas pode ser exibida é:

- a) 10 b) 30 c) 60
d) 80 e) 120

11 - Para se cadastrar em um site de compras, cada cliente digitava uma senha com quatro algarismos. Com o objetivo de aumentar a segurança, todos os clientes foram solicitados a adotar novas senhas com cinco algarismos. Se definirmos o nível de segurança com a quantidade possível de senhas, então a segurança nesse site aumentou em

- a) 10% b) 25% c) 125%
d) 900% e) 1.100%

12 - Duas amigas foram a uma loja comprar guarda-chuvas. Na loja, havia apenas 5 guarda-chuvas do modelo desejado, cada um de uma cor diferente. Considerando que cada uma comprará apenas um guarda-chuva, o número de maneiras diferentes de elas escolherem seus guarda-chuvas é

- a) 16. b) 18. c) 20.
d) 22. e) 24.

13 - Uma determinada agência bancária adotou, para segurança de seus clientes, uma senha de acesso de 7 (sete)

d) 295684 e) 295686

20 - Em uma tribo indígena o pajé conversava com seu totem por meio de um alfabeto musical. Tal alfabeto era formado por batidas feitas em cinco tambores de diferentes sons e

tamanhos. Se cada letra era formada por três batidas, sendo cada uma em um tambor diferente, pode-se afirmar que esse alfabeto possuía:

- a) 10 letras. b) 20 letras. c) 26 letras.
d) 49 letras e) 60 letras

5.1.7 Atividade 6 de ensino

Título: Combinação Simples**ATIVIDADE 6****Objetivo:** Descobrir uma maneira prática de resolver questões de Combinação Simples.**Material:** Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões**Procedimento:**

Leia atentamente cada questão da lista de questões;

Resolva cada questão de lista;

Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

QUESTÕES

01. Um teste consta de 5 questões, das quais o aluno deve escolher apenas duas para resolver. De quantas formas diferentes ele poderá escolher as duas questões?

RESOLUÇÃO:

02. Desejamos formar um trio de alunos entre os cinco melhores de um colégio, para representar a escola em uma gincana de matemática, na cidade. Quantos trios diferentes poderiam ser formados?

RESOLUÇÃO:

03. Seis amigos marcaram de se encontrar às 15 horas, na biblioteca da escola onde estudam, para realizar um trabalho de matemática. Chegando no local marcado, cada amigo cumprimenta todas as outras uma única vez. Quantos apertos de mãos foram dados?

RESOLUÇÃO

04. Dos seis funcionários de uma empresa, quatro devem ser escolhidos para uma viagem. De quantas maneiras diferentes isso poderá ser feito?

RESOLUÇÃO:

05. Creuza deseja viajar e levar 5 pares de sapatos, sabendo que ela possui em sua sapateira 7 pares, de quantas maneiras diferentes Creuza poderá escolher os pares de sapatos para a viagem?

RESOLUÇÃO:

06. Nos jogos estudantis de uma escola, apenas quatro competidores se inscreveram para disputar um campeonato de xadrez, em que cada competidor joga uma vez com todos os outros. Quantos jogos serão realizados nesse campeonato?

RESOLUÇÃO:

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA O COMBINAÇÃO SIMPLES

01. Um pesquisador científico precisa escolher três cobaias, num grupo de oito cobaias. Determine o número de maneiras que ele pode realizar a escolha.

02. Se existem 11 pessoas em uma sala e cada pessoa cumprimenta todas as outras uma única vez, o número de apertos de mão dados será igual a

- a) 55 b) 65
c) 110 d) 121

03. Formam-se comissões de três professores entre os sete de uma escola. O número de comissões distintas que podem, assim, ser formados é:

- a) 35 b) 45 c) 210
d) 7^3 e) 7!

04. Numa congregação de 30 professores, 14 lecionam matemática, O número de comissões com 14 professores que podem ser formadas de modo que, em cada uma, tenha apenas um professor de matemática é

- a) 7540 b) 7840
c) 8040 d) 8340

05. Um técnico de futebol de salão tem à disposição 8 jogadores de linha e 2 goleiros. Um time deve ter quatro jogadores de linha e um goleiro. O número de times distintos que o técnico pode escalar é:

- a) 60 b) 70 c) 80
d) 120 e) 140

06. Por ocasião dos festejos da Semana da Pátria, uma escola decidiu exibir seus melhores atletas e as respectivas medalhas. Desses atletas, em número de oito e designados por $a_1, a_2, a_3, \dots, a_8$, serão escolhidos cinco para, no momento do desfile, fazerem honra à Bandeira Nacional. Do total de grupos que podem ser formados, em quantos o atleta a_2 estará presente?

07. Doze times se inscreveram em um torneio de futebol amador. O jogo de abertura do torneio foi escolhido da seguinte forma: primeiro foram sorteados 4 times para compor o Grupo A. Em seguida, entre os times do Grupo A, foram sorteados 2 times para realizar o jogo de abertura do torneio, sendo que o primeiro deles jogaria em seu próprio campo, e o segundo seria o time visitante.

A quantidade total de escolhas possíveis para o Grupo A e a quantidade total de escolhas dos times do jogo de abertura podem ser calculadas através de

- a) uma combinação e um arranjo, respectivamente.
b) um arranjo e uma combinação, respectivamente.
c) um arranjo e uma permutação, respectivamente.
d) duas combinações.
e) dois arranjos.

08. Considere que um professor de arqueologia tenha obtido recursos para visitar 5 museus, sendo 3 deles no Brasil

e 2 fora do país. Ele decidiu restringir sua escolha aos museus nacionais e internacionais relacionados na tabela a seguir

| Museus Nacionais | Museus Internacionais |
|-----------------------|--------------------------|
| Masp – São Paulo | Louvre – Paris |
| MAM – São Paulo | Prado – Madri |
| Ipiranga – São Paulo | British Museum – Londres |
| Imperial – Petrópolis | Metropolitan – Nova York |

De acordo com os recursos obtidos, de quantas maneiras diferentes esse professor pode escolher os 5 museus para visitar?

09. Durante uma viagem, foram sorteados, entre os 300 passageiros do navio, três brindes, que eram viagens para 3 diferentes lugares. Pelo critério da empresa, a pessoa que ganhasse um brinde era eliminada para o outro sorteio. Dessa forma, o número de maneiras distintas de realização do sorteio é dado por:

- a) A_{300}^3 b) $C_{300,3}$ c) 300^3
 d) 300! e) $C_{300}^3 \cdot C_{299}^2 \cdot C_{298}^1$

10. Maria tinha 6 palpites de números para jogar no concurso da MEGASENA (6 números) da Caixa econômica Federal. Quantas cartelas (jogos) ela conseguirá formar?

11. Uma empresa realizou um concurso para preencher 2 vagas de agente administrativo, 3 para técnico em informática, e 1 para serviços gerais. Dos candidatos inscritos, 8 concorreram ao cargo de agente administrativo, 10 ao de técnico em informática e 7 ao de serviços gerais. Qual das alternativas abaixo, indica o número de maneiras distintas que estas vagas podem ser preenchidas pelos candidatos?

12. A graviola é uma fruta que possui diversos nutrientes, como as Vitaminas C, B1 e B2 e os Sais Minerais: Cálcio, Fósforo, Ferro, Potássio e Sódio. Uma indústria química deseja fabricar um produto a partir da combinação de 4 daqueles nutrientes, entre vitaminas ou sais minerais, encontrados na graviola. A quantidade de produtos que poderá ser fabricada, se forem utilizados no máximo 2 tipos de vitaminas, será de

- a) 26 b) 30 c) 32
 d) 60 e) 65

13. Um fisioterapeuta recomendou a um paciente que fizesse, todos os dias, três tipos diferentes de exercícios e lhe

forneceu uma lista contendo sete tipos diferentes de exercícios adequados a esse tratamento. Ao começar o tratamento, o paciente resolve que, a cada dia, sua escolha dos três exercícios será distinta das escolhas feitas anteriormente. O número máximo de dias que o paciente poderá manter esse procedimento é

- a) 35 b) 38 c) 40
 d) 42 e) 60

14. Na agenda de um médico, há dez horários diferentes disponíveis para agendamento de consultas, mas ele irá disponibilizar dois desses horários para o atendimento de representantes de laboratórios. O número de maneiras diferentes que esse médico poderá escolher os dois horários para atender os representantes é

- a) 40. b) 43. c) 45.
d) 38. e) 35.

15. Maria foi a uma lanchonete que oferece seis frutas diferentes para o preparo de sucos (laranja, maracujá, morango, abacaxi, acerola e goiaba) e permite que o cliente escolha duas frutas diferentes para o preparo de cada suco. Sabendo que Maria não mistura goiaba com outras frutas e não gosta de morango com acerola, o número de maneiras diferentes de Maria escolher as duas frutas para o seu suco é

- a) 6. b) 7. c) 8.
d) 9. e) 10.

16. Em uma sala estão presentes n pessoas, com $n > 3$. Pelo menos uma pessoa da sala não trocou aperto de mão com todos os presentes na sala, e os demais presentes trocaram apertos de mão entre si, e um único aperto por dupla de pessoas. Nessas condições, o número máximo de apertos trocados pelas n pessoas é igual a

- a) $\frac{n^2 + 3n - 2}{2}$ b) $\frac{n^2 - n + 2}{2}$ c)
 $\frac{n^2 + 2n - 2}{2}$
d) $\frac{n^2 - 3n + 2}{2}$ e) $\frac{n^2 - n - 2}{2}$

17. Um farmacêutico dispõe de 3 tipos de vitaminas e 3 tipos de sais minerais. Deseja combinar 3 desses nutrientes para obter compostos químicos.

- O número de compostos químicos distintos que poderá ser preparado usando, no máximo, duas vitaminas é igual a

- a) 9 b) 10 c) 18
d) 19 e) 20

18. Para aumentar as chances de ganhar no sorteio da mega-sena da virada, um grupo de dez amigos se juntou e fez todos os jogos possíveis de seis “dezenas” diferentes, escolhidas dentre quinze “dezenas” distintas previamente escolhidas. Qual o total de jogos que foram realizados por este grupo de amigos?

- a) 5.000 b) 5.005 c) 5.010
d) 5.015 e) 5.020

19. Os sintomas mais comuns do vírus ebola são febre, diarreia, dores de cabeça, fraqueza, dor de garganta, dores nas articulações e calafrios. Em um hospital, depois que alguns pacientes foram examinados, constatou-se que cada um deles tinha exatamente três dos sete sintomas desse vírus, mas quaisquer dois deles não apresentavam os mesmos três sintomas.

- A partir dessas informações, infere-se que o número máximo de pacientes examinados foi

- a) superior a 30 e inferior a 40.
b) superior a 40.
c) inferior a 20.
d) superior a 20 e inferior a 30.

5.1.8 Atividade 7 de ensino

ATIVIDADE 7

Título: Permutação com Repetição

Objetivo: Descobrir uma maneira prática de resolver questões de Permutação com repetição.

Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis e lista de questões

Procedimento:

- Leia atentamente cada questão da lista de questões;
- Resolva cada questão de lista;
- Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

QUESTÕES

- 01.** Quantos anagramas podemos formar com as letras da palavra ANA?
- 02.** Um cacique, ao homenagear a filha, deu o nome à nossa querida fruta (AÇAÍ), fazendo apenas a inversão das letras da palavra IAÇA. Porém, com essas letras, qual é o total de anagramas que poderiam ser formados?
- 03.** Quantos anagramas podemos formar, com as letras da palavra ERRAR?
- 04.** Um aluno, que nasceu em 1999, resolveu criar uma senha de acesso ao seu computador, utilizando os 4 dígitos que formam o ano de seu nascimento. Quantas senhas ele terá a sua disposição?
- 05.** Um torcedor fanático pelo Paissandu escreveu a seguinte frase “#**OPAPATITULODONORTE**”. A expressão em negrito é um dos anagramas da palavra PAPAO. Porém com essa palavra, quantos anagramas podemos formar?
- 06.** De quantas formas três sinais de + (mais) e dois sinais de – (menos), podem ser colocados **entre** os números 1, 2, 3, 4, 5 e 6, ficando cada um entre dois algarismos. (Exemplo: 1 + 2 + 3 + 4 – 5 – 6)?

QUESTÕES DE APROFUNDAMENTO PARA A PERMUTAÇÃO COM REPETIÇÃO

01. Quantos números de cinco algarismos podemos escrever apenas com os dígitos 1, 1, 2, 2 e 3, respeitadas as repetições apresentadas?

02. Um cacique, ao homenagear a filha, deu o nome à nossa querida fruta (AÇAÍ), fazendo apenas a inversão das letras da palavra IAÇA. Porém, com essas letras, o total de anagramas que poderiam ser formados é de:

- a) 36 b) 24 c) 18
d) 12 e) 6

03. Quantos anagramas distintos com as letras da palavra PINDAMOIANGABA podemos formar?

04. Quantos anagramas com a palavra ARARA?

05. É do grande poeta português Fernando Pessoa a belíssima frase

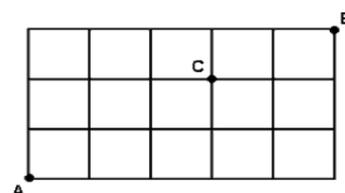
“Tudo vale a pena se a alma não é pequena”

Tomados pelo espírito dessa frase, queremos formar novas sequências de palavras, permutando-se as palavras do verso, indiferentemente de constituir ou não frases. Por exemplo: “A pena não vale tudo se pequena é a alma” ou “A a é pena não se vale pequena tudo alma”.

É correto afirmar que o número de sequências distintas de palavras que se pode construir, utilizando-se todas as dez palavras, é igual a

- a) 453.600 b) 907.200 c) 1.814.400
d) 3.628.800 e) 7.257.600

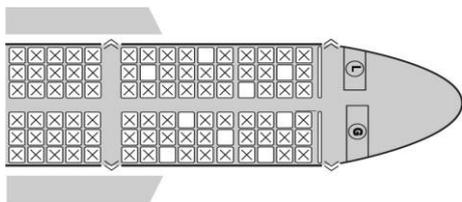
06. No desenho a seguir, as linhas horizontais e verticais representam ruas, e os quadrados representam quarteirões.



A quantidade de trajetos de comprimento mínimo ligando A e B que passam por C é:

- a) 12 c) 15 e) 30
b) 13 d) 24

07. Uma família composta por sete pessoas adultas, após decidir o itinerário de sua viagem, consultou o site de uma empresa aérea e constatou que o voo para a data escolhida estava quase lotado. Na figura, disponibilizada pelo site, as poltronas ocupadas estão marcadas com X e as únicas poltronas disponíveis são as mostradas em branco.



Disponível em: www.gebh.net.

Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

O número de formas distintas de se acomodar a família nesse voo é calculado por

a) $\frac{9!}{2!}$ b) $\frac{9!}{7! \times 2!}$ c) $7!$

d) $\frac{5!}{2!} \times 4!$ e) $\frac{5! \times 4!}{4! \cdot 3!}$

08. No Boxe, um dos esportes olímpicos, um pugilista tem à sua disposição quatro golpes básicos: o *jab*, o *direto*, o *cruzado* e o *gancho*. Suponha que um pugilista, preparando-se para os Jogos Olímpicos do Rio, em 2016, queira criar uma sequência com 6 golpes, empregando necessariamente dois *jabs*, dois *diretos*, um *cruzado* e um *gancho*.

Assim, o número máximo de sequências que ele poderá criar será de

- Lembre-se de que: Permutação com

repetição $P_n^{k_1, k_2, k_3, \dots} = \frac{n!}{k_1! k_2! k_3! \dots}$

a) 180. b) 160. c) 140.

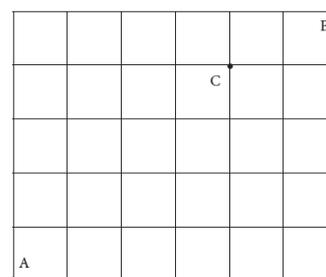
d) 120. e) 100.

09. Se A é a quantidade total de anagramas da palavra EVANGELICA (sem acento) e B a quantidade de anagramas dessa mesma palavra que começam por consoantes, o valor de B dividido por A é

a) 0,2 b) 0,5

c) 0,3 d) 0,6

10. A figura a seguir supostamente representa o mapa da cidade onde se encontra Paulo, na qual há 7 avenidas na direção norte-sul e 6 avenidas na direção Leste-Oeste. Se na praça localizada no ponto B ocorre uma manifestação pacífica, organizada por estudantes, e Paulo encontrasse no ponto A, quantos são os trajetos de comprimento mínimo que Paulo pode escolher, a fim de participar dessa manifestação, se ele deseja passar antes na casa do seu tio, que se encontra localizada no ponto C? Assinale a alternativa que contenha a resposta correta:



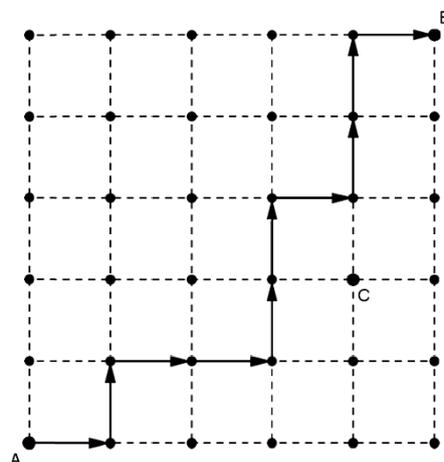
- a) 13 possibilidades
possibilidades
- b) 462
possibilidades
- c) 70 possibilidades
possibilidades
- d) 210
possibilidades

11. A palavra VESTIBULAR pode dar origem a outras palavras (com ou sem sentido) bastando alterar a posição de suas letras. Exemplos: RESTIBULAV, LETRAVIBUS, etc. Se mantivermos as vogais fixas e alterarmos apenas as consoantes, quantas palavras teremos?

- a) 24
120
- b) 60
720
- c)
- d) 240
e) 720

12. Um projeto piloto desenvolvido em um curso de Engenharia Mecânica prevê a construção do robô "Eddie", cujos movimentos estão limitados apenas a andar para frente (F) e para a direita (D). Suponha que Eddie está na posição A e deseja-se que ele se desloque até chegar à posição B, valendo-se dos movimentos que lhe são permitidos. Admita que cada movimento feito por Eddie o leve a uma posição consecutiva, conforme ilustra um esquema a seguir, em que foram realizados 10 movimentos (as posições possíveis estão marcadas por pontos e o percurso executado de A até B, é representado pela sequência

ordenada de movimentos D F D D F F D
E E D).



- Com base nas informações acima, o número de maneiras possíveis de Eddie se deslocar de A até B, sem passar pelo ponto C, é igual a

- a) 192
c) 15
- b) 60
d) 252

13. Calcule o número de anagramas da palavra CLARA em que as letras AR aparecem juntas e nesta ordem.

14. Quantos números diferentes obteremos, permutando os algarismos do número 336 223?

5.1.9 Pós-teste

QUESTÕES DO PÓS-TESTE

01. Chama-se anagrama de uma palavra, qualquer “palavra” (com ou sem significado) obtida trocando-se suas letras de posição. Quantos anagramas podemos formar com as letras da palavra **MEDO?**

RESOLUÇÃO:

02. Um restaurante oferece no cardápio 3 tipos de salada, 3 pratos distintos de carne, 4 variedades de bebida e 2 sobremesas diferentes. De quantas maneiras uma pessoa pode se servir para comer uma salada, um prato de carne, uma sobremesa e tomar uma bebida?

RESOLUÇÃO:

03. Qual é o total de números ímpares positivos de três algarismos que podem ser formados com os algarismos 1, 2, 3, 4 e 5, sem repetir algarismos?

RESOLUÇÃO:

04. Ao chegar a frente de um prédio, uma pessoa observa que existem 3 portas de entrada que dão para um amplo hall onde existem dois elevadores. Se para visitar alguém que mora no 8º andar, esta pessoa precisa se utilizar das portas e dos elevadores, de quantas maneiras diferentes ela pode atingir o 8º andar e retornar ao ponto inicial, sem utilizar o mesmo elevador nem a mesma porta de entrada/saída duas vezes?

RESOLUÇÃO:

05. Cinco amigos vão viajar utilizando um carro com cinco lugares. Sabendo-se que apenas dois deles podem dirigir, qual é o número de maneiras que os cinco amigos podem se acomodar para viagem?

RESOLUÇÃO:

06. Três rapazes e quatro moças formam uma fila para serem fotografados. Se deve ficar um rapaz em cada extremo da fila, quantas disposições diferentes essa fila pode ter?

RESOLUÇÃO:

07. A fila do caixa de uma padaria está vazia e estão indo para lá cinco pessoas. De quantas maneiras elas podem se posicionar nesta fila?

RESOLUÇÃO:

08. As oito pessoas presentes a uma reunião cumprimentaram-se com um aperto de mão. Quantos apertos de mão foram dados pelas pessoas que estavam presentes a essa reunião?

RESOLUÇÃO:

09. Em uma viagem a Paris, Júlia encontrou 8 diferentes perfumes que estavam em oferta em uma loja especializada. Resolveu comprar 4 deles para presentear suas amigas. De quantas maneiras diferentes Júlia pode escolher os quatro presentes?

RESOLUÇÃO:

10. Segundo a Revista VEJA (11/01/2012), cinco habilidades fundamentais compõem a nova teoria da inteligência social: Comunicação; Empatia; Assertividade; Feedback e Autoapresentação. Dentre as habilidades que compõem a nova teoria da inteligência social, qual é o número de possibilidades distintas em que o setor de Recursos Humanos de uma empresa pode eleger três dessas habilidades?

RESOLUÇÃO:

6 ENCONTROS DA EXPERIMENTAÇÃO

A aplicação foi feita no segundo semestre do ano de 2018, precisamente nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro com um total de 89 alunos. Trabalhamos o conteúdo Análise Combinatória, de acordo com o previsto no conteúdo programático da turma.

No início da aplicação e contato inicial com os alunos houveram vários planejamentos dos encontros, juntamente com o professor de matemática responsável pela turma, Gilson. Infelizmente ocorreram vários desencontros que acabaram por atrasar o início da aplicação que estava inicialmente programada para 11 de junho de 2018. A escola entrou em período de avaliações, então aproveitamos para repassar aos alunos os termos de consentimentos, o termo para uso de imagem e o questionário. Com o passar da semana de avaliações marcamos os primeiros encontros a serem iniciados na data de 25, 26 e 29 de junho, segunda, terça e sábado, respectivamente, buscando adiantar os 2 primeiros encontros com os alunos, entretanto a escola, neste período, iniciou uma série de reformas nas salas de aula, impossibilitando o início da aplicação e adiando para o mês de agosto, pois durante o mês de julho houve um recesso dos professores.

Já no segundo semestre do ano de 2018 por volta do dia 6 de agosto houve paralisação dos professores da escola em busca de melhores condições das salas de aula, nas quais eles foram remanejados devido as reformas da escola, mesmo em período de paralisação conseguimos entrar em contato com a maioria dos alunos e finalizar o recebimentos dos termos de consentimento e uso de imagem e parte que faltava dos questionários. Conseguimos realizar o primeiro encontro de experimentação no dia 30 de agosto de 2018, tentando otimizar a realização dos encontros, sugerimos algumas aplicações aos sábados e em horário de contra turno, entretanto a direção da escola, a qual muda de representante dependendo do turno, não entrou em acordo conosco. Assim, realizamos todos os encontros durante os horários de aula do professor Gilson e durante a ausência de alguns professores de outras disciplinas. Para registrar os encontros utilizamos anotações em caderno, câmera de vídeo e o gravador do celular, buscando uma melhor captação de questionamentos e desenvolvimentos dos alunos. As atividades foram inicialmente em uma sala de aula provisória por conta das reformas, onde, durante os dois primeiros encontros estavam as turmas 201 e 202 juntas (Sala 1) e outra sala onde

estava a turma 203 (Sala 2). Os encontros foram realizados nos primeiros horários da manhã, com exceção do sexto, do sétimo e do oitavo encontro. O quadro a seguir apresenta os dias e horários que as atividades foram desenvolvidas.

Quadro 6.1 – Roteiro das Atividades

| Data | Sessão | Atividade desenvolvida | Horário |
|-------------|-----------------|--|----------------|
| 30.08.2018 | 1 ^a | Pré-teste | 08:10 às 09:00 |
| 31.08. 2018 | 2 ^a | P.F.C. | 07:30 às 09:10 |
| 03.09. 2018 | 3 ^a | Fatorial | 07:30 às 09:10 |
| 05.09. 2018 | 4 ^a | Permutação simples | 07:30 às 09:10 |
| 14.09. 2018 | 5 ^a | Exercícios de Fixação | 07:30 às 09:10 |
| 17.09. 2018 | 6 ^a | Diferença entre arranjo e combinação | 07:30 às 09:10 |
| 17.09. 2018 | 7 ^a | Arranjo simples | 10:20 às 12:00 |
| 28.09. 2018 | 8 ^a | Combinação simples | 10:20 às 12:00 |
| 01.10. 2018 | 9 ^a | Permutação com Repetição | 07:30 às 09:10 |
| 03.10. 2018 | 10 ^a | Exercícios de Fixação e Jogo (dominó combinatório) | 07:30 às 10:50 |
| 17.10. 2018 | 11 ^a | Pós-teste | 07:30 às 10:20 |

Fonte: Pesquisa de campo (Agosto, Setembro e Outubro de 2018)

6.1 Primeiro Encontro - Pré-teste

O primeiro encontro ocorreu no dia 30 de agosto de 2018 (quinta-feira) junto com a colaboração do professor Gilson, entrei nas salas das turmas de 2^a série do ensino médio e fui apresentado como seu colega da turma de mestrado, o qual faria uma pesquisa acerca do assunto que eles iriam iniciar, Análise Combinatória. O primeiro encontro ocorreu em duas etapas a primeira em uma sala onde estavam as turmas 201 e 202 (Sala 1) e a segunda em uma sala que estava a turma 203 (Sala 2), as turmas 201 e 202 estavam juntas por conta das obras na escola.

Quando tomei a palavra expliquei aos alunos que era uma pesquisa que busca melhorar os métodos de ensino, expliquei também sobre os encontros e as atividades que eles iriam participar. Apresentei primeiramente a sequência de encontros e a ordem das atividades, procurando deixá-los à-vontade e totalmente

informados sobre a experimentação. Em seguida li os termos de livre consentimento e uso de imagens, explicando que durante todo o processo eles seriam gravados e acompanhados por mim e pelo professor Gilson e que também as atividades realizadas contariam pontos para a avaliação. Finalizadas as ponderações sobre o desenvolvimento do processo, perguntei se todos estavam de acordo e reservei um espaço para perguntas referente as experimentações. Muitos se mostraram interessados no que se tratava sobre o assunto análise combinatória, questionando se era um conteúdo fácil de se aprender e/ou se era um assunto muito recorrente no ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio. Respondidas todas as perguntas, com a ajuda do professor Gilson distribuimos os Termos de Livre consentimento para alunos maiores de 18 anos. E menores de 18 anos os os seus responsáveis assinaram. Também tinham que assinar o Termo de uso de Imagem.

Entregamos o pré-teste para ser resolvido no tempo de aula. O pré-teste iniciou às 08:10h e foi finalizado as 09:00h, em seguida entregamos os questionários na Sala 1(turmas 201 e 202), já na Sala 2 (turma 203) o pré-teste teve início às 09:20 h e foi até às 10:20h e em seguida entregamos os questionários. Durante o processo as turmas preencheram o questionário em menos de 10 minutos e pudemos contar com a presença de 89 alunos que realizaram todas as etapas do primeiro encontro.

6.1.1 Perfil dos alunos e relação com a matemática

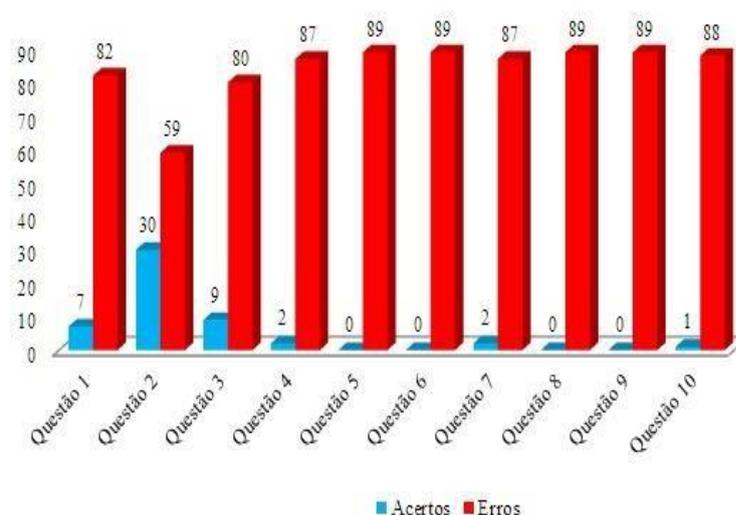
Neste questionário, tentamos identificar aspectos econômicos, sociais, familiares e estudantis, buscando relações diretas entre o aluno e a matemática, especificamente análise combinatória.

Figura 6.1 - Percentual da questão “Você já estudou análise combinatória?” do questionário antes do pré-teste.



Na Figura 6.1, podemos verificar que a maioria dos alunos, aproximadamente 92%, nunca estudou o assunto Análise Combinatória, os poucos que indicaram ter estudado podem ter visto o Princípio Fundamental da Contagem (P.F.C.), no ensino Fundamental, já que algumas escolas trabalham essa introdução ao estudo Combinatório. Essas informações podem ser confirmadas na Figura 6.2, a seguir, que mostra que no pré-teste, o número de erros dos alunos nas questões foi elevado.

Figura 6.2 – Distribuição do número de alunos por questão no pré-teste, por acerto e erro.



Como podemos observar na Figura 6.2, no pré-teste, o rendimento dos alunos em relação ao número de acertos das questões foi baixo, com um percentual médio em cerca de 6%. O que já se esperava, devido apenas, aproximadamente, 8% deles já terem visto o conteúdo. Uma surpresa foi à questão dois, que poderia ser resolvida pelo P.F.C. ou montando as possibilidades, onde 33,7% dos estudantes que a fizeram, conseguiram êxito na questão.

A Tabela 6.1, mostra o perfil dos 89 alunos que participaram do pré-teste ao pós-teste. Compararemos com os perfis encontrados nas pesquisas de Santos (2013) e Silva (2014), que também pesquisaram alunos do 1º ano do ensino médio.

Tabela 6.1 - Perfil dos alunos participantes da pesquisa

| CARACTERÍSTICAS DOS ALUNOS | n | % |
|--|----------|----------|
| Idade (anos) | | |
| 15 | 5 | 5,6 |
| 16 | 44 | 49,5 |
| 17 | 35 | 39,3 |
| 18 | 5 | 5,6 |
| Gênero | | |
| Feminino | 43 | 48,3 |
| Masculino | 46 | 51,7 |
| Quem é o seu responsável masculino? | | |
| Irmão | 4 | 4,6 |
| Não tenho | 14 | 15,7 |
| Outros | 6 | 6,7 |
| Pai | 62 | 69,7 |
| Tio | 2 | 2,2 |
| Não respondeu | 1 | 1,1 |
| Quem é o seu responsável feminino? | | |
| Avó | 3 | 3,5 |
| Mãe | 80 | 89,9 |
| Não tenho | 2 | 2,2 |
| Outras | 1 | 1,1 |
| Tia | 2 | 2,2 |
| Não respondeu | 1 | 1,1 |
| Seu responsável masculino trabalha? | | |
| Não | 18 | 20,2 |
| Sim | 65 | 73,1 |
| Não respondeu | 6 | 6,7 |
| Seu responsável feminino trabalha? | | |
| Não | 33 | 37,1 |
| Sim | 56 | 62,9 |
| A escola onde você estuda fica no bairro onde você mora? | | |
| Não | 53 | 59,6 |
| Sim | 34 | 38,2 |
| Não respondeu | 2 | 2,2 |
| Você trabalha de forma remunerada? | | |
| Às vezes | 15 | 16,9 |
| Não | 61 | 68,5 |
| Sim | 11 | 12,4 |
| Não respondeu | 2 | 2,2 |
| Você recebe algum tipo de auxílio, para ajudá-lo (a) nos estudos? | | |
| Não | 72 | 80,9 |
| Sim | 17 | 19,1 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Foi aplicado um questionário aos alunos participantes do pré-teste e pós-teste, onde pudemos observar os aspectos sócio econômico, familiar e estudantil.

Contamos com a participação de 89 alunos, distribuídos em 51,7% do gênero masculino e 48,3% do gênero feminino, onde a maioria dos alunos se encontram na

faixa etária dos 15 e 16 anos , cerca de 55%, e 45% dos alunos possuem entre 17 e 18 anos. Dentre esses alunos 59,6% moram no mesmo bairro da escola, 38,2% veem de outros bairros e 2,2% não responderam a essa pergunta.

No aspecto familiar observamos no que diz respeito ao responsável masculino, que 69,7% dos alunos possuem o pai como responsável e os outros 30,3% estão distribuídos entre alunos que não possuem um responsável masculino (15,7%), que tem o irmão como responsável (4,6%), um tio (2,2%), outros (6,7%) ou que não responderam (1,1%). Dentre esses responsáveis masculinos observamos nos questionários respondidos que 73,1% trabalham, 20,2% não trabalham e 6,7% não responderam a essa pergunta.

Quanto ao responsável feminino, a grande maioria com 89,9% possui a mãe como responsável e os outros 10,1% estão distribuídos entre alunos que não possuem um responsável feminino (2,2%), que tem a avó como responsável (3,5%), tia (2,2%), outros (1,1%) ou que não responderam (1,1%). Dentre as responsáveis femininas 62,9% trabalham, 36,0% não trabalham e apenas 1,1% não responderam a essa pergunta.

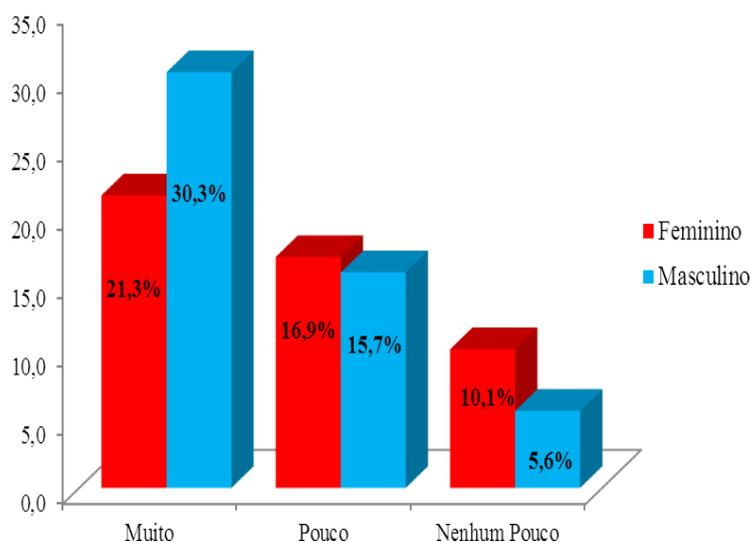
Além dos aspectos econômicos observados nos dados sobre os responsáveis que possuem ou não algum tipo de trabalho, perguntamos aos alunos se eles trabalham de forma remunerada e constatamos que 12,4% trabalham de forma remunerada, 16,9% trabalham às vezes, 68,5 não trabalham e 1,1 não responderam a essa pergunta. Dentre esses alunos, 18% responderam que recebem algum tipo de auxílio estudantil, 80,9% não recebem e 1,1% não responderam a essa pergunta.

6.1.2 Abordagem sobre a relação dos alunos com a matemática por Gênero

Tabela 6.2 - Relação dos alunos participantes da pesquisa com a matemática.

| RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA | N | % |
|---|----|------|
| Você gosta de Matemática? | | |
| | 46 | 51,7 |
| Nenhum Pouco | 14 | 15,7 |
| Pouco | 29 | 32,6 |
| Você está em dependência em Matemática? | | |
| Não | 76 | 85,4 |
| Sim | 13 | 14,6 |
| Você tem dificuldade para aprender Matemática? | | |
| Muito | 23 | 25,8 |
| Não | 12 | 13,5 |
| Um pouco | 54 | 60,7 |
| Você se distrai nas aulas de Matemática? | | |
| Às vezes, quando a aula está chata | 51 | 57,3 |
| Não, eu sempre presto atenção | 27 | 30,3 |
| Sim, eu não consigo prestar atenção | 9 | 10,2 |
| Não responderam | 2 | 2,2 |
| Você já estudou Análise Combinatória? | | |
| Não | 82 | 92,1 |
| Sim | 7 | 7,9 |

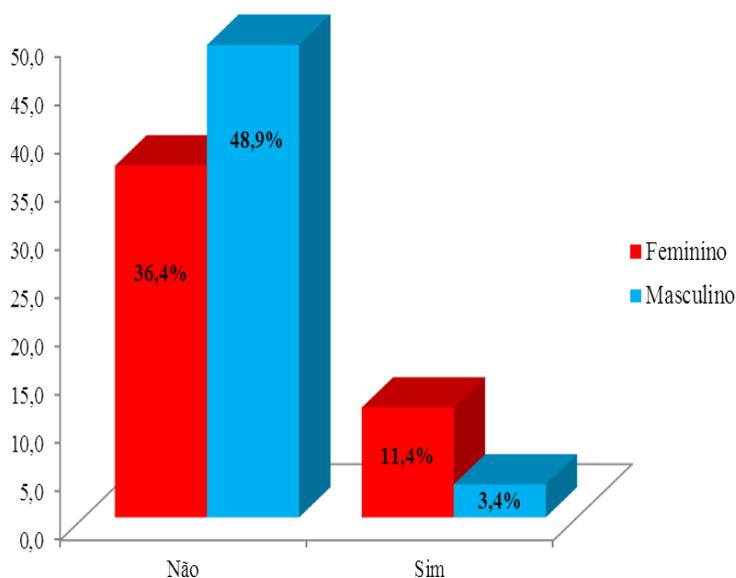
Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Figura 6.3 - Percentual da questão “Você gosta de Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Neste questionário nós buscamos também informações sobre a relação dos alunos com a matemática, onde pudemos observar que 51,7% responderam gostar da disciplina, 32,6% gostam pouco e 15,7% nenhum pouco. Como podemos observar no Figura 6.3, dentre esses 51,7% que gostam de matemática a maioria é do gênero masculino (30,3%) , dentre os 32,6% que gostam pouco a maioria é do gênero feminino (16,9%) e dos 15,7% que não gostam nenhum pouco a maioria também segue sendo do gênero feminino (10,1%). Na amostra de ROSAS (2017, p. 152), 50% dos alunos diz que gosta muito de matemática, 34,375% dizem que gostam pouco de matemática e 15,625% diz que gostam de matemática, valores muito próximos aos obtidos em nossa pesquisa.

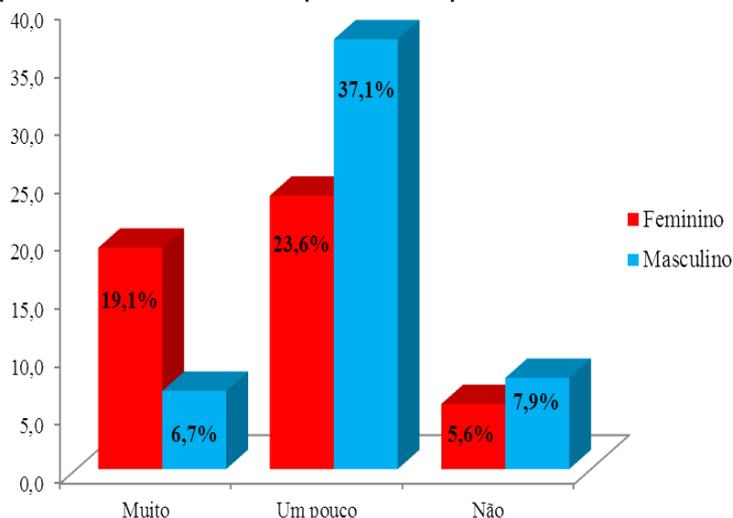
Figura 6.4 - Percentual da questão “Você está em dependência, em Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Dos 89 alunos , 13 (14,6%) estão em dependência em matemática, como podemos observar na Figura 6.4 a maioria desses alunos são do gênero feminino, onde pressupõe-se que este resultado pode está relacionado ao número de alunas que responderam gostar pouco ou nenhum pouco da disciplina e que possuem muita dificuldade em aprender matemática ser maior ao número de alunos.

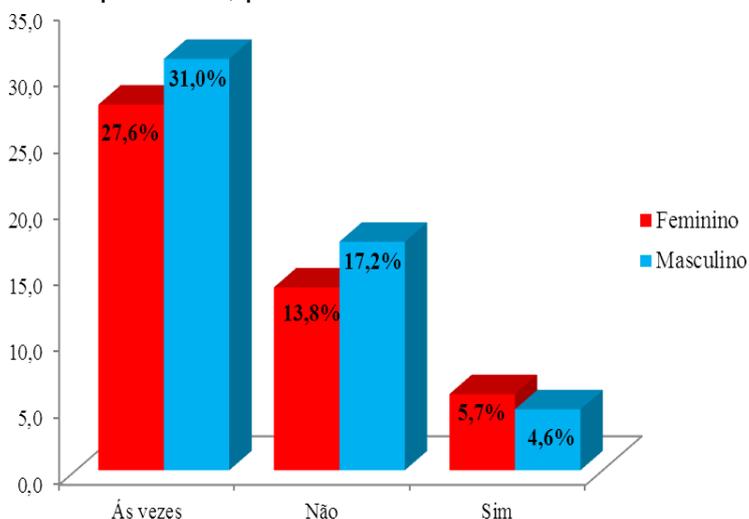
Figura 6.5 - Percentual da questão “Você tem dificuldade para aprender Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Perguntamos sobre a dificuldade em aprender as disciplina e 25,8% responderam tem muita dificuldade, 60,7% possuem um pouco e 13,5% responderam não ter dificuldade em aprender matemática. Como citamos na análise acima, dentre esses 25,8% a maioria é do gênero feminino (19,1%) e dentre os 60,7% que possuem um pouco de dificuldade, a maioria é do gênero masculino (37,1%). Na amostra de ROSAS (2017, p. 153) 56,25% diz ter “um pouco” de dificuldades em aprender matemática próximo do percentual apresentado na nossa pesquisa que e de 60,7%, somados os dois gêneros.

Figura 6.6 - Percentual da questão “Você se distrai nas aulas de Matemática?” do questionário antes do pré-teste, por Gênero.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

Buscamos saber também sobre a distração dos alunos durante as aulas de matemática e a maioria (57,3%) responderam que se distraem “às vezes, quando a aula está chata”, os outros 42,7% estão distribuídos entre os que responderam que se distraem e não conseguem prestar atenção (10,2%), os que não se distraem e sempre prestam atenção (30,3%) e os que não responderam a essa pergunta (2,2%). Na amostra de ROSAS (2017, p. 154), também temos um número elevado de alunos que não prestam atenção porque a aula está chata, 37.5% deles. Nas duas pesquisas o quantitativo de alunos que não prestam atenção é pequeno.

No geral a pesquisa revelou que além de muitos alunos sofrerem distrações e/ou não gostarem de matemática, a grande maioria, 80,9%, não possui nenhum tipo de ajuda em matemática, temos ainda que apenas 14,6% dos alunos está de dependência em matemática. Na pesquisa feita por ROSAS (2017, p. 150 a 157), aponta que a maioria dos alunos não tem ajuda em suas tarefas extraclases de matemática, ou seja, realizam suas atividades sozinhos e apenas 31,25% deles tem alguém para lhe dar auxílio e também 100% dos alunos do turno da manhã, não estão em dependência e não estão repetindo a série.

Buscando um olhar mais amplo acerca dos alunos, percebemos que a maioria possui algum tipo de afinidade quanto a matemática e que boa parte deles se demonstra interessado em aprender matemática e que a grande maioria sente pouca dificuldade nas aulas de matemática, o que sugere, talvez, um maior interesse e participação em nossos encontros de experimentação.

Nosso próximo, encontro que teve como objetivo introduzir o conceito do Princípio Fundamental da Contagem (P.F.C.) será descrito a seguir. A partir desse encontro até o décimo, utilizamos a câmeras e o caderno de anotações. As questões propostas em cada encontro seguiram as orientações de Sá (2005) e ROSAS (2017). Este encontro é referente a primeira atividade da sequencia didática.

6.2 Segundo encontro – Atividade 1

ATIVIDADE 1 - SALA 1

Quadro 6.2 - Quadro a ser preenchido na Atividade 1

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|------------------------|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | | | | | | |
| 2ª | | | | | | |
| 3ª | | | | | | |
| 4ª | | | | | | |
| 5ª | | | | | | |
| 6ª | | | | | | |
| 7ª | | | | | | |

O objetivo do Quadro 6.2 da atividades 1, é que o aluno possa registrar todas as etapas de pensamento que tiver durante a realização desta atividade, mais especificamente, o Princípio Fundamental da Contagem (PFC). Para isso, o aluno tem que perceber a relação existente entre o número total de possibilidades em cada etapa e o total de possibilidades de se realizar cada um dos eventos propostos nos problemas, chegando assim até a conclusão.

As atividades, em um primeiro momento foram complicadas de serem trabalhadas. Os alunos apresentaram certo bloqueio quanto a realização deste tipo de tarefa, porém sob orientação, conseguiram realizar aquilo que havia sido proposto a todos.

Quadro 6.3 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo A.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras ele pode se vestir | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches ela pode montar | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantos modos diferentes pode-se viajar de A a C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantos resultados são possíveis sendo cara ou coroa. | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Opções diferentes de jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | O número total de gabaritos | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Qual o número total de senhas que podem ser formados | 2 | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.3 podemos notar que o grupo A compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades.

Quadro 6.4 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo B

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras pode se vestir a calça e a blusa | 2 | 2 | 2 | X | 4 |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches Creuza pode montar | 2 | 2 | 4 | X | 8 |
| 3ª | De quantas maneiras pode-se viajar de A a C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | 6 |
| 4ª | Quantos resultados pode dar se lançar duas moedas iguais | 2 | 2 | 2 | X | 4 |
| 5ª | De quantas maneiras Creuza poderá jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 6ª | Qual o número de gabarito pode ser marcado | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 7ª | Qual o total de senhas pode ser montadas | 3 | 5 | 5 | 5 | 125 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.4 podemos notar que o grupo B compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu um equívoco na sétima questão, pois na 2ª etapa a resposta correta seria 3, não 5.

Quadro 6.5 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo C

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele pode se vestir | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantos modos de viagem | 2 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | O resultado de possibilidade no cara ou coroa | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Buffet de 15 anos possibilidade de pratos | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | O número total de gabaritos | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Senhas que podem ser feitas | 2 | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.5 podemos notar que o grupo C compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades.

Quadro 6.6 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo D.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras de se vestir para ir a escola | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos sanduiches Creuza pode montar | 2 | 4 | 2 | X | $4 \times 2 = 8$ |
| 3ª | Quantos modos pode viajar de A a C | 3 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Lançar moedas identificar quantos resultados pode dar | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | | | | | | |
| 6ª | Qual o número total de gabaritos que pode marca-se | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Qual o número de senhas que pode-se fazer | 5 | 5 | 4 | X | $5 \times 4 = 20$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.6 apresenta os dados respondidos pela grupo D, o qual cometeu alguns equívocos, como não apresentar as informações da quinta questão, como apresentando no Quadro 6.5, além de ter cometido um equívoco na sétima questão, pois na 2ª etapa a resposta correta seria 3, não 4.

Quadro 6.7 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo E

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras de se vestir | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches pode montar | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantos modos diferentes pode se viajar | 2 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantos são os resultados possíveis | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Quantas maneiras possíveis ela poderá compor seu jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Qual o algarismo que pode ser marcado | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Qual o número total de senhas | 2 | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.7, notamos as respostas do grupo E, podemos perceber que o grupo compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo corretamente todas as sete questões.

Quadro 6.8 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo F

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras pode se vestir | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | De quantos tipos pode montar o sanduiches | 2 | 2 | 4 | X | 8 |
| 3ª | De quantas maneiras pode-se viajar de A a C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | 6 |
| 4ª | Quantos resultados pode dar se lançar duas moedas iguais | 2 | 2 | 2 | X | 4 |
| 5ª | De quantas maneiras pode compor o seu jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 6ª | Qual o algarismo que pode ser marcado | 3 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 7ª | Qual o número total de senhas | 2 | 5 | 3 | X | 15 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.8, notamos as respostas do grupo F, podemos perceber que o grupo compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo corretamente todas as sete questões.

Quadro 6.9 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo G

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele poderá escolher uma blusa e uma calça | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos sanduiche Creuza pode montar | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | De quantos modos diferentes pode se viajar de A até C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | No lançamento de duas moedas idênticas quantos são os resultados possíveis | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 5ª | De quantas maneiras distintas ela poderá compor o seu jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Qual é o número total de gabaritos | 3 | 2 | 3 | X | $2 \times 3 = 6$ |
| 7ª | Qual o número total de senhas que podem ser formadas | 2 | 5 | 2 | X | $5 \times 2 = 10$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.9, notamos que o grupo G, compreendeu bem os objetivos da atividade, porém não respondeu corretamente as questões 6 e 7. Na questão 6, na 2ª e na 3ª etapas, o total deveria ser 2, obtendo o resultado 8. Na questão 7, na 2ª etapa o correto seria 3, não 2 como apresentado, dando um total de 15 senhas.

Quadro 6.10 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo H

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras de roupas para usar | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches ela pode montar | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantos modos de A até C pode-se viajar passando por B | 3 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantos são os resultados possíveis | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | De quantas maneiras ela poderá compor o jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Quantos gabaritos podem ser formados | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Qual total de senhas pode-se formadas | 2 | 5 | 5 | X | $5 \times 5 = 25$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.10 podemos notar que o grupo H compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu um equívoco na sétima questão, pois na 2ª etapa a resposta correta seria 3, não 5.

Quadro 6.11 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo I

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele poderá escolher uma blusa e uma calça para ir pra escola | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 |
| 2ª | Quantos tipo de sanduiches Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | 8 |
| 3ª | De quantas maneiras diferentes pode viajar A a C passando por B | 2 etapas | 3 | 2 | X | 6 |
| 4ª | Quantos resultados possíveis | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 |
| 5ª | De quantas maneiras distintas ela poderá compor o seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 6ª | Qual o nº de gabaritos que podem ser marcados nas 3 questões | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 7ª | Qual o total de senhas formadas | 2 etapas | 5 | 3 | X | 15 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.11 podemos notar que o grupo I compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentada ainda, uma forma para encontrar o total de possibilidades.

Quadro 6.12 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo J.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele poderá escolher uma blusa e uma calça | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 possibilidades |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches ela pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | 8 possibilidades |
| 3ª | De quantos modos diferentes pode se viajar de A até C | 3 etapas | 3 | 2 | X | 6 possibilidades |
| 4ª | Quantos são os resultados | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 possibilidades |
| 5ª | De quantas maneiras distintas ela poderá compor o seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | 12 possibilidades |
| 6ª | Qual o número de gabaritos que podem ser marcados | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | 8 possibilidades |
| 7ª | Qual o número total de senhas que podem ser formadas | 2 etapas | 3 | 5 | X | 15 possibilidades |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.12 podemos notar que o grupo J compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentada ainda, uma forma para encontrar o total de possibilidades.

Quadro 6.13 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo K

| .Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes ? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|----------|---|---|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras o aluno pode usar suas roupas | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 possibilidades |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches Creuza pode montar | 2 etapas | 4 | 2 | X | 8 possibilidades |
| 3ª | Quantas modos diferentes pode se viajar | 2 etapas | 3 | 2 | X | 6 possibilidades |
| 4ª | Quais os resultados possíveis para lançamento de moedas | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 possibilidades |
| 5ª | Quantas maneiras distintas Creuza pode montar seu prato | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | 12 possibilidades |
| 6ª | Número total de gabaritos podem ser marcados | 2 etapas | 3 | 3 | X | 9 possibilidades |
| 7ª | Qual o número total de senhas podem ser formadas | 2 etapas | 5 | 5 | X | 5 possibilidades |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.13 podemos notar que o grupo K compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém, cometeu um equívoco na 6ª e na 7ª questão.

Quadro 6.14 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo L

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele poderá escolher uma blusa e uma calça para ir a escola | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantos modos diferentes pode viajar de A até C passando por B | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantos são os resultados possíveis | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Quantas maneiras diferentes ela pode compor seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Qual o número total de gabaritos pode ser marcados | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 7ª | Qual o número total de senhas pode ser formadas | 2 etapas | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.14 podemos notar que o grupo L compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu um equívoco na 6ª questão.

Quadro 6.15 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo M.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|-------------------------|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 |
| 2ª | De quantos tipos | 2 etapas | 2 | 4 | X | 8 |
| 3ª | De quantos modos | 2 etapas | 3 | 2 | X | 6 |
| 4ª | De resultados possíveis | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 |
| 5ª | De quantas maneiras | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 6ª | De número total | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 7ª | De número total | 2 etapas | 3 | 5 | X | 15 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.15 podemos notar que o grupo M compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades.

Quadro 6.16 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo N

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele poderá escolher a blusa e a calça | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Com quantos tipos de sanduiches a Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | De quantos modos diferentes poderá viajar de A até C passando por B | 3 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantos são os resultados possíveis | 1 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | De quantas maneiras distintas ela poderá compor seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Qual o número total gabaritos podem ser marcados | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Qual é o número total de senhas podem ser formadas | 2 etapas | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.16 podemos notar que o grupo N compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades.

Quadro 6.17 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo O

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | De quantas maneiras ele poderá escolher uma blusa e uma calça para ir a escola | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduíche Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | De quantos modos diferentes pode-se viajar de A até C | 3 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantos são os resultados | 1 etapa | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | De quantas maneiras distintas ela poderá compor seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Qual é o número total de gabaritos | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Qual o número total de senhas que podem | 2 etapas | 5 | 5 | X | $5 \times 5 = 25$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.17 podemos notar que o grupo O compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu um equívoco na sétima questão, pois na 2ª etapa a resposta correta seria 3, não 5 como apresentado, dando um total de 15 e não 25 como apresentado acima.

Quadro 6.18 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo P

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas formas ele poderá escolher | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 possibilidades |
| 2ª | Quantos tipos de sanduíches Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | 8 possibilidades |
| 3ª | Quantos modos pode-se viajar de A até C por B | 2 etapas | 3 | 2 | X | 6 possibilidades |
| 4ª | Quantos são os resultados possíveis | 2 etapas | 2 | 2 | X | 4 possibilidades |
| 5ª | De quantas maneiras distintas ele poderá fazer o seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | 12 possibilidades |
| 6ª | Qual o número total de gabaritos que podem ser marcados | 2 etapas | 3 | 2 | X | 6 possibilidades |
| 7ª | Qual o número total de senhas | 2 etapas | 3 | 3 | X | 9 possibilidades |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

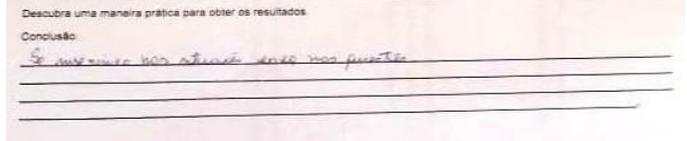
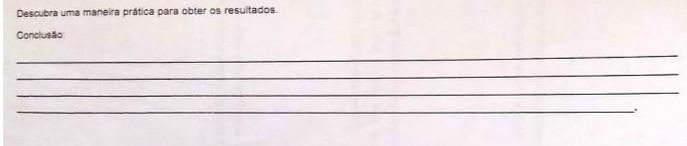
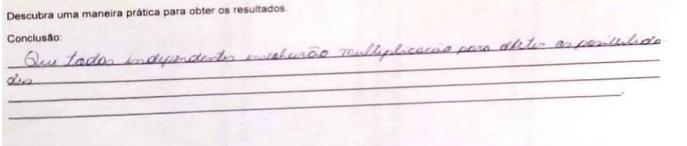
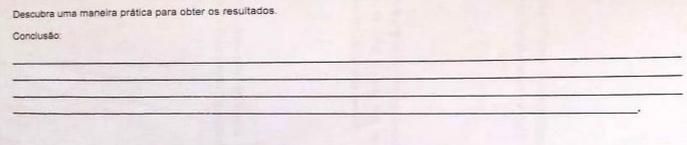
No Quadro 6.18 podemos notar que o grupo P compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu dois equívocos nas questões 6 e 7.

Quadro 6.19 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 1)

(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 05, 10, 15 e 20 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Concluímos que os resultados chegaram da seguinte forma pelo processo da multiplicação.</i></p> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo A: Concluimos que os resultados chegaram da seguinte forma pelo processo da multiplicação.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo A citou o processo da multiplicação, porém, não soube descrever esse processo em relação aos valores em cada etapa.</p> | |
| 06, 16, 29 e 30 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Discutimos em grupo e tiramos uma conclusão aonde todos nós concordamos.</i></p> | Conclusão inválida para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo B: Discutimos em grupo e tiramos uma conclusão aonde todos nós concordamos.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo B, não colocou uma conclusão válida para o cálculo do P.F.C.</p> | |
| 14, 18, 22 e 37 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Analisamos os números e combinamos até achar o resultado final.</i></p> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo C: Analisamos os números e combinamos até achar o resultado final.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo C colocou uma conclusão pouco sugestiva ao cálculo do P.F.C.</p> | |
| 23, 26 e 28 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>É multiplicando</i></p> | Conclusão inválida para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo D: É multiplicando.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo D, entendeu a ideia, porém não soube colocar a conclusão válida.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 01, 11, 19 e 33 |  | Conclusão inválida para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo E: Se inserindo nas situações dada nas questões</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo E não entendeu de forma clara.</p> | |
| 02, 03, 12 e 13 |  | O grupo não fez a conclusão. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo F:</p> | |
| | | |
| 08, 21, 27 e 36 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo G: Que todas independentes escolherão multiplicação para obter as possibilidades.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo G, entendeu o processo da multiplicação, mas não soube fazer a conclusão, da relação das multiplicações com as etapas do processo.</p> | |
| 25 e 35 |  | O grupo não fez a conclusão. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo H:</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 11, 23 e 27 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão: multiplicando o número de possibilidades de etapas das questões. Contar o total de possibilidades das questões multiplicando-as.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Saber o total de possibilidades das questões multiplicando-as.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo I entendeu o processo e elaborou uma boa conclusão, citando a as possibilidades em cada etapa e o produto entre os valores em cada uma.</p> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo do P.F.C. |
| 04, 07, 10 e 13 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão: Multiplicar o número de possibilidades de acordo com as etapas.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: Multiplicar o número de possibilidades de acordo com as etapas.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo J entendeu a principal característica do P.F.C., no qual pode perceber que devemos multiplicar os elementos para obtermos o resultado, além de formalizá-los como “etapas”.</p> | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| 06, 21, 22 e 35 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão: Após os exercícios propostos neste teste, podemos concluir de uma forma mais simples e prática através de combinações e possibilidades que podem ser realizadas de várias maneiras.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo K: Após os exercícios propostos neste teste, podemos concluir de uma forma mais simples e prática vários tipos de combinações e possibilidades que podem ser realizadas de várias maneiras.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo K não apresentou em sua conclusão alguma ideia válida para os cálculos de P.F.C.</p> | Análise inválida para o cálculo de P.F.C. |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 05, 08 e 18 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>A maneira mais prática de obter o resultado é multiplicando o número de possibilidades de cada etapa.</i></p> | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo L: A maneira mais prática de obter o resultado é multiplicando o número de possibilidades de cada etapa.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo L entendeu a principal característica do P.F.C., no qual pode perceber que devemos multiplicar os elementos para obtermos o resultado, além de formalizá-los como “etapa”.</p> | |
| 01, 28 e 32 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>meu grupo concluiu que para se ter uma possibilidade devemos multiplica os números de etapa.</i></p> | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo M: Meu grupo concluímos que para se ter uma possibilidade devemos multiplica os números de etapa.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo M comentou sobre uma das principais características do P.F.C., a que devemos realizar a multiplicação para obter todos os resultados possíveis.</p> | |
| 02, 19, 33 e 34 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Multiplica o número de possibilidades das etapas</i></p> | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo N: Multiplicar o número de possibilidade das etapas</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo N comentou sobre uma das principais características do P.F.C., a que devemos realizar a multiplicação para obter todos os resultados possíveis.</p> | |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 15, 17 e 30 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Descrevendo as possibilidades e as etapas obtendo os resultados</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Transcrição da conclusão do Grupo O: Descobrir as possibilidades e as etapas obtendo os resultados</p> <p>Análise da conclusão: O grupo O não apresentou em sua conclusão alguma ideia válida para os cálculos de P.F.C, pois apenas falou de “possibilidades” e “etapas”, sem explicar como estas duas devem ser trabalhadas.</p> | Análise inválida para o cálculo de P.F.C. |
| 03, 12, 20 e 29 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>multiplicando as possibilidades das etapas dadas em cada questão</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Transcrição da conclusão do Grupo P: Multiplicando as possibilidades das etapas dadas em cada questão</p> <p>Análise da conclusão: O grupo P abordou em sua conclusão sobre uma característica do P.F.C., onde devemos multiplicar os elementos das etapas para se obter as possibilidades.</p> | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Transcrição da conclusão do Grupo Q:</p> <p>Análise da conclusão:</p> | Conclusão não apresentada pelo grupo para o cálculo do P.F.C. |

ATIVIDADE 1 - SALA 2

Quadro 6.20 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo R.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o nº de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Maneira usar um uniforme | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Maneira de montar um sanduiche | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Maneiras de chegar a cidade de A até C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Resultado do lançamento de duas moedas | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Maneiras de distintas de compor um jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Número de gabaritos que podem ser marcados | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Número de possibilidades de uma senha eletrônica | 2 | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.20, podemos perceber que o grupo R preencheu corretamente todas as etapas das sete questões propostas.

Quadro 6.21 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo S

| .Questão | O que a questão pedia? | Qual o nº de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|----------|---|------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Para calcular o nº de maneiras para usar 1 calça e 1 blusa | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Para calcular quantos tipos de sanduiche Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Saber de quantos modos diferentes pode-se viajar | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Saber quantos resultados possíveis no lançamento de duas moedas | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Saber de quantas maneiras ela pode compor o seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Saber o número de gabaritos que podem ser marcados | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 7ª | Saber o número total de senhas que podem ser formadas | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.21 podemos notar que o grupo S compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente. Com exceção da sexta questão, na qual o preenchimento das etapas estão equivocados, sendo 2, 2 e 2 em cada etapa, proporcionando 8 como resposta final.

Quadro 6.22 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo T

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantidade de maneira para usar 2 blusas e 2 calças | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantidade de sanduiches Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantidade de modos que pode-se viajar | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantidade de resultados possíveis | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Quantidade de maneiras para compor o jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Quantidade de gabarito que pode ser marcado | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Quantidade de números de senhas pode formar | 2 etapas | 5 | 5 | X | $5 \times 5 = 25$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.22 podemos notar que o grupo T compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu um equívoco na sétima questão, pois na 2ª etapa a resposta correta seria 3, não 5 como apresentado, além de não existir a 3ª etapa, dando um total de 15 senhas.

Quadro 6.23 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo U.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Calcular a quantidade de maneiras para blusa calça | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Calcular quantas maneiras para pão e recheio | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Calcular a quantidade de maneiras de viajar de A a C | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Calcular a quantidade de maneiras dos resultados das moedas | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | De quantas maneiras ela pode compor o seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Calcular o número de gabaritos | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Calcular a quantidade de maneiras de se formar a senha | 2 etapas | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.23 podemos notar que o grupo U compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente.

Quadro 6.24 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo V

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras ela poderá escolher 1 blusa e 1 calça | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantos tipos de sanduiches Creuza pode montar | 2 | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | De quantos modos diferentes pode-se viajar A até C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Calcular os resultados possíveis de lançamento de duas moedas | 2 | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | De quantas maneiras Creuza poderá compor o seu jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | O total de gabaritos que pode ser marcado | 3 | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | O número total de senhas que podem ser formadas | 2 | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.24 podemos notar que o grupo V compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente.

Quadro 6.25 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo W

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantas maneiras o aluno pode se vestir | 2 | 2 | 2 | X | 4 |
| 2ª | Quantas maneiras Creuza pode montar sanduiches | 2 | 2 | 4 | X | 8 |
| 3ª | Quantos maneiras pode se ir de A a C passando por B | 2 | 3 | 2 | X | 6 |
| 4ª | Quais resultados possíveis do cara ou coroa | 2 | 2 | 2 | X | 4 |
| 5ª | De quantas maneiras ela pode jantar | 3 | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 6ª | Qual o número de gabaritos que podem ser marcados | 3 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 7ª | Quantas senhas podem ser feitas | 2 | 5 | 3 | X | 15 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.25, temos o preenchimento correto de todas as sete questões propostas, realizado pelo grupo W.

Quadro 6.26 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo X

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Calcular a quantidade de maneiras para blusa calça | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantas maneiras para pão e recheio | 2 etapas | 4 | 2 | X | $4 \times 2 = 8$ |
| 3ª | Calcular a quantidade de maneiras de viajar de A até C | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | A quantidade de maneiras dos resultados das moedas | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | De quantas maneiras ela pode compor o seu jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | 12 |
| 6ª | Calcular o número de gabaritos | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Calcular a quantidade de maneiras de se formar a senha | 2 etapas | 5 | 3 | X | $5 \times 3 = 15$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.26 podemos notar que o grupo X compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente.

Quadro 6.27 - Quadro preenchido da Atividade 1 pelo Grupo Y

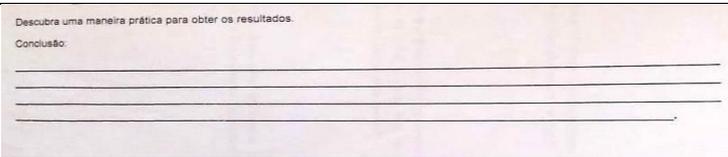
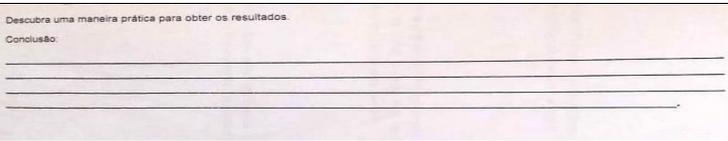
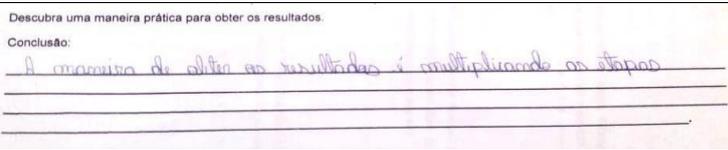
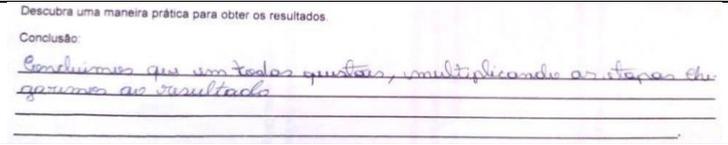
| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas independentes? | Qual é o número de possibilidades da | | | Qual o total de possibilidades? |
|---------|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | |
| 1ª | Quantidade de maneira para usar 2 blusas e 2 calças | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 2ª | Quantidade de sanduiches Creuza pode montar | 2 etapas | 2 | 4 | X | $2 \times 4 = 8$ |
| 3ª | Quantidade de modos que pode-se viajar | 2 etapas | 3 | 2 | X | $3 \times 2 = 6$ |
| 4ª | Quantidade de resultados possíveis | 2 etapas | 2 | 2 | X | $2 \times 2 = 4$ |
| 5ª | Quantidade de maneiras para compor o jantar | 3 etapas | 3 | 2 | 2 | $3 \times 2 \times 2 = 12$ |
| 6ª | Quantidade de gabarito que pode ser marcado | 3 etapas | 2 | 2 | 2 | $2 \times 2 \times 2 = 8$ |
| 7ª | Quantidade de números de senhas pode formar | 2 etapas | 5 | 2 | X | $5 \times 2 = 10$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.27 podemos notar que o grupo Y compreendeu bem os objetivos da atividade, preenchendo a tabela corretamente, apresentando ainda, através da multiplicação, uma forma para encontrar o total de possibilidades. Porém cometeu um equívoco na sétima questão, pois na 2ª etapa a resposta correta seria 3, não 5 como apresentado, além de não existir a 3ª etapa, dando um total de 15 senhas.

Quadro 6.28 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 1)

(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 09, 10, 26 e 31 |  | Conclusão não apresentada a pelo grupo para o cálculo do P.F.C. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo R: | |
| | Análise da conclusão: | |
| 08, 14, 19 e 22 |  | Conclusão não apresentada a pelo grupo para o cálculo do P.F.C. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo S: | |
| | Análise da conclusão: | |
| 06, 17 e 23 |  | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo T: A maneira de obter os resultados é multiplicando as etapas | |
| | Análise da conclusão: O grupo T entendeu a principal característica do P.F.C., no qual pode perceber que devemos multiplicar os elementos para obtermos o resultado, além de formalizá-los como “etapas”. | |
| 03, 13, 25 e 29 |  | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo U: Concluimos que em todas as questões, multiplicando as etapas chegaremos ao resultado. | |
| | Análise da conclusão: O grupo U entendeu a principal característica do P.F.C., no qual pode perceber que devemos multiplicar os elementos para obtermos o resultado. | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 04, 11 e 20 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Para obter os resultados bastava multiplicar as possibilidades.</i></p> | Análise válida para o cálculo de P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo V: Para obter os resultados bastava multiplicar as possibilidades</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo V entendeu a principal característica do P.F.C., no qual pode perceber que devemos multiplicar os elementos para obtermos o resultado.</p> | |
| 01, 27, 35 e 36 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>em todas as questões exigem multiplicação para serem resolvidas</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo W: Todas as questões exigem multiplicação para serem resolvidas</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo W entendeu a principal característica do P.F.C., no qual pode perceber que devemos multiplicar os elementos para obtermos o resultado, porém não apresentou quais devem ser os elementos “multiplicados”, tampouco explicou como deve ser realizada esta operação.</p> | |
| 02, 07 e 30 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> | Conclusão não apresentada pelo grupo para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo X:</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> | |
| 21, 32 e 34 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> | Conclusão não apresentada pelo grupo para o cálculo do P.F.C. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo Y:</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> | |

6.3 Terceiro Encontro - Atividade 2

ATIVIDADE 2 - SALA 1

Quadro 6.29 - Quadro a ser preenchido na Atividade 2

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado | |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--|--|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | | |
| 1ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 4ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 5ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 6ª | | | | | | | | | | | | | | |

Nossa intenção com o Quadro 6.29 de atividades 2, era que o aluno pudesse registrar todas as etapas de pensamento que teve durante a realização desta atividade, mais especificamente, sobre conceitos de fatorial. Para isso, o aluno teria que utilizar os conhecimentos adquiridos e formalizados na atividade 1, desta forma desenvolvendo seus conceitos de maneira mais firme.

Como este já fora o segundo encontro com os alunos, durante sua realização, os estudantes já estavam mais habituados de como iriam realizar as atividades, mesmo não sendo sobre o mesmo tópico, mas sendo a mesma maneira de abordar o conteúdo.

Quadro 6.30 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo A.

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.30 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo A, onde podemos perceber que a equipe não cometeu nenhum equívoco durante o preenchimento da tabela, finalizando bem como deve ser um fatorial.

Quadro 6.31 – Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo B

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.31 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo A, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.32 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo C

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.32 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo C, onde podemos perceber que a equipe não cometeu nenhum equívoco durante o preenchimento da tabela, finalizando bem como deve ser um fatorial.

Quadro 6.33 – Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo D.

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.33 foi completamente preenchido durante a realização da atividade pelos alunos do grupo D.

Quadro 6.34 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo E

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 10!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.34 podemos perceber na primeira questão que o grupo E acabou se equivocando em vários pontos, como podemos verificar abaixo:

Na 1ª questão, sendo 5 etapas, o preenchimento correto das etapas deveria iniciar-se pelo número 5, não pelo número 4 como escrito, mesmo que este tenha chegado em um resultado “correto” ao final; Na 2ª questão, sendo 6 etapas, o preenchimento correto das etapas deveria iniciar-se pelo número 6, não pelo número 4 como escrito, errando assim seu fatorial final. Na 3ª questão, sendo 7 etapas, o preenchimento correto das etapas deveria iniciar-se pelo número 7, não pelo número 4 como escrito, errando assim seu fatorial final. Na 5ª questão, sendo 9 etapas, o resultado final deveria ser representado por 9! (não por 10!), e na 6ª questão não houve a representação final de 10!, apenas o seu resultado.

Quadro 6.35 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo F

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 4!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.35 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo F, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo, a não ser pela 4ª questão, onde o grupo equivocou-se representando o produto por 4! (o correto seria 8!).

Quadro 6.36 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo G

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.36 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo G, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.37 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo H

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.37 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo H, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.38 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo I

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.38 foi completamente preenchido durante a realização da atividade pelos alunos do grupo I.

Quadro 6.39 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo J.

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 10080$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.39, podemos perceber que os alunos do grupo J preencheram corretamente e compreenderam a realização da multiplicação final para que pudessem realizar os cálculos, porém em todas as questões não realizaram a formalização de como representar o fatorial.

Quadro 6.40 – Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo K

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.40, podemos perceber que os alunos do grupo K preencheram corretamente e compreenderam a realização da multiplicação final para que pudessem realizar os cálculos, porém em todas as questões não realizaram a formalização de como representar o fatorial.

Quadro 6.41 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo L

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.41, o grupo L preencheu o número 0, na 6ª etapa da 2ª questão, onde deveria ter apenas colocado a letra X, para indicar que não existe valor na etapa.

Quadro 6.42 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo M.

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 362880 |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3628800 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.42, além do grupo não finalizar a representação do fatorial de maneira correta, o grupo M também não representou o cálculo necessário nas questões 5 e 6.

Quadro 6.43 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo N

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.43 foi completamente preenchido durante a realização da atividade pelos alunos do grupo N.

Quadro 6.44 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo O

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.44, podemos perceber que os alunos do grupo O preencheram corretamente e compreenderam a realização da multiplicação final para que pudessem realizar os cálculos, porém em todas as questões não realizaram a formalização de como representar o fatorial.

Quadro 6.45 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo P

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.45 foi preenchido de maneira correta pelo grupo P.

Quadro 6.46 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo Q

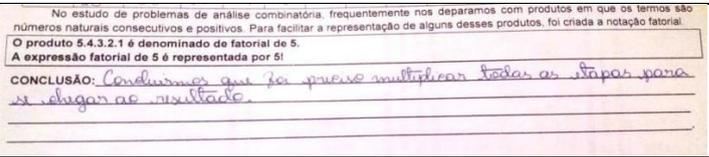
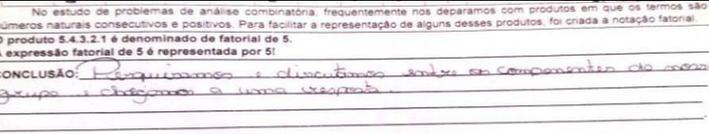
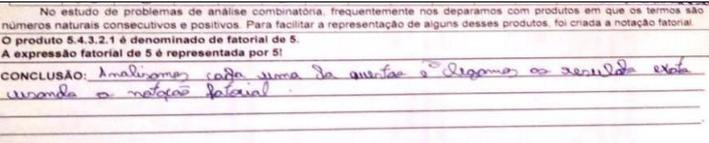
| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.46 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo Q, onde podemos perceber que a equipe não cometeu nenhum equívoco durante o preenchimento da tabela, finalizando bem como deve ser um fatorial.

Quadro 6.47 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 2)

(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 05, 10, 15 e 20 |  | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo A: Concluimos que foi preciso multiplicar todas as etapas para se chegar ao resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo A percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | |
| 06, 16, 29 e 30 |  | Análise inválida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo B: Pesquisamos e discutimos entre os componentes do nosso grupo e chegamos a uma resposta.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo B não apresentou em sua conclusão algo que possa ser levado em conta para o cálculo de fatorial.</p> | |
| 14, 18, 22 e 37 |  | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo C: Analisamos cada uma da questão e chegamos ao resultado exato usando a notação fatorial.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo C percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 23, 26, 28 e 34 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>A equipe D declara que os quatro integrantes usaram como exemplo a primeira questão e assim fizeram as demais sendo assim todos concluíram a atividade e aprendendo.</i></p> | Análise inválida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo D: A equipe D declara que os quatro integrantes usaram como exemplo a primeira questão e assim fizeram as demais sendo assim todos concluíram a atividade e aprendendo.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo D não apresentou em sua conclusão algo que possa ser levado em conta para o cálculo de fatorial.</p> | |
| 01, 11, 19 e 33 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>(Apresentamos os resultados) Por meio dos cálculos matemáticos</i></p> | Análise inválida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo E: Por meio dos cálculos matemáticos.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo E não apresentou em sua conclusão algo que possa ser levado em conta para o cálculo de fatorial.</p> | |
| 02, 03, 12 e 13 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Calculando e multiplicando cada etapa até chegar o resultado</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo F: Calculando e multiplicando cada etapa até chegar o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo F entendeu que é necessário realizar multiplicações para obter o resultado, porém não explicou como devem ser feitas essas operações.</p> | |

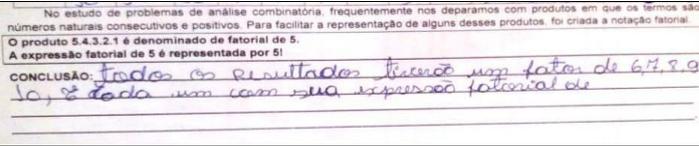
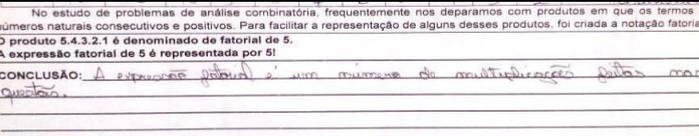
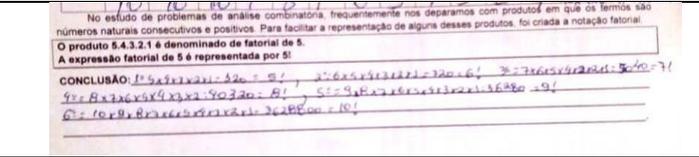
(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 08, 21, 27 e 36 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: Chegamos ao Resultado, multiplicando as possibilidades.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo G: Chegamos ao resultado, multiplicando as possibilidades.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo G entendeu que é necessário realizar multiplicações para obter o resultado, porém não explicou como devem ser feitas essas operações.</p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| 25 e 35 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: Chegamos ao resultado através de multiplicar cada etapa de seus respectivos números da tabela em decrescente ordem.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo H: Chegamos no resultado através de multiplicar cada etapa de seus respectivos números da tabela em decrescente ordem.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo H percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| 11, 23 e 27 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: Chegamos a conclusão que cada número multiplicado ao final de cada questão representa um valor fatorial.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Chegamos a conclusão que cada número multiplicado ao final de cada questão representa um valor fatorial.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo I percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial..</p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 04, 07, 10 e 13 | <p>Descubra uma maneira prática para obter os resultados.</p> <p>Conclusão:</p> <p><i>Multiplicar o número de possibilidades de acordo com as etapas.</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: É representada por $(5!)$ por que, há 5 números de elementos a disposição do evento na situação.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo J entendeu a maneira que as permutações podem relacionar-se aos fatoriais, além de representar formalmente o fatorial.</p> | |
| 06, 21, 22 e 35 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>A atividade proposta tem como objetivo facilitar o desenvolvimento de aprendizagem em matemática, mediante ao assunto de análise combinatória, entrelaçada a notação fatorial.</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo K: A atividade proposta, tem como objetivo facilitar o desenvolvimento de aprendizagem em matemática, mediante ao assunto de análise combinatória entrelaçada a notação fatorial.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo K percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | |
| 05, 08 e 18 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Para chegar ao resultado é preciso multiplicar o número de possibilidades, onde cada etapa é um número distinto em ordem decrescente que chega até o número 1.</i></p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo L: Para chegar ao resultado é preciso multiplicar o número de possibilidades, onde cada etapa é um número distinto em ordem decrescente que chega até o número 1.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo L percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 01, 28 e 32 |  <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial. O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: Todos os resultados tiveram um fator de 6, 7, 8, 9, 10, e cada um com sua expressão fatorial de</p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo M: Todos os resultados tiveram um fator de 6, 7, 8, 9, 10, e cada um com sua expressão fatorial de.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo M percebeu a presença do fatorial dentro dos cálculos, porém não soube expressar de maneira mais clara sua conclusão.</p> | |
| 02, 19, 33 e 34 |  <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial. O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: A expressão fatorial é um número de multiplicações feitas nas questões.</p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo N: A expressão fatorial é um número de multiplicações feitas nas questões.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo N percebeu como é realizado o cálculo de um fatorial.</p> | |
| 15, 17 e 30 |  <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial. O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: 1ª 5x4x3x2x1=120=5!, 2ª 6x5x4x3x2x1=720=6!, 3ª 7x6x5x4x3x2x1=5040=7!, 4ª 8x7x6x5x4x3x2x1=40320=8!, 5ª 9x8x7x6x5x4x3x2x1=362880=9!, 6ª 10x9x8x7x6x5x4x3x2x1=3628800=10!</p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo O: 1ª 5x4x3x2x1=120=5!, 2ª 6x5x4x3x2x1=720=6!, 3ª 7x6x5x4x3x2x1=5040=7!, 4ª 8x7x6x5x4x3x2x1=40320=8!, 5ª 9x8x7x6x5x4x3x2x1=362880=9!, 6ª 10x9x8x7x6x5x4x3x2x1=3628800=10!</p> <p>Análise da conclusão: O grupo O apresentou exemplos de sua tabela para representar sua conclusão sobre fatorial.</p> | |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 03, 12, 20 e 29 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Somando, multiplicando as possibilidades, mas obtendo o resultado.</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo P: Multiplicando as possibilidades nós obtemos o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo P percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | |
| 24, 25 e 31 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>5! = 120, 6! = 720, 7! = 5040, 8! = 40320, 9! = 362880, 10! = 3628800</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo Q: 5! = 120, 6! = 720, 7! = 5040, 8! = 40320, 9! = 362880, 10! = 3628800</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo Q apresentou exemplos de sua tabela para representar sua conclusão sobre fatorial.</p> | |

ATIVIDADE 2 - SALA 2

Quadro 6.48 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo R.

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual nº de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.48 apresenta as atividades realizadas pelos alunos do grupo R, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.49 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo S

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual nº de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.49 apresenta as atividades realizadas pelo grupo S, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.50 – Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo T

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O grupo T conseguiu compreender como é realizado o preenchimento do quadro, sendo assim, no Quadro 6.50, temos o preenchimento correto do mesmo.

Quadro 6.51 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo U.

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual nº de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.51, verificamos que o grupo U conseguiu preencher corretamente todas as questões pedidas.

Quadro 6.52 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo V

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.52, verificamos que o grupo V conseguiu preencher corretamente todas as questões pedidas.

Quadro 6.53 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo W

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual nº de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.53 apresenta as atividades realizadas pelo grupo W, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.54 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo X

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual o número de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 3 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 5 \times 2 = 80$ |
| 5ª | 9 | 3 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $7 \times 8 \times 9 = 504$ |
| 6ª | 10 | 3 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 = 720$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.54, verificamos que o grupo X começou de maneira correta o seu preenchimento, porém a partir da 4ª questão, equivocou-se quanto aos números de elementos a disposição, o qual deveria se o mesmo presente no número de etapas. Outra falha identificada é no cálculo necessário das três últimas questões destes alunos, onde as multiplicações corretas deveriam ter sido realizadas de maneira análoga às três questões anteriores da atividade.

Quadro 6.55 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo Y

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual nº de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 0 = 120 \times 5!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 13440 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.55, o grupo Y preencheu o número 0, na 6ª etapa da 2ª questão, onde deveria ter apenas colocado a letra X, para indicar que não existe valor na etapa. Ainda se equivocou no cálculo necessário, onde a representação deveria ser realizada através do fatorial de 6.

Quadro 6.56 - Quadro preenchido da Atividade 2 pelo Grupo Z

| Questão | Qual o número de etapas independentes do evento? | Qual nº de elementos a disposição do evento, na situação? | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | | | | Cálculo necessário para se obter o resultado |
|---------|--|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | 8ª etapa? | 9ª etapa? | 10ª etapa? | |
| 1ª | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 2ª | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 3ª | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |
| 4ª | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40320 = 8!$ |
| 5ª | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | $9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 362880 = 9!$ |
| 6ª | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3628800 = 10!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.56 apresenta as atividades realizadas pelo grupo Z, que foi preenchido corretamente pelos alunos do referido grupo.

Quadro 6.57 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 2)

(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 09, 10, 26 e 31 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Multiplicamos os valores de forma decrescente para obter um valor fatorial.</i></p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo R: Multiplicamos os valões de forma decrescente para obtermos um valor fatorial.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo R percebeu que o cálculo de que a permutação faz parte dos cálculos de fatorial.</p> | |
| 08, 14, 19 e 22 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Pegando o número de possibilidades e dividindo elas chegamos ao resultado.</i></p> | Análise inválida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo S: Pegando o número de possibilidades e dividindo elas chegamos ao resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo S entendeu que devemos apenas dividir o número de possibilidades, o que não foi deixado de maneira clara de como deve ser realizado.</p> | |
| 06, 17 e 23 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5. A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Para achar o fatorial de um número basta multiplicar consecutivamente até o menor número.</i></p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo T: Para achar o fatorial de um número basta multiplicar consecutivamente até o menor número.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo T percebeu como é realizado o cálculo de um fatorial.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 03, 13, 25 e 29 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>concluímos que multiplicando as etapas chegamos aos resultados</i></p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo U:</p> <p>Concluimos que multiplicando as etapas chegamos aos resultados.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> <p>O grupo U percebeu que é necessária uma multiplicação dos elementos para que se encontre o resultado, porém não explanou como devem ser realizadas estas operações.</p> | |
| 04, 11 e 20 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Para resolver as questões bastava multiplicar as possibilidades</i></p> | Análise válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo V:</p> <p>Para resolver as questões bastava multiplicar as possibilidades</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> <p>O grupo V percebeu que é necessária uma multiplicação dos elementos para que se encontre o resultado, porém não explanou como devem ser realizadas estas operações.</p> | |
| 01, 27, 35 e 36 | <p>No estudo de problemas de análise combinatória, frequentemente nos deparamos com produtos em que os termos são números naturais consecutivos e positivos. Para facilitar a representação de alguns desses produtos, foi criada a notação fatorial.</p> <p>O produto 5.4.3.2.1 é denominado de fatorial de 5.</p> <p>A expressão fatorial de 5 é representada por 5!</p> <p>CONCLUSÃO: <i>Todas necessitam de multiplicação</i></p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo W:</p> <p>Todas necessitam de multiplicação.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> <p>O grupo W percebeu que é necessária uma multiplicação dos elementos para que se encontre o resultado, porém não explanou como devem ser realizadas estas operações.</p> | |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 02, 07 e 30 | | |
| | <p align="center">Transcrição da conclusão do Grupo X:</p> | |
| | <p align="center">Análise da conclusão:</p> | |
| 21, 32 e 34 | | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p align="center">Transcrição da conclusão do Grupo Y: Todas exigem multiplicação.</p> | |
| | <p align="center">Análise da conclusão: O grupo Y percebeu que é necessária uma multiplicação dos elementos para que se encontre o resultado, porém não explanou como devem ser realizadas estas operações.</p> | |
| 16, 24 e 33 | | Análise parcialmente válida para o cálculo de fatorial. |
| | <p align="center">Transcrição da conclusão do Grupo Z: Juntando o número de etapas com o número de elementos, conseguimos chegar ao número de possibilidades, ou seja, multiplicamos os números de possibilidades e chegamos ao resultado final.</p> | |
| | <p align="center">Análise da conclusão: O grupo Z entendeu que deve haver uma “adaptação” dos elementos para podermos operá-los, porém não explicou como esta deve ser realizada.</p> | |

6.4 Quarto encontro – Atividade 3

ATIVIDADE 3 - SALA 1

Quadro 6.58 - Quadro a ser preenchido na Atividade 3

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual nº “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|------------------------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 4ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 5ª | | | | | | | | | | | | | | |

No Quadro 6.58, nossa expectativa era que os alunos compreendessem as ideias das permutações simples através da organização proposta pelo quadro 6.59, utilizando também conceitos adquiridos nas atividades anteriores de fatoriais e de P.F.C. para encontrar de uma maneira mais simples os resultados esperados.

De maneira semelhante à atividade 2, os alunos não apresentam muita dificuldade inicial quanto ao preenchimento do Quadro 6.58, ou seja, conseguiram compreender bem cada etapa das resoluções dos problemas dados. Porém, percebemos que o tempo de compreensão de como seria realizada a atividade aumentou, visto que a maioria dos grupos utilizou, quase que por completo, o tempo de duas aulas (80 minutos). Acreditamos que esta demora se deu pelo fato dos alunos não associarem, inicialmente, os conceitos das atividades anteriores, com os conceitos desta, visto que houveram muitos questionamentos da seguinte maneira “Essa atividade é parecida com a anterior, mas diferente. Está certo isso?”. Contudo, ao final tivemos uma boa compreensão daquilo que fora proposto aos alunos, estando os resultados apresentados pelos quadros e conclusões abaixo.

Quadro 6.59 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo A.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas maneiras se poderá pintar a bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 3 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | O total de anagramas da palavra REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 4 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | O número de maneiras que pode se programar os dias | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 5 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras 6 amigos poderiam sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 6 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis formar a partir de 7 dígitos. | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 7 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.59, percebemos que os alunos do grupo A conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.60 – Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo B

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|--|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Qual número de possibilidade pode mudar as cores | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 3 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Quantos anagramas pode se fazer com a palavra REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 4 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Qual o número de maneiras para a programação | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 5 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras podem-se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 6 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantos dígitos pode se formar | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 7 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.60, percebemos que os alunos do grupo B conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.61 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo C

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|--|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Formar bandeiras com 3 cores sem repetição | 3 | 3 | X | | 1 | 2 | 3 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Total de anagramas com a palavra REMO | 4 | 4 | X | | 1 | 2 | 3 | 4 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Maneiras diferentes de se fazer a programação | 5 | 5 | X | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Maneiras diferentes de se sentar na bike | 6 | 6 | X | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Formar senhas possíveis com 7 dígitos | 7 | 7 | X | | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 6 | 7 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.61, percebemos que os alunos do grupo C conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.62 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo D.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---------------------------------------|--|---|--|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas formas diferentes para pintar | 3 | 3 | | X | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Fazer anagramas da palavra REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | A ordem dos filmes | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Formas dos amigos sentem no lugar | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Uma senha com as letras ENIGMAS | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.62, percebemos que os alunos do grupo D conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.63 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo E

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas maneiras é possível confeccionar bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Qual é o total de anagramas que pode ser formados | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Quantas maneiras diferentes deve fazer a programação nesses dias | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras diferentes os amigos podem se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas maneiras são possíveis formar com as letras das palavras | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.63, percebemos que os alunos do grupo E conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.64 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo F

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas maneiras é possível confeccionar bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Qual é o total de anagramas que pode ser formados | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24!$ |
| 3ª | Pedia o número de maneiras diferentes de se fazer a programação | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120!$ |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes os 6 amigos podiam se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis formar, de sete dígitos | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.64, percebemos que os alunos do grupo F conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas. Porém não preencheu com X, nos espaços que deveriam ficar vazios como foram orientados.

Quadro 6.65 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo G

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras é possível confeccionar uma bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | O número total de anagramas com a palavra REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | De quantas maneiras cinco filmes pode ser exibido de segunda a sexta | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras 6 amigos podem se sentar numa bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | O número total de anagramas com a palavra ENIGMAS | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.65, percebemos que os alunos do grupo G conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas. Porém não preencheu com X, nos espaços que deveriam ficar vazios, como foram orientados.

Quadro 6.66 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo H

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras pode fazer a bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1$ |
| 2ª | Qual total de anagramas podem ser feitos | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1$ |
| 3ª | Quantas programações diferentes no dia | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes os 6 amigos podem ir na bike | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ |
| 5ª | Quantas senhas podem ser feitas com a palavra ENIGMAS | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.66, percebemos que os alunos do grupo F conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas e diferentemente dos grupos anteriores, porém não errado, não representou o resultado final através de fatorial.

Quadro 6.68 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo J.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|--|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras é possível sem que haja repetição | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Qual é o total de anagramas que podem ser formados | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | O número de maneiras diferentes de fazer a programação | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes os 6 amigos podem sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas são as maneiras diferentes de formar os dígitos | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No quadro 6.68, percebemos que os alunos do grupo J conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.69 – Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo K.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|--|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas maneiras são possíveis para confeccionar uma bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 = 3! | $3 \times 2 \times 1 = 6$ |
| 2ª | O número total de anagramas que pode ser formados | 4 | 4 | | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 = 4! | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ |
| 3ª | Quantas maneiras diferentes pode ser feita a programação | 5 | 5 | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 = 5! | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ |
| 4ª | Quantas maneiras podem se sentar na bicicleta | 6 | 6 | | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 = 6! | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ |
| 5ª | Quantas senhas possíveis pode se formar | 7 | 7 | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 = 7! | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.69, podemos notar que o grupo K não preencheu sobre a ordem dos elementos da questão nº 2 à 5, a resposta correta seria sim em todas.

Quadro 6.70 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo L.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Confeccionar 1 bandeira com cores diferentes | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Total de anagramas | 4 | 4 | | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Maneiras diferentes de programação | 5 | 5 | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Posições diferentes para anda de bicicleta | 6 | 6 | | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Senhas com 7 dígitos | 7 | 7 | | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.70, podemos notar que o grupo L não preencheu sobre a ordem dos elementos da questão nº 2 à 5, a resposta correta seria sim em todas.

Quadro 6.71 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo M.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|--|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras pode confeccionar as bandeiras | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Total de palavras que pode formar com REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | O número de maneiras diferentes de programação | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras pode se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis de fazer com ENIGMA | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.71, o grupo M percebeu os conceitos, as etapas e a quantidade de possibilidades.

Quadro 6.72 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo N.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Confeccionar uma bandeira sem que haja repetição | 3 etapas | 3 possibilidades | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Qual o total de anagramas que podem ser formados | 4 etapas | 4 possibilidades | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Qual o número de maneiras diferentes de se fazer programação nesses dias | 5 etapas | 5 possibilidades | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras diferentes os amigos podem se sentar na bicicleta | 6 etapas | 6 possibilidades | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis de formar | 7 etapas | 7 possibilidades | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.72, o grupo N percebeu os conceitos e ainda nomeou os eventos das etapas e a quantidade de possibilidades.

Quadro 6.73 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo O.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras isso é possível | 3 etapas | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Qual é o total de anagramas | 4 etapas | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | De quantas maneiras diferentes para fazer o pagamento | 5 etapas | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes os 6 amigos podem se sentar na bicicleta | 6 etapas | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas podem formar | 7 etapas | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.73, o grupo O percebeu os conceitos e ainda nomeou os eventos das etapas, porém não assinalaram X, nas etapas onde não ocorreriam eventos.

Quadro 6.74 – Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo P.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas possibilidades de cores pode-se usar | 3 | 3 | 0 | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Quanta palavras podem ser formadas | 4 | 1 | | 0 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Quantas ordem de filmes podem ser assistidos | 5 | 5 | 0 | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras os amigos podem se posicionar | 6 | 2 | 0 | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quanto dígitos podem ser feitos com as letras | 7 | 1 | | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.74, notamos que o grupo P, no preenchimento da 4ª coluna das questões nº 2, 4 e 5 acabaram se equivocando, pois o número de possibilidades contadas por eles deveria ser o mesmo do número de etapas de cada questão, sendo 4, 6 e 7 suas respectivas respostas. Além de não terem representado por X, as etapas onde não ocorreriam eventos. Além disso, o grupo marcou NÃO nas questões nº 2 e 5, quando a resposta correta seria SIM.

Quadro 6.75 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo Q.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas maneiras podem formar sem que haja repetição de cor | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$ |
| 2ª | Qual o total de anagramas que podem ser formados com "OMER" | 4 | 1 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | Maneiras diferentes que podem fazer uma programação de filmes | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5!$ |
| 4ª | Maneiras diferentes que podem sentar na bicicleta | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas podem-se se formar com 7 dígitos | 7 | 1 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

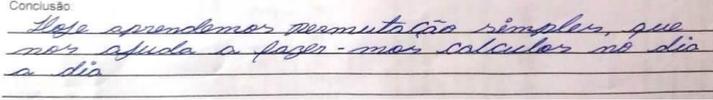
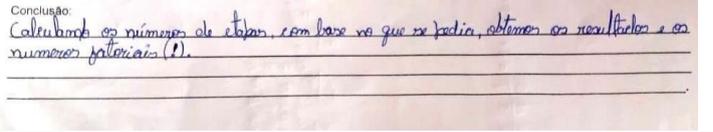
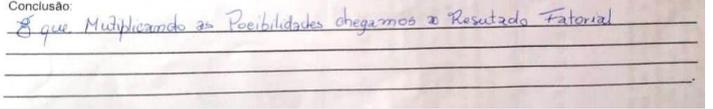
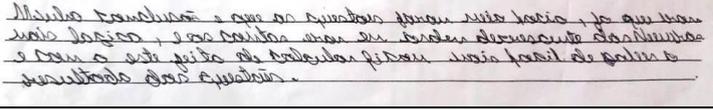
No Quadro 6.75, notamos que o grupo Q, no preenchimento da 4ª coluna das questões nº 2, 4 e 5 acabaram se equivocando, pois o número de possibilidades contadas por eles deveria ser o mesmo do número de etapas de cada questão, sendo 4, 6 e 7 suas respectivas respostas. Além de não terem representado por X, as etapas onde não ocorreriam eventos.

Quadro 6.76 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 3)

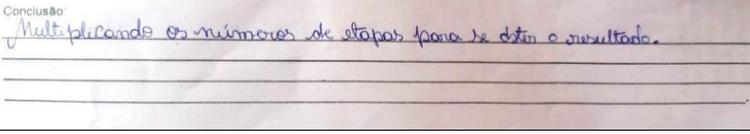
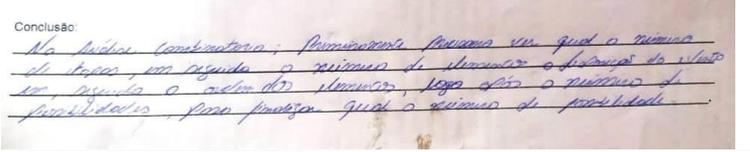
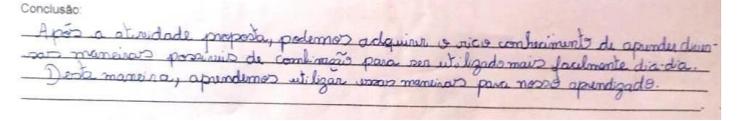
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 05, 10, 15 e 20 | <p>Conclusão: Concluímos que através do processo da multiplicação chegamos aos respectivos resultados.</p> | Análise parcialmente válida para o cálculo de permutação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo A: Concluímos que através do processo da multiplicação chegamos aos respectivos resultados.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo A percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação, porém não citou como devem ser operados.</p> | |
| 06, 16, 29 e 30 | <p>Conclusão: Discutimos as questões em grupo e chegamos a uma conclusão.</p> | Análise inválida para o cálculo de permutação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo B: Discutimos as questões em grupo e chegamos a uma conclusão.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo B não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de permutação simples.</p> | |
| 14, 18, 22 e 37 | <p>Conclusão: Assim como as áreas que exige exatas, precisamos sempre analisar combinatória sempre prestando atenção no que se pede a questão para fazer com que tenhamos alcançamos os resultados certos.</p> | Análise inválida para o cálculo de permutação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo C: Assim como as áreas que exige exatas, precisamos impor análise combinatória sempre prestando atenção no que se pede a questão para fazer com que achássemos os resultados certos.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo C não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de permutação simples.</p> | |
| 23, 26, 28 e 34 | <p>Conclusão: Que se é possível saber as possibilidades de muitas situações.</p> | Análise inválida para o cálculo de permutação simples.. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo D: Que se é possível saber as possibilidades de muitas situações.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo D não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de permutação simples.</p> | |

(Continuação)

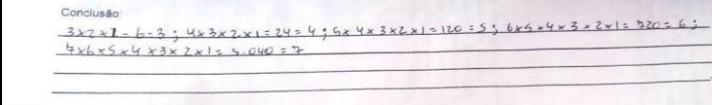
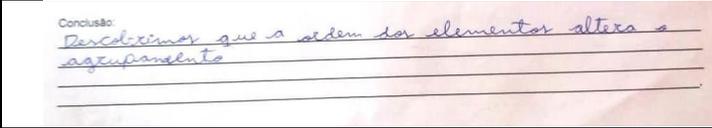
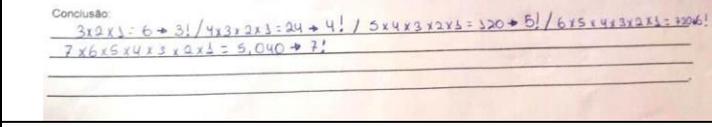
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 01, 11, 19 e 33 | <p>Conclusão:</p>  | Análise inválida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo E: Hoje aprendemos permutação simples, que nos ajuda a fazermos cálculos no dia a dia.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo E não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de permutação simples.</p> | |
| 02, 03, 12 e 13 | <p>Conclusão:</p>  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo F: Calculando os números de etapa, com base no que se pedia, obtemos os resultados e os números fatoriais (!).</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo F percebeu que para obtermos o resultado podemos relacionar as possibilidades aos números fatoriais.</p> | |
| 08, 21, 27 e 36 | <p>Conclusão:</p>  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo G: É que multiplicando as possibilidades chegamos ao resultado fatorial.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo G percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação, chegando a um conceito interessante ao relacioná-lo ao fatorial.</p> | |
| 5 e 35 | <p>Conclusão:</p>  | Análise inválida para o cálculo de Permutação Simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo H: Minha conclusão é que as questões foram meio fácil já que eram mais lógica, e as contas eram em ordem decrescente dos números e com o este jeito de calcular ficou mais fácil de saber o resultado das questões.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo H não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de Permutação Simples.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 11, 23 e 27 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Multiplicando os números de etapas para se obter o resultado.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo I percebeu que para obtermos o resultado podemos relacionar as possibilidades por meio de multiplicações.</p> | Análise válida para o cálculo de permutação o simples. |
| 04, 07, 10 e 13 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: Na análise combinatória, primeiramente precisamos ver qual o número de etapas, em seguida o número de elementos a disposição do evento em, seguida a ordem dos elementos, logo após o número de possibilidades, para finalizar qual o número de possibilidade.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo J comentou várias partes sobre cálculos da análise combinatória, trazendo vários conceitos de como podem ser realizados as operações.</p> | Análise válida para o cálculo de permutação o simples. |
| 06, 21, 22 e 35 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo K: Após a atividade proposta, podemos adquirir o rico conhecimento de aprender diversas maneiras possíveis de combinação para ser utilizado mais facilmente dia-a-dia. Desta maneira, aprendemos utilizar essas maneiras para nosso aprendizado.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo K não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de permutação simples.</p> | Análise inválida para o cálculo de permutação o simples. |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 08 e 18 | <p>Conclusão: É que a ordem dos elementos (pa) altera o agrupamento.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo L: É que a ordem dos elementos altera o agrupamento</p> <p>Análise da conclusão: O grupo L percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos altera os agrupamentos apresentados.</p> | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| 01, 28 e 32 | <p>Conclusão: A conclusão é que o número a ordem dos números vão aumentando ao decorrer das questões.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo M: A conclusão é que as ordens dos números vão aumentando ao decorrer das questões.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo M não apresentou uma conclusão que trabalhe os conceitos de permutação simples.</p> | Análise inválida para o cálculo de permutação simples. |
| 02, 19, 33 e 34 | <p>Conclusão: Multiplicar o número de etapas para podermos encontrar o resultado.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo N: Multiplicar o número de etapas para podermos encontrar o resultado.</p> <p>Análise da conclusão: .</p> | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |

| | | (Conclusão) |
|----------------------------|---|--|
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
| 15, 17 e 30 |  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo O:</p> $3 \times 2 \times 1 = 6 = 3;$ $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4;$ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 = 5;$ $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 = 6;$ $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 = 7$ | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> <p>O grupo O apresentou exemplos de sua tabela para representar sua conclusão sobre permutação simples.</p> | |
| 03, 12, 20 e 29 |  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo P:</p> <p>Descobrimos que a ordem dos elementos altera o agrupamento.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> <p>O grupo P percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos altera os agrupamentos apresentados.</p> | |
| 24, 25 e 31 |  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo Q:</p> $3 \times 2 \times 1 = 6 \rightarrow 3!$ $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \rightarrow 4!$ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120 \rightarrow 5!$ $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 \rightarrow 6!$ $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040 \rightarrow 7!$ | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> <p>O grupo Q apresentou exemplos de sua tabela para representar sua conclusão sobre permutação simples.</p> | |

ATIVIDADE 3 - SALA 2

Quadro 6.77 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo R.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|------------------------------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Ordem de cores | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | Anagramas da palavra REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Programação de cinema | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | Posicionamento na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Senhas com a palavra ENIGMAS | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.77, percebemos que os alunos do grupo R conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.78 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo S.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Descobrimos de quantas maneiras podemos confeccionar uma bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | Descobrimos o total de anagramas que podem ser formados | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Número de maneiras de passar um filme sem se repetir | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras os 6 amigos podem se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis formar | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.78, percebemos que os alunos do grupo S conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas. Porém não preencheu com X, nos espaços que deveriam ficar vazios como foram orientados.

Quadro 6.79 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo T.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|------------------------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|---|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | | 3 | 3 | | X | 1 | 3 | 3 | X | X | X | X | 7 | $1 \times 3 \times 3 = 9$ |
| 2ª | | 4 | 4 | | X | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 10 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 = 4!$ |
| 3ª | | 5 | 5 | | X | 5 | 5 | X | X | X | X | X | 10 | $5 \times 5 = 25$ |
| 4ª | | 6 | 6 | | X | 6 | 6 | X | X | X | X | X | 12 | $6 \times 6 = 36$ |
| 5ª | | 7 | 7 | | X | 7 | 7 | X | X | X | X | X | 14 | $7 \times 7 = 49$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.79 temos o preenchimento do grupo T, no qual pudemos notar uma série de equívocos que serão listados abaixo, para se ter uma melhor ideia.

- O grupo não listou como pedido o objetivo das questões, os quais podemos notar na 2ª coluna do Quadro 6.77, por exemplo;
- O grupo identificou que a ordem dos elementos não seria relevante para as questões, sendo estas imprescindíveis;
- O grupo não identificou bem como deveriam ser realizadas as etapas das questões, assim, o resultado final pedido em todas as questões foi incorreto. As respostas corretas podemos notar também nos outros quadros, como no Quadro 6.77.

Quadro 6.80 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo U.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras diferentes podemos formar a 1ª bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | Quantos anagramas podemos fazer com a palavra REMO | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Maneiras diferente de fazer a programação | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras os jovens podem se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas podem se formar com a palavra ENIGMAS | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.80, percebemos que os alunos do grupo U conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.81 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo V.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras pode se confeccionar as bandeiras | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | | | | | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | O total de anagrama que se pode se formar | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Qual é o número de maneiras diferente de fazer a programação | 5 | 5 | | X | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras diferente os seis amigos podem se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis podem se formar com 7 dígitos | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.81, percebemos que os alunos do grupo V conseguiram compreender bem, todavia seus dois equívocos foram o não preenchimento com X, nas etapas não realizadas dos eventos e por terem identificado na terceira questão que a ordem não seria importante, quando a resposta correta seria SIM.

Quadro 6.82 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo W.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas possibilidades de cores pra bandeira | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | O total de anagrama a formar | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Qual é o número de maneira diferentes de programação | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras pode ser sentar na bike | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.82, percebemos que os alunos do grupo W conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.83 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo X.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Quantas maneiras poderia confeccionar as bandeiras sem repetir | 3 | 3 | Sim | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | Quantas maneiras pode trocar o nome do filho sem repetir | 4 | 4 | Sim | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Quantas maneira pode passar os filmes na semana sem repetir | 5 | 5 | | Não | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras diferentes pode sentar na bicicleta sem repetir | 6 | 6 | Sim | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas diferentes pode se fazer com 7 letras | 7 | 7 | Sim | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.83, percebemos que os alunos do grupo X conseguiram compreender bem, todavia seu equívoco foi ter identificado na terceira questão que a ordem não seria importante, quando a resposta correta seria SIM.

Quadro 6.84 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo Y.

| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas “n” (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número “p” de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|--|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | De quantas maneiras isto é possível | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | Qual é o total de anagramas que poderiam ser formados | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Qual o número de maneiras diferentes de se fazer a programação desse dia | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes os seis amigos podem se sentar na bicicleta | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas é possível formar | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.84, percebemos que os alunos do grupo Y conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.85 - Quadro preenchido da Atividade 3 pelo Grupo Z.

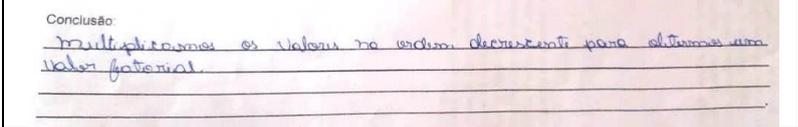
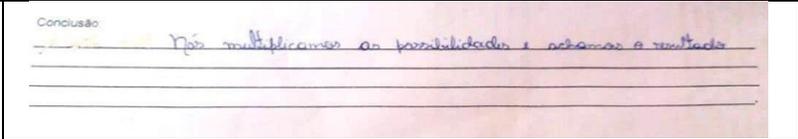
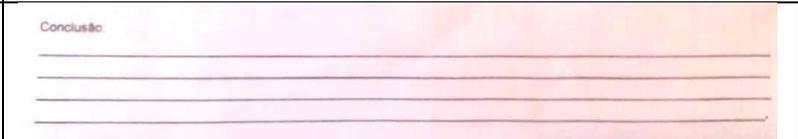
| Questão | O que a questão pedia? | Qual o número de etapas "n" (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | Qual o número "p" de elementos a disposição do evento, na situação? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Escreva o cálculo necessário p/ se obter o resultado? |
|---------|---|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|
| | | | | Sim | Não | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | 6ª etapa? | 7ª etapa? | | |
| 1ª | Três maneiras diferentes de faixas horizontais | 3 | 3 | X | | 3 | 2 | 1 | X | X | X | X | 6 | $3 \times 2 \times 1 = 3!$ |
| 2ª | Quatro anagramas distintos | 4 | 4 | X | | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | X | 24 | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 4!$ |
| 3ª | Cinco maneiras diferentes | 5 | 5 | X | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 120 | $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$ |
| 4ª | Quantas maneiras diferentes os 6 amigos podem se sentar | 6 | 6 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 720 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 6!$ |
| 5ª | Quantas senhas são possíveis formar de 7 dígitos | 7 | 7 | X | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5040 | $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 7!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

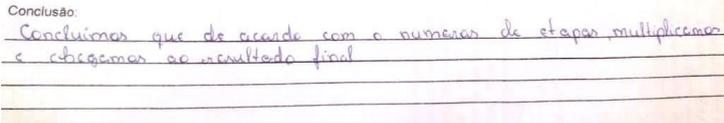
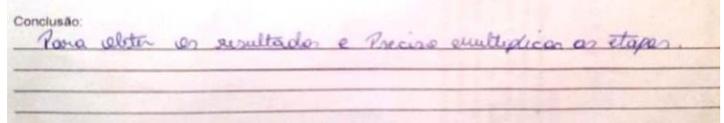
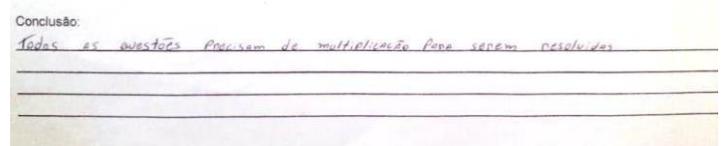
No Quadro 6.85, percebemos que os alunos do grupo Z conseguiram compreender bem e preencheram corretamente todas as cinco questões propostas.

Quadro 6.86 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 3)

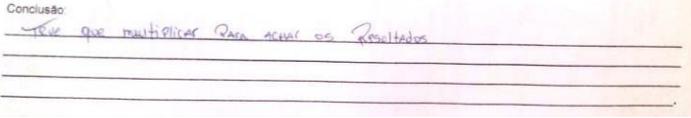
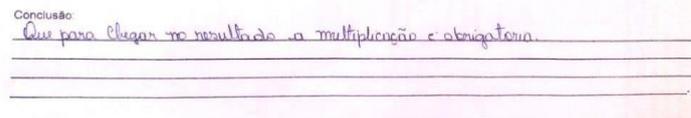
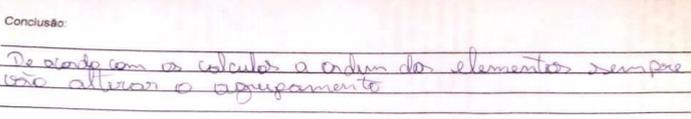
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 09, 10, 26 e 31 |  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo R: Multiplicamos os valores na ordem decrescente para obtermos um valor fatorial.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo R percebeu que para obtermos o resultado podemos relacionar as possibilidades aos números fatoriais.</p> | |
| 08, 14, 19 e 22 |  | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo S: Nós multiplicamos as possibilidades e achamos o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo S percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação das possibilidades do problema.</p> | |
| 06, 17 e 23 |  | Análise inválida para o cálculo de permutação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo T:</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo T não concluiu</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 03, 13, 25 e 29 | <p>Conclusão: </p> | Análise válida para o cálculo de permutação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo U: Concluimos que de acordo com o número de etapas multiplicamos e chegamos ao resultado final.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo U percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação das etapas do problema.</p> | |
| 04, 11 e 20 | <p>Conclusão: </p> | Análise válida para o cálculo de permutação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo V: Para obter os resultados é preciso multiplicar as etapas.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo V percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação das etapas do problema.</p> | |
| 01, 27, 35 e 36 | <p>Conclusão: </p> | Análise válida para o cálculo de permutação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo W: Todas as questões precisam de multiplicação para serem resolvidas.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo W percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação, porém não citou como devem ser operados.</p> | |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 02, 07 e 30 | <p>Conclusão: </p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo X: Teve que multiplicar para achar os resultados.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo X percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação, porém não citou como devem ser operados.</p> | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| 21, 32 e 34 | <p>Conclusão: </p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo Y: Que para chegar no resultado a multiplicação é obrigatória.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo Y percebeu que para obtermos o resultado é necessário realizarmos a multiplicação, porém não citou como devem ser operados.</p> | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |
| 16, 24 e 33 | <p>Conclusão: </p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo Z: De acordo com os cálculos a ordem dos elementos sempre vão alterar o agrupamento.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo Z percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos altera os agrupamentos apresentados.</p> | Análise válida para o cálculo de permutação simples. |

6.5 Quinto encontro – exercícios de fixação

Dentre todos os encontros realizados durante a realização da atividade, este fora o primeiro encontro dedicado exclusivamente aos exercícios de fixação desta dissertação, realizado no dia 14.09.2018, durante os dois primeiros horários de aula das turmas, das 07h30 as 09h10.

Neste encontro, contei com o auxílio do professor titular da turma, professor Gilson Meireles, pois nesta data os alunos das três turmas do segundo ano do ensino médio estavam unificadas em apenas duas salas de aula, devido a alguns “problemas” estruturais da escola – os quais serão futuramente explanados -, fazendo com que tivéssemos muitos alunos em cada sala. Antes de iniciarmos as atividades em sala de aula, tive um encontro com a diretora da escola para que pudesse explicar um pouco da abordagem e da metodologia que seria utilizada na presente data, com isto, aproveitei a oportunidade para que pudesse verificar algumas informações sobre a escola, então pude perceber alguns problemas que a instituição estaria enfrentando, como, por exemplo, notei que a quantidade de alunos estava mais baixa que o normal, além de ter percebido a ausência de alguns funcionários. O motivo para que isto ocorrer, fora que a escola estaria iniciando, naquele período, uma reforma em sua estrutura, ajustando algumas áreas cruciais para o bom desempenho da instituição, como biblioteca, quadra poliesportiva e salas de aula, assim, a obra estaria afetando tanto a presença de alguns alunos, como de funcionários (motivos abordados acima). Após o encontro com a diretora, demos início a atividade em sala de aula, onde no começo da aula tivemos uma quantidade baixa de alunos, porém com o passar dos minutos a quantidade aumentou e tivemos uma boa frequência na primeira turma, sendo que os alunos não tiveram muitas dificuldades em compreender como deveriam ser realizados os exercícios. Já na segunda turma, tivemos uma boa frequência desde o início, o que, em tese, deveria ajudar os registros das atividades, porém muitos alunos tiveram dificuldade quanto a compreensão das atividades, acreditamos que tal fato se tenha dado devido estas serem duas turmas que foram unidas pela direção escolar, mas conseguimos contornar e orientar bem os alunos, retirando suas dúvidas. Sendo assim, mesmo com as dificuldades acentuadas, o primeiro dia de realização dos exercícios de fixação ocorreram bem, pois ao final das aulas, conseguimos fazer com que os alunos compreendessem os objetivos e importância daquele momento.

6.6 Sexto encontro – Atividade 4

ATIVIDADE 4 - SALA 1

Quadro 6.87 - Quadro a ser preenchido na Atividade 4

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|------------------------|---|-----|---------------|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | | | | |
| 2ª | | | | |
| 3ª | | | | |
| 4ª | | | | |
| 5ª | | | | |
| 6ª | | | | |

No Quadro 6.87, referente a atividade 4, está relacionada com a diferença entre Arranjo Simples e Combinação Simples. O objetivo do preenchimento é fazer com que os alunos, identificassem em quais questões a ordem de escolha dos elementos não alterava o agrupamento, dando suas justificativas porque alterava ou não os agrupamentos. E após o preenchimento da tabela, identificassem as questões que seriam de Arranjo Simples ou Combinação Simples através de suas simbologias.

Quadro 6.88 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo A.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantidades de apertos | | X | A ordem dos apertos não influencia no resultado |
| 2ª | Quantas são as possibilidades de escolha de duas garotas | X | | A ordem de quem ganha influencia no resultado |
| 3ª | Quantas maneiras poderá se formar uma dupla | | X | A ordem das duplas não influencia no resultado |
| 4ª | Quantas maneiras diferentes poderá escolher dois esmaltes | | X | A ordem dos esmaltes não altera |
| 5ª | Quantos professores poderão representar | X | | A ordem dos professores altera |
| 6ª | Quantas maneiras poderão ser distribuídas as medalhas | X | | A ordem das pessoas que irão ganhar altera |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.88, verificamos que o grupo A se equivocou no preenchimento do quadro na questão cinco, dizendo que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.89 – Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo B.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mão foram dados | | X | Resolvemos em grupo e tiramos nossas dúvidas |
| 2ª | Quantos são as possibilidades de escolha das garotas | X | | |
| 3ª | Quantos funcionários de uma empresa poderá ser dividida | | X | |
| 4ª | Quantos esmaltes poderá ser escolhido por Creuza | | X | |
| 5ª | Quantos grupos de três podem ser possíveis | | X | |
| 6ª | Quantas medalhas serão distribuídas | X | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.89, verificamos que o grupo B completou o quadro corretamente, nas seis questões propostas, porém, não justificou como deveria.

Quadro 6.90 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo C.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantidade de apertos | | X | A ordem não altera o resultado |
| 2ª | Possibilidades de escolha | X | | Porque só pode ter um 1º lugar |
| 3ª | Maneiras de dividir em duplas | | X | O arranjo para a divisão pode ser de 8 maneiras |
| 4ª | Dois esmaltes de cores distintas | | X | De 5 maneiras diferentes Creuza pode escolher 120 esmaltes |
| 5ª | Formar grupos de três professores | | X | 21 grupos com 3 professores que pode formar |
| 6ª | Distribuir medalhas de modos diferentes | X | | Entre os atletas pode distribuir 24 modo diferentes de medalhas |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.90, verificamos que o grupo C completou o quadro corretamente, nas seis questões propostas.

Quadro 6.91 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo D.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Pedia o número de apertos | | X | Multiplicando $3 \times 2 \times 1$ que deu 6 |
| 2ª | As possibilidades de escolha | X | | Multiplicando 4×3 que é igual 12 |
| 3ª | Quantas maneiras | | X | Multiplicando as maneiras |
| 4ª | Quantas maneiras diferentes | X | | Multiplicando as possibilidades de esmalte |
| 5ª | Quantos grupos de três professores | | X | Multiplicando as possibilidades de professores |
| 6ª | Quantos modos as medalhas poderiam ser entregues | X | | Multiplicando as possibilidades de atletas |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.91, verificamos que o grupo D se equivocou no preenchimento do quadro na questão quatro, dizendo que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.92 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo E.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---------------|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mão foram dadas | | X | |
| 2ª | Possibilidades de escolha das garotas | X | | |
| 3ª | Quantas maneiras diferentes pode ser feito | X | | |
| 4ª | Quantas maneiras pode pintar a unha | | X | |
| 5ª | Quantos grupos de três professores são possíveis formar | | | |
| 6ª | | | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.92, verificamos que o Grupo E não completou todo o quadro corretamente, e que se equivocou na terceira questão, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.93 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo F.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---------------|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mão | | X | |
| 2ª | Quantas possibilidades de escolha de garotas | X | | |
| 3ª | | | X | |
| 4ª | | X | | |
| 5ª | Quantos grupos de professores é possível formar | | X | |
| 6ª | De quantos modos poderão ser distribuídas as medalhas | X | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.93, verificamos que o Grupo F não completou todo o quadro corretamente, e que se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.94 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo G.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|--------------------------|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mão foram dados | | X | Não altera o agrupamento |
| 2ª | Quantas possibilidades duas garotas tem de ganhar a rainha e princesa | X | | Altera o agrupamento |
| 3ª | De quantas maneiras as duplas poderão realizar as tarefas | | X | Não altera o agrupamento |
| 4ª | Que diferentes maneiras Creuza poderá escolher dois esmalte | | X | Não altera o agrupamento |
| 5ª | Quantos grupos de três professores pode formar | | X | |
| 6ª | | | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.94, verificamos que o Grupo G não completou todo o quadro.

Quadro 6.95 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo H.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mão foram dados | | X | Porque a posição não muda o resultado |
| 2ª | Quantas possibilidades de escolher as duas colocadas | X | | Porque a ordem da posição muda o resultado |
| 3ª | De quantas maneiras podem formar as duplas | | X | A posição dos funcionários não muda o resultado |
| 4ª | De quantas maneiras ela pode escolher dois esmaltes | | X | As cores não muda o resultado |
| 5ª | Quantos grupos de três professores podem ser feitos | X | | A ordem dos professores muda o resultado |
| 6ª | De quantas maneiras podem ser distribuída as medalhas | X | | A ordem dos atletas muda o resultado |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.95, verificamos que o Grupo H completou todo o quadro, e que se equivocou na questão cinco, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.96 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo I.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados | | Não | Porque duas pessoas estão se cumprimentando |
| 2ª | Quantas possibilidades, podem ser escolhidos | Sim | | Muda, pois são títulos diferentes. |
| 3ª | Quantas duplas podem ser formadas | Sim | | Porque são pessoas diferentes nas duplas |
| 4ª | De quantas cores diferentes podem ser usadas | Sim | | Porque todas são cores diferentes |
| 5ª | Quantos trios podem ser feitos | Sim | | Porque são pessoas diferentes |
| 6ª | De quantos modos pode ser distribuídas as medalhas | Sim | | Porque os atletas são distintos |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.96, verificamos que o Grupo I completou todo o quadro, porém, se equivocou nas questões três, quatro e cinco, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.97 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo J.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mão foram dados | | X | Porque a ordem do agrupamento será o mesmo |
| 2ª | Quantas são as possibilidades de escolha dessas duas garotas | X | | Porque a ordem do agrupamento será alterada a cada movimento |
| 3ª | De quantas maneiras isso poderá ser feito | | X | Porque a ordem do agrupamento será o mesmo |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes poderá escolher dois esmaltes | | X | Porque a ordem do agrupamento será o mesmo |
| 5ª | Quantos grupos de três professores são possíveis formar | X | | Porque a ordem do agrupamento será alterada a cada movimento |
| 6ª | De quantos modos distintos poderão ser distribuídas as medalhas | X | | Porque a ordem do agrupamento será alterada a cada movimento |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.97, verificamos que o Grupo J completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão cinco, ao marcar que a ordem dos elementos no agrupamento altera.

Quadro 6.98 – Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo K.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | A quantidade de apertos de mãos | | X | Os apertos de mãos não alteram o resultado |
| 2ª | As possibilidades de escolha dessas duas garotas | X | | As possibilidades das garotas altera o resultado |
| 3ª | De quantas maneiras os funcionários podem trabalhar | | X | As maneiras dos funcionários trabalharem alteram em nada o resultado |
| 4ª | As maneiras que Creuza pode escolher os esmaltes que possui | X | | As maneiras que Creuza escolhe os esmaltes altera o resultado |
| 5ª | Quantos números de três professores possíveis formar | | X | As maneiras dos professores trabalharem alteram em nada o resultado |
| 6ª | As maneiras diferentes de se distribuir as medalhas | X | | As maneiras de se distribuir as medalhas altera o resultado |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.98, verificamos que o Grupo K completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.99 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo L.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados | | X | Porque a ordem dos apertos de mãos não altera |
| 2ª | Possibilidades de escolha das garotas | X | | Porque os títulos são diferentes |
| 3ª | Quantas duplas podem ser feitas | | X | O número de funcionários não altera na formação da dupla |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes podem escolher os esmaltes | X | | Porque são cores de esmaltes diferentes |
| 5ª | Quantos grupos de três professores são possíveis formar | | X | Porque a ordem dos professores não altera as formações dos grupos |
| 6ª | De quantos modos distintos podem ser dividido as medalhas | X | | Porque são medalhas de colocações diferentes |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.99, verificamos que o Grupo L completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.100 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo M.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos | | X | Não altera porque duas pessoas se cumprimentam |
| 2ª | A possibilidades de escolha | X | | Pois apenas 2 garotas vão ser escolhidas |
| 3ª | Maneira de quanto pares será feito | X | | Pois tem que ser apenas duas pessoas em um grupo |
| 4ª | De quantas maneiras Creuza poderá escolher | X | | Ela irá pintar apenas duas cores de esmalte |
| 5ª | Grupos de professores | | X | Pois eles podem escolher com quem ficar |
| 6ª | A distribuição de 3 medalhas | X | | Pois apenas três vão ganhar |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.100, verificamos que o Grupo M completou todo o quadro, porém, se equivocou nas questões três e quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.101 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo N.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados | | X | Porque se mudar a ordem, não vai mudar em nada. |
| 2ª | A escolha de duas garotas | X | | Porque se mudar a ordem vai mudar o resultado. |
| 3ª | Maneira de formar dupla | | X | Porque se mudar as duplas vai continuar a mesma coisa. |
| 4ª | Maneiras diferentes de Creuza escolher dois esmaltes | | X | Porque podem se repetir os professores nos grupos. |
| 5ª | Quantos grupos de professores são possíveis formar | X | | Porque se mudar a cor do esmalte vai mudar na mão dela |
| 6ª | De quantos modos diferentes as medalhas poderão ser distribuídas | X | | Altera porque tem três medalhas e ambas as colocações são diferentes |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.101, verificamos que o Grupo N completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão cinco, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.102 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo O.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|---------------|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados | | X | Não altera |
| 2ª | | X | | |
| 3ª | De quantas maneira os funcionários foram divididos | | X | |
| 4ª | De quantas maneiras podem escolher dois esmaltes | X | | |
| 5ª | Quantos grupos de três professores podem formar | | X | |
| 6ª | De quantas maneiras podem ser distribuídas as medalhas | X | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.102, verificamos que o Grupo O não completou todo o quadro, ainda, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.103 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo P.

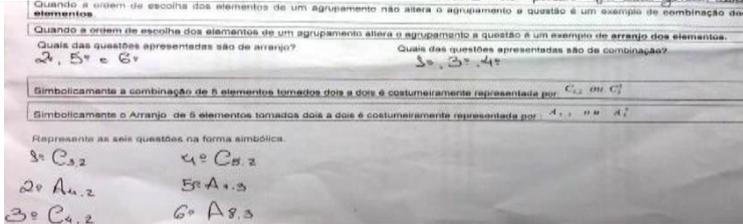
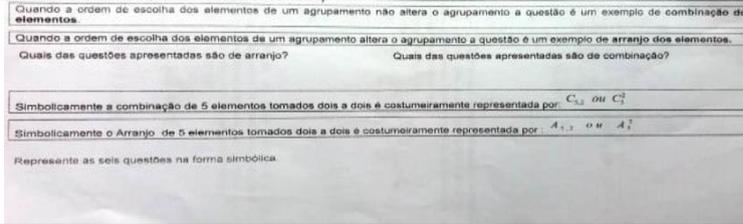
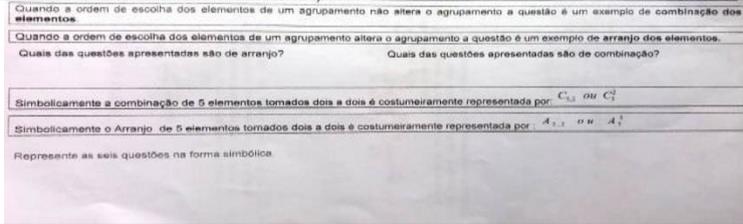
| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantidade de apertos de mãos | | X | A ordem dos apertos de mãos não altera o resultado. |
| 2ª | Possibilidades de escolhas de rainha e princesa. | X | | Alterada os resultados, pois os cargos são diferentes. |
| 3ª | Maneiras de dividir funcionários em duplas. | | X | A ordem das duplas não altera os resultados. |
| 4ª | Maneiras diferentes de escolher os esmaltes. | | X | A ordem dos esmaltes não altera. |
| 5ª | Maneiras de formar trios de professores | | X | A ordem dos professores não altera os resultados. |
| 6ª | Modos de distribuir três medalhas | X | | A ordem das medalhas altera os resultados. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

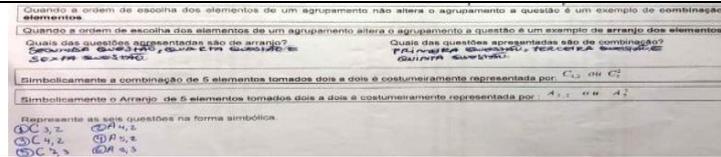
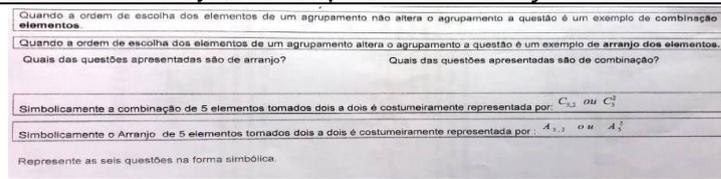
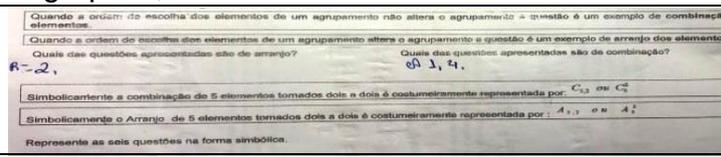
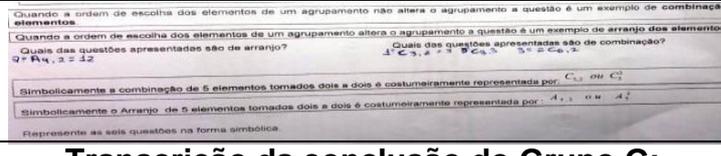
No Quadro 6.103, verificamos que o Grupo P completou todo o quadro corretamente.

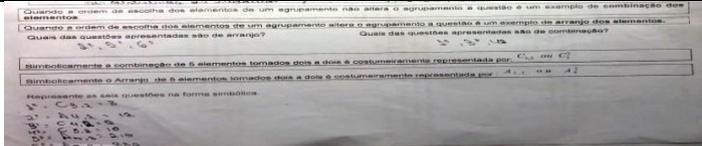
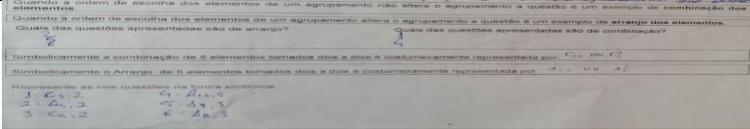
Quadro 6.104 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 4)

(Continua)

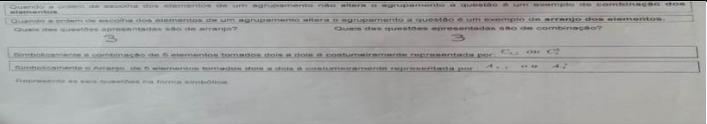
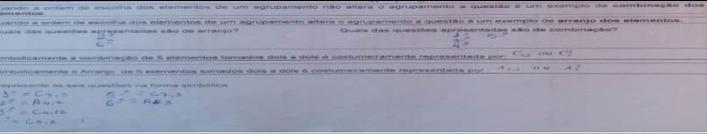
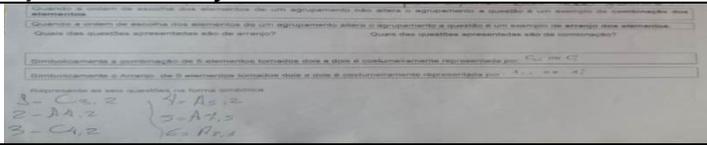
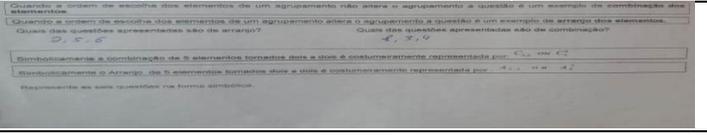
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 05, 10, 15 e 20 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo A: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2º, 5º e 6º Quais das questões apresentadas são de combinação? 1º, 3º e 4º Represente as seis questões na forma simbólica. 1º - $\square_{3,2}$, 2º - $\square_{4,2}$, 3º - $\square_{4,2}$, 4º - $\square_{5,2}$, 5º - $\square_{7,3}$, 6º - $\square_{8,3}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo A, se equivocou ao classificar a questão 5 como arranjo, visto que é combinação.</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação. |
| 06, 16, 29 e 30 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo B: .</p> <p>Análise da conclusão: O grupo B, não concluiu</p> | Conclusão não realizada pelo grupo. |
| 14, 18, 22 e 37 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo C:</p> <p>Análise da conclusão: O grupo C, não concluiu</p> | Conclusão não realizada pelo grupo. |

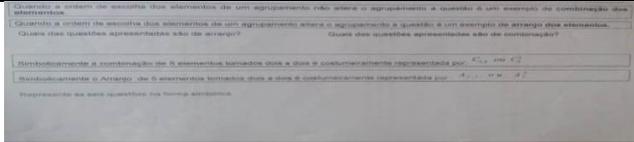
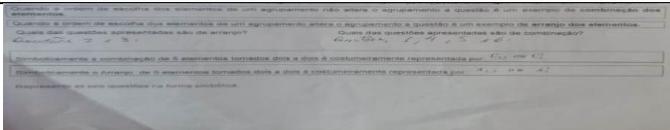
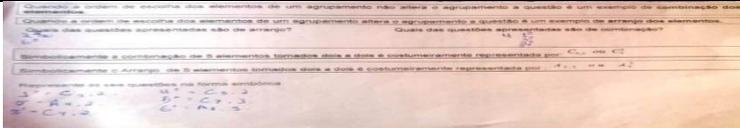
(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 23, 26, 28 e 34 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo D: Quais das questões apresentadas são de arranjo? Segunda questão, Quarta questão e Sexta questão. Quais das questões apresentadas são de combinação? Primeira questão, Terceira questão e Quinta questão. Represente as seis questões na forma simbólica. 1 - $\square_{3,2}$, 2 - $\square_{4,2}$, 3 - $\square_{4,2}$, 4 - $\square_{5,2}$, 5 - $\square_{7,3}$, 6 - $\square_{8,3}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo D, se equivocou ao classificar a questão 4 como arranjo, visto que é combinação</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação. |
| 01, 11, 19 e 33 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo E:</p> <p>Análise da conclusão: O grupo E, não concluiu</p> | Conclusão não realizada pelo grupo. |
| 02, 03, 12 e 13 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo F:</p> <p>Análise da conclusão: O grupo F, não concluiu</p> | Conclusão não realizada pelo grupo. |
| 08, 21, 27 e 36 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo G: Quais das questões apresentadas são de arranjo? $2^a - \square_{4,2} = 12$. Quais das questões apresentadas são de combinação? $1^a - \square_{3,2} = 3$, $5^a - \square_{7,3}$, $3^a - \square_{6,2}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo G, não colocou a 6 questão como arranjo, e nem a questão 4 como combinação.</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |

| | | (Conclusão) |
|----------------------------|---|---|
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
| 25 e 35 |  | <p>Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação</p> |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo H: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2^a, 5^a e 6^a Quais das questões apresentadas são de combinação? 1^a, 3^a e 4^a Represente as seis questões na forma simbólica. $1^a - \square_{3,2} = 3$, $2^a - \square_{4,2} = 12$, $3^a - \square_{4,2} = 6$, $4^a - \square_{5,2} = 10$, $5^a - \square_{7,3} = 210$, $6^a - \square_{8,3} = 336$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo H, se equivocou ao classificar a questão 5 como arranjo, visto que é combinação</p> | |
| 7, 10 e 13 |  | <p>Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação</p> |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2, 5 e 6 Quais das questões apresentadas são de combinação? 1, 3 e 4 Represente as seis questões na forma simbólica. $1 - \square_{3,2}$, $2 - \square_{4,2}$, $3 - \square_{4,2}$, $4 - \square_{10,5}$, $5 - \square_{7,3}$, $6 - \square_{8,3}$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo I, se equivocou ao classificar a questão 5 como arranjo, visto que é combinação. E além disso, ao representar simbolicamente a 4 questão, colocou como arranjo.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 06, 21, 22 e 35 |  | Conclusão inválida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 3 Quais das questões apresentadas são de combinação? 3</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo J, não concluiu.</p> | |
| 05, 08 e 18 |  | Conclusão válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo K: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2ª e 6ª Quais das questões apresentadas são de combinação? 1ª, 3ª, 4ª e 5ª Represente as seis questões na forma simbólica. 1ª - $\square_{3,3}$, 2ª - $\square_{4,2}$, 3ª - $\square_{4,12}$, 4ª - $\square_{5,2}$, 5ª - $\square_{7,3}$, 6ª - $\square_{8,3}$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo K, classificou corretamente as questões de arranjo e combinação.</p> | |
| 01, 28 e 32 |  | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo L: Represente as seis questões na forma simbólica. 1 - $\square_{3,2}$, 2 - $\square_{4,2}$, 3 - $\square_{4,2}$, 4 - $\square_{5,2}$, 5 - $\square_{7,5}$, 6 - $\square_{8,3}$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo L, simbolizou incorretamente as questões 4 e 5 como arranjo, visto que são combinação</p> | |
| 02, 19, 33 e 34 |  | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo M: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2, 5 e 6. Quais das questões apresentadas são de combinação? 1, 3 e 4</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo M, equivocou-se ao classificar a questão 5 em arranjo</p> | |

| | | (Conclusão) |
|----------------------------|--|--|
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
| 15, 17 e 30 |  | Conclusão não realizada pelo grupo. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo N: | |
| | Análise da conclusão: O grupo N não concluiu | |
| 03, 12, 20 e 29 |  | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | Transcrição da conclusão do Grupo O: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2 e 3. Quais das questões apresentadas são de combinação? 1, 4, 5 e 6 | |
| | Análise da conclusão: | |
| 09, 10, 26 e 31 |  | Conclusão válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | Transcrição da conclusão do Grupo P: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2ª e 6ª Quais das questões apresentadas são de combinação? 1ª, 3ª, 4ª e 5ª Represente as seis questões na forma simbólica. 1ª - $\square_{3,2}$, 2ª - $\square_{4,2}$, 3ª - $\square_{4,2}$, 4ª - $\square_{5,2}$, 5ª - $\square_{7,3}$, 6ª - $\square_{8,3}$ | |
| | Análise da conclusão: O grupo P, classificou corretamente as questões em arranjo e combinação | |

ATIVIDADE 4 - SALA 2

Quadro 6.105 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo R.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|----------------|---|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1 ^a | Para descobrir quantos apertos de mãos foram dados. | | X | É combinação porque a ordem não altera. |
| 2 ^a | Para descobrir de quantas possibilidades de termos uma rainha e uma princesa. | X | | É arranjo porque cada função é diferente. |
| 3 ^a | Para descobrir quantas maneiras poderemos formar duplas. | | X | É combinação porque a ordem não altera a quantidade de duplas. |
| 4 ^a | Para descobrir de quantas maneiras Creuza poderá escolher dois esmaltes. | X | | É arranjo porque são esmaltes distintos e alteram a ordem. |
| 5 ^a | Para descobrir quantos grupos poderemos formar com três professores. | | X | É combinação porque a ordem de professores não altera. |
| 6 ^a | Descobrir de quantos modos distintos poderemos distribuir 3 medalhas. | X | | É arranjo porque as funções são diferentes. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.105, verificamos que o Grupo R completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.106 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo S.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|----------------|---|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1 ^a | Quantidade de apertos de mãos | | X | Cada pessoa na sala aperta a mão de cada aluno. |
| 2 ^a | Quem é a grande rainha ou princesa dos jogos. | X | | Uma quantidade de pessoas para votar na rainha e princesa. |
| 3 ^a | Quantidade de equipes de funcionários. | | X | Cada funcionário fica numa das 2 equipes |
| 4 ^a | Escolher uma quantidade de cor para 2 esmaltes. | X | | Várias cores para serem utilizadas apenas duas. |
| 5 ^a | Quantidades de grupos de professores. | | X | Para montar grupos de professores. |
| 6 ^a | Quantidade de medalhas para atletas. | X | | Quantas medalhas para cada atleta. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.106, verificamos que o Grupo S completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.107 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo T.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos poderiam ser dados. | | X | A ordem não altera. |
| 2ª | Quantas possibilidades de princesa e rainha. | X | | A pessoa "A" muda de cargo. |
| 3ª | Quantas duplas poderiam ser feitas. | | X | Independente da ordem o resultado não muda. |
| 4ª | Quantos esmaltes Creuza poderiam escolher. | X | | Esmalte "A" não pode ser o mesmo que o "B". |
| 5ª | Quantos grupos de professores possíveis de se formar. | | X | Independente da ordem o resultado não muda. |
| 6ª | De quantos modos poderiam ser distribuídas as medalhas. | X | | O 1º, 2º e 3º não podem ser ocupados pela mesma pessoa. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.107, verificamos que o Grupo T completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.108 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo U.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|---|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | A quantidade de apertos de mãos pode ser dada. | | X | Porque a quantidade de aperto não muda a ordem do grupo. |
| 2ª | Possibilidades de escolha de rainha e princesa. | X | | O posto de rainha não pode ser o mesmo de princesa, pois são diferentes. |
| 3ª | De quantas maneiras podem fazer duplas com quatro pessoas. | | X | As ordens das duplas não altera a ordem do grupo. |
| 4ª | De quantas maneiras Creuza pode escolher os esmaltes. | X | | As escolhas dos esmaltes irão alterar a ordem. |
| 5ª | Quantos grupos de três podem ser formados com sete pessoas. | X | | Os grupos de professores serão formados pelos sete professores e alterará a ordem. |
| 6ª | De quantos modos diferentes podem ser distribuídas as medalhas. | X | | Porque no torneio não pode se repetir os ganhadores. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.108, verificamos que o Grupo U completou todo o quadro, porém, se equivocou nas questões quatro e cinco, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.109 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo V.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|---------------|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados. | | X | |
| 2ª | Quais as possibilidades de escolha de rainha e princesa. | X | | |
| 3ª | De quantas maneiras as tarefas podem ser feitas. | | X | |
| 4ª | Quantas maneiras Creuza podem escolher os esmaltes. | X | | |
| 5ª | Quantos grupos de professores podem formar. | X | | |
| 6ª | De quantas formas podem se distribuir as medalhas. | X | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.109, verificamos que o Grupo V, não completou todo o quadro, e ainda, se equivocou nas questões quatro e cinco, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.110 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo W.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados. | | X | Não poderia haver repetição de aperto. |
| 2ª | Quantas são as possibilidades de escolha dessas duas garotas. | X | | Se a garota A fosse rainha a B não poderia ser rainha. |
| 3ª | De quantas maneiras isso poderá ser feito. | | X | Poderá ser feito de muitas maneiras. |
| 4ª | Creuza poderá escolher dois esmaltes entre os que possuem. | X | | Creuza pode pintar as unhas de dez maneiras distintas. |
| 5ª | Quantos grupos de três professores são possíveis formar. | | X | Os professores podem formar no máximo vinte e um grupos. |
| 6ª | De quantos modos distintos poderão ser distribuídas as medalhas aos atletas. | X | | As medalhas poderão ser entregues de 40 maneiras distintas. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.110, verificamos que o Grupo W completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.111 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo X.

| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|--|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados. | | X | Os amigos se cumprimentam entre os três não tem muita opção. |
| 2ª | Quantas são as possibilidades de escolha das garotas. | X | | A princesa é diferente de ser rainha. |
| 3ª | De quantas maneiras isso poderá ser feito. | | X | A ordem do agrupamento não altera a combinação. |
| 4ª | De quantas maneiras diferentes. | X | | A escolha altera no agrupamento. |
| 5ª | Quantos grupos de três professores são possíveis formar. | | X | A escolha altera no agrupamento do esmalte. |
| 6ª | Quantos modos distintos. | X | | A ordem altera na escolha. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.111, verificamos que o Grupo X completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão quatro, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.112 - Quadro preenchido da Atividade 4 pelo Grupo Y.

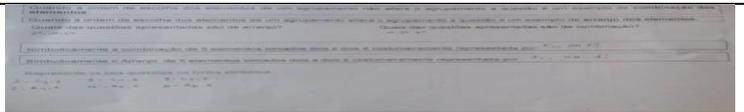
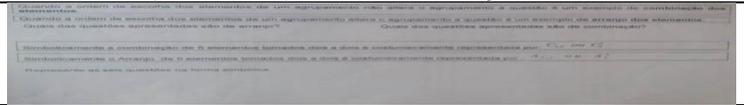
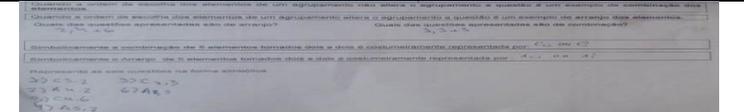
| Questão | O que a questão pedia? | A ordem da escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento? | | Justificativa |
|---------|--|---|-----|---|
| | | Sim | Não | |
| 1ª | Quantos apertos de mãos foram dados. | | X | Não, os mesmos indivíduos podem apertar as mesmas mãos sem alterar o resultado. |
| 2ª | As possibilidades de escolha entre rainha e princesa. | X | | Uma é princesa e a outra é rainha. |
| 3ª | Quantas maneiras os funcionários poderiam ser divididos. | | X | Não, os mesmos indivíduos podem ocupar o mesmo lugar sem alterar o resultado. |
| 4ª | Quantas maneiras poderiam escolher dois esmaltes de cinco. | | X | Se trocar o resultado será o mesmo. |
| 5ª | Quantos grupos de três professores são possíveis formar. | X | | O "A" não pode ser a mesma coisa que o "B". |
| 6ª | Quantos modos distintos as medalhas poderiam ser distribuídas. | X | | O mesmo de ouro não pode ser o mesmo de prata. |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

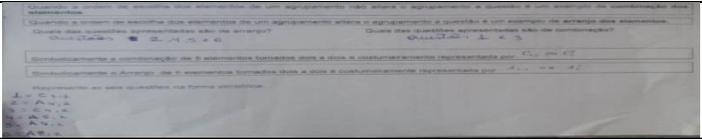
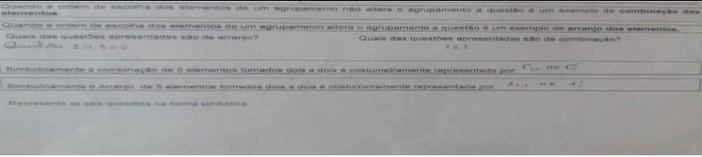
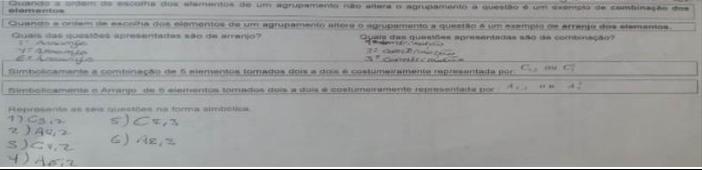
No Quadro 6.112, verificamos que o Grupo Y completou todo o quadro, porém, se equivocou na questão cinco, ao marcar que a ordem de escolha dos elementos no agrupamento altera o agrupamento.

Quadro 6.113 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o P.F.C. (Atividade 4)

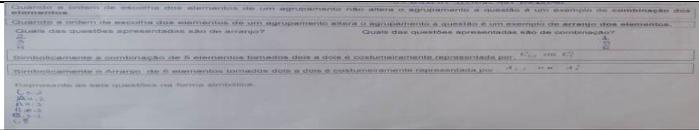
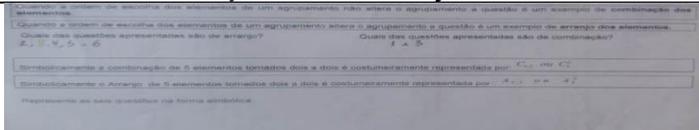
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 08, 14, 19 e 22 |  | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo R: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2ª, 4ª e 6ª Quais das questões apresentadas são de combinação? 1ª, 3ª e 5ª Represente as seis questões na forma simbólica. 1 - $\square_{3,2}$, 2 - $\square_{4,2}$, 3 - $\square_{4,2}$, 4 - $\square_{5,2}$, 5 - $\square_{7,3}$, 6 - $\square_{8,3}$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo R, classificou equivocadamente a questão 4 em arranjo, visto que é combinação</p> | |
| 06, 17 e 23 |  | Conclusão não realizada pelo grupo |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo S:</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O Grupo S não fez sua conclusão</p> | |
| 03, 13, 25 e 29 |  | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo T: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2, 4 e 6 Quais das questões apresentadas são de combinação? 1, 3 e 5 Represente as seis questões na forma simbólica. 1) $\square_{3,2}$, 2) $\square_{4,2}$, 3) $\square_{4,6}$, 4) $\square_{5,2}$, 5) $\square_{7,3}$, 6) $\square_{8,3}$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo T, classificou equivocadamente a questão 4 em arranjo, visto que é combinação</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 04, 11 e 20 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo U: Quais das questões apresentadas são de arranjo? Questões 2, 4, 5 e 6 Quais das questões apresentadas são de combinação? Questões 1 e 3 Represente as seis questões na forma simbólica. 1: $\square_{3,2}$, 2: $\square_{4,2}$, 3: $\square_{4,6}$, 4: $\square_{5,2}$, 5: $\square_{7,3}$, 6: $\square_{8,3}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo U, classificou equivocadamente as questões 4 e 5 em arranjo, visto que são combinação.</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| 01, 27, 35 e 36 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo V: Quais das questões apresentadas são de arranjo? Questões 2, 4, 5 e 6 Quais das questões apresentadas são de combinação? Questões 1 e 3</p> <p>Análise da conclusão: O grupo V, classificou equivocadamente as questões 4 e 5 em arranjo, visto que são combinação.</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| 02, 07 e 30 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo W: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2º arranjo, 4º arranjo e 6º arranjo Quais das questões apresentadas são de combinação? 1º combinação, 3º combinação e 5º combinação Represente as seis questões na forma simbólica. 1) $\square_{3,2}$, 2) $\square_{4,2}$, 3) $\square_{4,2}$, 4) $\square_{6,2}$, 5) $\square_{7,3}$, 6: $\square_{8,3}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo W, classificou equivocadamente a questão 4 em arranjo, visto que é combinação.</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|--|
| 21, 32 e 34 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo X: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2, 3 e 4 Quais das questões apresentadas são de combinação? 1, 5 e 6 Represente as seis questões na forma simbólica. $\square_{3,2}$, $\square_{4,2}$, $\square_{4,2}$, $\square_{6,2}$, $\square_{3,2}$, $\square_{8,3}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo X, teve muita dificuldade em classificar as questões em arranjo ou combinação</p> | Conclusão inválida para diferenciar Arranjo de Combinação |
| 16, 24 e 33 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo Y: Quais das questões apresentadas são de arranjo? 2, 4, 5 e 6 Quais das questões apresentadas são de combinação? 1 e 3</p> <p>Análise da conclusão: O grupo Y, classificou equivocadamente as questões 4 e 5 em arranjo, visto que são combinação</p> | Conclusão parcialmente válida para diferenciar Arranjo de Combinação |

6.7 Sétimo encontro – atividade 5

ATIVIDADE 5 - SALA 1

Quadro 6.114 - Quadro a ser preenchido na Atividade 5

| Questão | Qual nº "n" de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o nº p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | |
| 4ª | | | | | | | | | | | | |
| 5ª | | | | | | | | | | | | |
| 6ª | | | | | | | | | | | | |

Com o andamento do trabalho, percebemos que a maioria dos grupos estavam cada vez mais inseridos dentro do processo destas atividades, agindo de uma maneira mais precisa, visto que as atividades propostas estavam cada vez mais interligadas. O objetivo desta atividade era de que os alunos pudessem compreender os conceitos de combinações simples, relacionando-as aos agrupamentos já trabalhados nas atividades anteriores. Como já fora dito, esta atividade apresentou algumas características que já eram esperadas, como por exemplo, a velocidade que a maioria dos grupos realizou todas as etapas, tomando em sua maioria, o tempo apenas de uma aula. A maior dificuldade dos grupos foi em como transformar seus cálculos em expressões numéricas, porém ao final a maioria conseguiu compreender aquilo que era esperado.

Quadro 6.115 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo A.

| Questão | Qual o nº n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o nº p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | x | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 10 | 3 | X | | 10 | 9 | 8 | X | 720 | 10x9x8 | $\frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{7!} = \frac{10!}{(10-3)!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | x | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 480 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | x | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

O Quadro 6.115, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo I de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da expressão, porém acabou se equivocando no resultado do total de possibilidades da quinta questão, sendo 360 a resposta correta, além de ter se equivocado na terceira questão, pois os valores das etapas corretos seriam 6, 5 e 4, resultando em 120 como resposta.

Quadro 6.116 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo B

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 2 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | x | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

O Quadro 6.116, apresenta os dados do grupo B, notamos que o grupo compreendeu os objetivos da atividade, porém acabou equivocando-se na expressão apresentada na terceira questão.

Quadro 6.117 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo C

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | | X | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.117, apresenta as informações do grupo C, que resolveu corretamente todas as questões, porém acabou se equivocando quanto a ordem referente a quinta questão.

Quadro 6.118 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo D

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 2 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | | X | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | | X | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | | X | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.118, apresenta as informações do grupo D, que resolveu corretamente todas as questões, porém acabou se equivocando quanto as ordens referente as questões de nº 3, 4 e 5..

Quadro 6.119 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo E

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.119, notamos o preenchimento realizado pelo grupo E de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da expressão.

Quadro 6.120 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo F

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.120, apresenta as informações do grupo F, que resolveu corretamente a maioria das questões, equivocando-se na quarta etapa da quinta questão, visto que a resposta deveria ser 3, resultando em 360 possibilidades finais. Acreditamos que este equívoco acabou resultando no erro da expressão apresentada pelo grupo.

Quadro 6.121 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo G

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(N - p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(N - p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{\square!}{(N - p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{1!}$ | $\frac{\square!}{(N - p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(N - p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(N - p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.121, podemos notar o preenchimento realizado pelos alunos do grupo G, de maneira correta, logo, os alunos entenderam os objetivos da atividade.

Quadro 6.122 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo H

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | x | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 480 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.122, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo H de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da expressão. Porém acabou se equivocando no resultado do total de possibilidades da quinta questão, sendo 360 a resposta correta.

Quadro 6.123 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo I

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3 = 60$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n - p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | x | 20 | $5 \times 4 = 20$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n - p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4 = 120$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | $6 \times 5 = 30$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n - p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n - p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | $4 \times 3 = 12$ | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.123, notamos o preenchimento realizado pelo grupo I de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão de quase todas as expressões, devido ter se equivocado na expressão da segunda e sexta questões.

Quadro 6.124 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo J

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | | X | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.124, apresenta as informações do grupo J, que resolveu corretamente todas as questões, porém acabou se equivocando quanto a ordem dos agrupamentos, onde apresentou que o agrupamento seria indiferente, como nas questões 5 e 6.

Quadro 6.125 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo K

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 2 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.125, notamos que o grupo K acabou equivocando-se apenas na expressão da terceira questão, onde sua resposta deveria estar de acordo com as outras expressões desta mesma tabela.

Quadro 6.126 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo L

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.126, podemos perceber que os alunos do grupo L compreenderam bem o objetivo da atividade, realizando corretamente o preenchimento do quadro.

Quadro 6.127 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo M

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.127, notamos o preenchimento realizado pelo grupo M de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da expressão.

Quadro 6.128 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo N

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | | X | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.128, podemos perceber que os alunos do grupo N compreenderam bem o objetivo da atividade, realizando corretamente o preenchimento do quadro. Todavia, acabaram equivocando-se quanto a ordem, segundo o grupo, não importar, na quinta questão. A resposta correta seria sim.

Quadro 6.129 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo O

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 2 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.129, notamos que o grupo O acabou equivocando-se apenas na expressão da terceira questão, onde sua resposta deveria estar de acordo com as outras expressões desta mesma tabela

Quadro 6.130 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo P

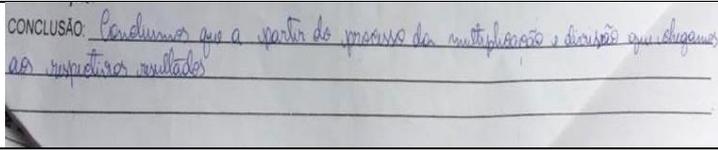
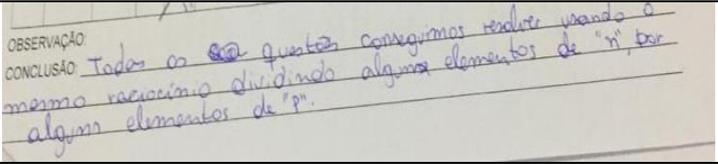
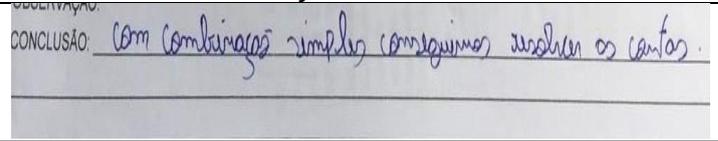
| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 12 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

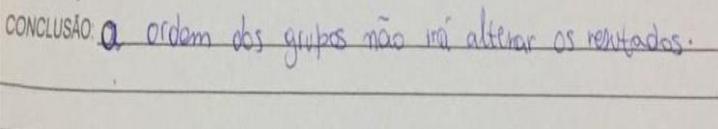
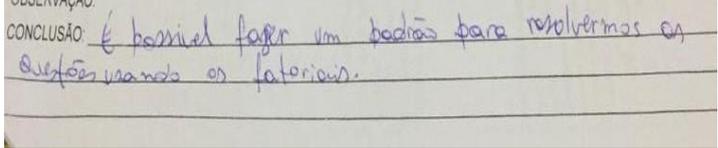
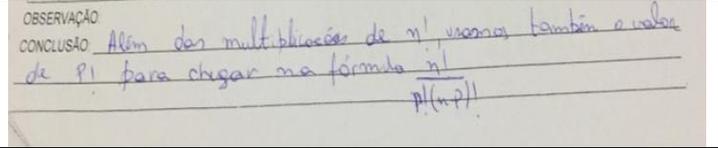
No Quadro 6.130, observamos o preenchimento correto de todas as etapas realizado pelos alunos do grupo P.

Quadro 6.131 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o Arranjo Simples (Atividade 5)

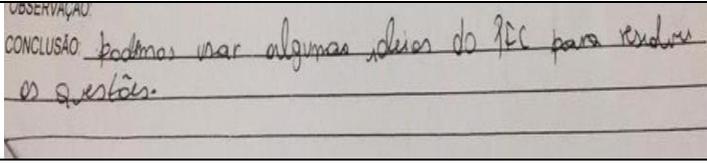
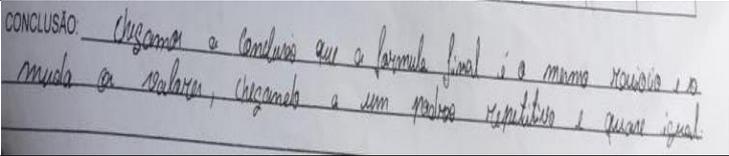
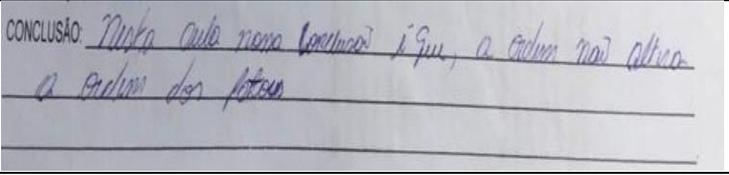
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 05, 10, 15 e 20 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo A: Concluimos que a partir do processo da multiplicação e divisão que chegamos aos respectivos resultados.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo A percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação e divisão, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como devem ser realizadas estas operações, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |
| 06, 16, 29 e 30 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo B: Todas as questões conseguimos resolver usando o mesmo raciocínio dividindo alguns elementos de "n", por alguns elementos de "p".</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo B percebeu que para obter os resultados era necessário realizar operações entre elementos n e p, desta forma, referindo-se assim a expressão utilizada nas combinações.</p> | |
| 14, 18, 22 e 37 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo C: Com combinação simples conseguimos resolver as contas.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo C entendeu apenas que uma maneira para se obter o resultados das questões propostas advém da combinação simples.</p> | |

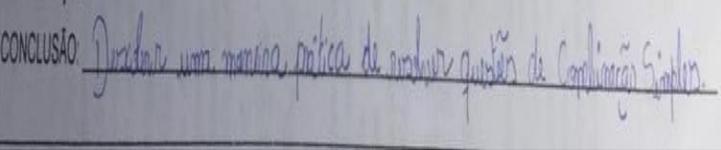
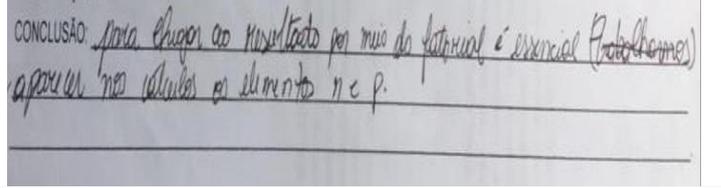
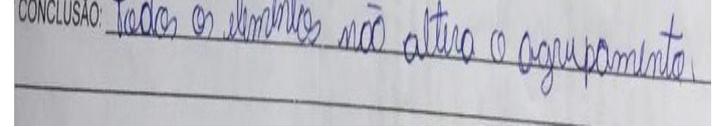
(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 23, 26, 28 e 34 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo D: A ordem dos grupos não irá alterar os resultados.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo D percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | |
| 01, 11, 19 e 33 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo E: É possível fazer um padrão para resolvermos as questões usando os fatoriais.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo E entendeu que as formas utilizadas para resolver as combinações simples são feitas através dos fatoriais, porém não explicou como são realizados estes cálculos.</p> | |
| 02, 03, 12 e 13 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo F: Além das multiplicações de $n!$, usamos também o valor de $p!$ para chegar na fórmula $\frac{n!}{p!(n-p)!}$</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo F comentou sobre uma “fórmula” que ajuda a obter os resultados das combinações, sendo esta expressão bem apresentada pelo grupo como $\frac{n!}{p!(n-p)!}$, a qual é muito trabalhada no estudo de combinações simples.</p> | |

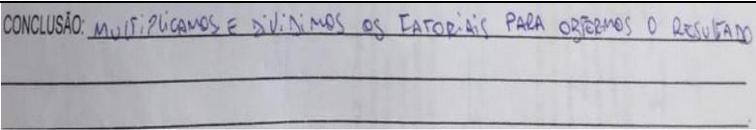
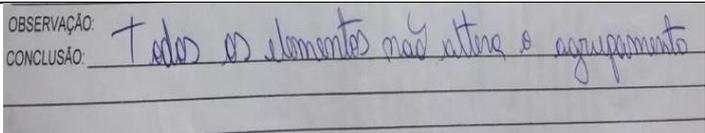
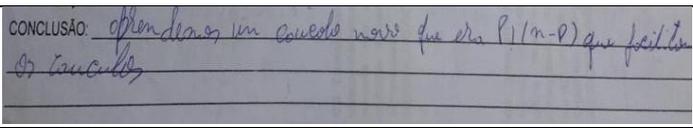
(Continuação)

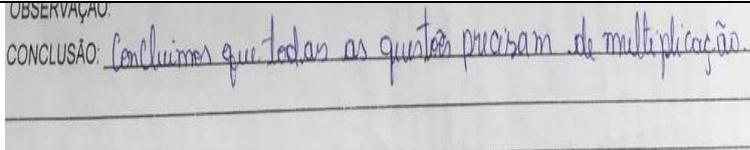
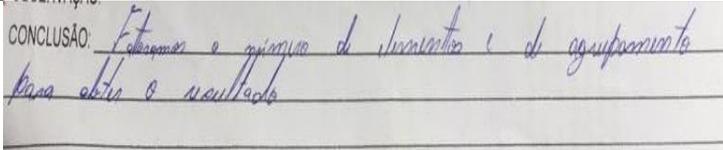
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 08, 21, 27 e 36 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo G: Podemos usar algumas ideias do PFC para resolver as questões.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo G comentou uma das formas de se apresentar os cálculos de combinações simples, sem necessariamente, utilizar expressões, na qual se utiliza o Princípio Fundamental da Contagem (PFC).</p> | |
| 11, 23 e 27 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo H: Chegamos à conclusão que a fórmula final é o mesmo raciocínio e muda os valores, chegando a um padrão repetitivo e quase igual.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo H comentou que há um padrão que norteia as questões de combinações, porém não apresentou este padrão.</p> | |
| 04, 07, 10 e 13 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Nesta aula nossa conclusão é que, a ordem não altera os fatores.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão:</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 06, 21, 22 e 35 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: Descobrir uma maneira prática de resolver questões de combinação simples.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo J apesar de afirmar que descobriu uma maneira para realizar o cálculo, não apresentou como chegou a esta conclusão.</p> | Conclusão inválida para o cálculo de combinação simples. |
| 05, 08 e 18 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo K: Para chegar ao resultado por meio do fatorial é essencial aparecer nos cálculos os elementos n e p.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo K comentou sobre os elementos n e p, os quais comumente estão associados aos cálculos de combinações, todavia não concluiu como devem ser utilizados estes elementos, o que prejudicou sua conclusão.</p> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| 01, 28 e 32 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo L Todos os elementos não altera o agrupamento.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo L percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 02, 19, 33 e 34 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo M: Multiplicamos e dividimos os fatoriais para obtermos o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo M percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação e divisão, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como devem ser realizadas estas operações, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |
| |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo N: Todos os elementos são altera o agrupamento.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo N percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | |
| 03, 12, 20 e 29 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo O: Aprendemos um calculo novo que era $p!(n-p)$ que facilitou os cálculos.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo O comentou sobre uma fórmula que ajuda a obter os resultados das combinações, porém acabou se equivocando na transcrição desta fórmula, apresentando uma expressão que se assemelha àquela utilizada nas determinações de arranjos simples.</p> | |

| | | (Conclusão) |
|----------------------------|--|---|
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
| 24, 25 e 31 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão Grupo P: Concluimos que todas as questões precisam de multiplicação.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: o grupo P percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como deve ser realizada esta operação, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |
| 09, 10, 26 e 31 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo Q: Fatoramos o número de elementos e de agrupamento para obter o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo Q comentou a ideia de que é necessário realizar um agrupamento de elementos na combinação, porém se equivocou a citar a fatoração dos números, acredito que este estava referindo-se a ideia de fatorial.</p> | |

ATIVIDADE 5 - SALA 2

Quadro 6.132 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo R

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | x | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.132, notamos que o grupo R acabou equivocando-se apenas quanto ao número de elementos **p** dos agrupamentos.

Quadro 6.133 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo S

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|---|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ $= \frac{5!}{2!}$ | $\frac{5!}{(5-3)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{(4-2)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{5!}{(5-3)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{(4-2)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ $= \frac{6!}{2!}$ | $\frac{6!}{(6-4)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{(4-2)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.133, podemos perceber que os alunos do grupo S compreenderam bem o objetivo da atividade, realizando corretamente o preenchimento do quadro.

Quadro 6.134 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo T.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | x | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.134, notamos o preenchimento realizado pelo grupo T de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da maioria das expressões, devido ter se equivocado na expressão da segunda e sexta questões.

Quadro 6.135 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo U.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 2 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.135, notamos que o grupo U acabou equivocando-se apenas na expressão da terceira questão, onde sua resposta deveria estar de acordo com as outras expressões desta mesma tabela.

Quadro 6.136 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo V.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{p!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.136, notamos que o grupo V acabou equivocando-se nas expressões propostas pelo grupo, as quais deveriam estar de acordo com aquelas propostas pelo grupo R, por exemplo.

Quadro 6.137 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo W.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{n!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 4 | 2 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{n!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.137, notamos o preenchimento realizado pelo grupo W de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da maioria das expressões, devido ter se equivocado na expressão da segunda e sexta questões.

Quadro 6.138 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo X.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|---|--|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | 5x4x3 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5x4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | 6x5x4 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6x5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 4 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | 6x5x4x3 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4x3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{\square!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.138, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo X de maneira correta, realizando ao final das etapas a correta conclusão da expressão.

Quadro 6.139 - Quadro preenchido da Atividade 5 pelo Grupo Y.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento da situação? | Qual o número p de elementos de cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Qual é o número de possibilidades da | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores n e de p na situação. |
|---------|--|---|---|-----|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|--|
| | | | SIM | NÃO | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | | | | |
| 1ª | 5 | 3 | X | | 5 | 4 | 3 | X | 60 | $5 \times 4 \times 3$ | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{5!}{2!}$ | $\frac{5!}{(5-3)!}$ |
| 2ª | 5 | 4 | X | | 5 | 4 | X | X | 20 | 5×4 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \square 1} = \frac{5!}{3!}$ | $\frac{5!}{(5-2)!}$ |
| 3ª | 6 | 3 | X | | 6 | 5 | 4 | X | 120 | $6 \times 5 \times 4$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{3!}$ | $\frac{6!}{(6-3)!}$ |
| 4ª | 6 | 2 | X | | 6 | 5 | X | X | 30 | 6×5 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \square 1} = \frac{6!}{4!}$ | $\frac{6!}{(6-2)!}$ |
| 5ª | 6 | 4 | X | | 6 | 5 | 4 | 3 | 360 | $6 \times 5 \times 4 \times 3$ | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{6!}{2!}$ | $\frac{6!}{(6-4)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 4 | 3 | X | X | 12 | 4×3 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \square 1} = \frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{(4-2)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.139, notamos o preenchimento realizado pelo grupo Y de maneira correta, porém o grupo acabou não transformando sua conclusão em expressão algébrica.

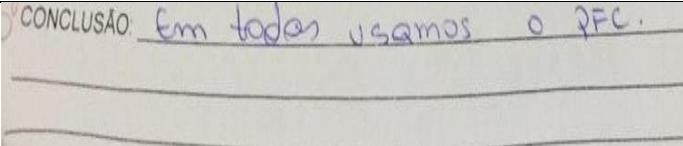
Quadro 6.140 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o Arranjo Simples (Atividade 5)

(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 08, 14, 19 e 22 | | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo R: Devemos usar os fatoriais dos conúmeros n e dos números das questões fazendo uma divisão entre os dois. De maneira que $\frac{n!}{p!(n-p)!}$.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo R apresentou que ajuda a obter os resultados das combinações, sendo esta expressão bem apresentadas pelo grupo como $\frac{n!}{p!(n-p)!}$, a qual é muito trabalhada no estudo de combinações simples.</p> | |
| 06, 17 e 23 | | Conclusão inválida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo S: Que a análise combinatória é preciso prestar atenção nos detalhes para não errar.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo S não apresentou nenhum conceito aproveitável na conclusão.</p> | |
| 03, 13, 25 e 29 | | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo T: Chegamos à conclusão que quando multiplicamos os resultados chegamos aos resultados finais.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo T percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como deve ser realizada esta operação, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 04, 11 e 20 | <p>CONCLUSÃO: multiplicamos as escolhas e dividimos por fatorial para obter os resultados.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo U: Multiplicamos as escolhas e dividimos por fatorial para obter os resultados.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo U percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação e divisão, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como devem ser realizadas estas operações, o que prejudicou sua conclusão.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| 01, 27, 35 e 36 | <p>CONCLUSÃO: A ordem que fizemos as contas não importou.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo V: A ordem que fizemos as contas não importou.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo V percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| 02, 07 e 30 | <p>OBSERVAÇÃO: CONCLUSÃO: descobrimos uma maneira prática de resolver questões de combinação simples.</p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo W: Descobrimos uma maneira prática de resolver questões de combinações simples.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo W apesar de afirmar que descobriu uma maneira para realizar o cálculo, não apresentou como chegou a esta conclusão.</p> | Conclusão inválida para o cálculo de combinação simples. |

| | | (Conclusão) |
|----------------------------|--|--|
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
| 21, 32 e 34 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo X: Em todos usamos o PFC.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo X comentou uma das formas de se apresentar os cálculos de combinações simples, sem necessariamente, utilizar expressões, na qual se utiliza o Princípio Fundamental da Contagem (PFC).</p> | |

6.8 Oitavo Encontro – Atividade 6

ATIVIDADE 6 - SALA 1

Quadro 6.141 - Quadro a ser preenchido na Atividade 6.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades ? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? | |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|--|---|--|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento ? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | | |
| 1ª | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4ª | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5ª | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6ª | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7ª | | | | | | | | | | | | | | | | |

O objetivo do Quadro 6.141 da atividades 6, é que o aluno possa registrar todas as etapas de pensamento que tiver durante a realização desta atividade, mais especificamente, poder observar que em muitas situações, a seleção de objetos em um conjunto desses objetos, sem se “preocupar” com a ordem, que se é selecionado. E saber que esse tipo de problema é chamado de combinação simples.

Quadro 6.142 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo A.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{n!}{p! (n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{n!}{p! (n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{n!}{p! (n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{n!}{p! (n-p)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | | | | | $\frac{n!}{p! (n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{n!}{p! (n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.142, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo A de maneira parcialmente correta. Visto, que na questão 5, não completou todos os item pedidos no quadro. E também acabou se equivocando na sexta questão, ao marcarem que a ordem dos elementos altera o agrupamento.

Quadro 6.143 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo B.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 5 | | X | $6 \times 5 = 30$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5}{2!} = \frac{30}{2} = 15$ | $\frac{6!}{2! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 3 | | X | $6 \times 5 \times 4 \times 3 = 120$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 30 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4!} = \frac{120}{4} = 30$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 5 | 3 | | X | $5 \times 4 \times 3 = 60$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3} = \frac{60}{3} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 1 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3 \square 2 \square 1}{4!} = \frac{24}{24} = 6$ | $\frac{4!}{4! (4-1)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.143, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo B. Na questão 5, não equivocou-se no número de elementos disponíveis.

Quadro 6.144 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo C.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{p!}{(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{p!}{(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{p!}{(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{p!}{(n-p)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | X | | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{p!}{(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{p!}{(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.144, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo C de maneira parcialmente correta. Visto, que nas questões 3 a 6, se equivocou, ao marcar que a ordem dos elementos altera o agrupamento.

Quadro 6.145 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo D.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 4 | X | | 2! | 5 | 4 | | | | | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | $\frac{5!}{2! 3!}$ | |
| 2ª | 5 | 3 | X | | 3! | 5 | 4 | 3 | | | | 10 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! 2!}$ | |
| 3ª | 6 | 5 | X | | 2! | 6 | 5 | | | | | 15 | $\frac{6 \times 5}{2!} = \frac{30}{2} = 15$ | | |
| 4ª | 6 | 4 | X | | 4! | 6 | 5 | 4 | 3 | | | 15 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4!} = \frac{360}{24} = 15$ | | |
| 5ª | 5 | 7 | X | | 5! | 5 | 4 | 3 | | | | 21 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3} = \frac{60}{3} = 20$ | | |
| 6ª | 4 | 2 | X | | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | | | 6 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2!} = \frac{24}{2} = 12$ | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.145, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo D de maneira incorreta. Visto, que nas questões marcou que a ordem altera o agrupamento, e também não preencheu completamente o quadro.

Quadro 6.146 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo E.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $2! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 30 | $\frac{6 \times 5}{2!} = \frac{30}{2}$ | 6×5 | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | | | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | | | | | | | | | | | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | | X | | | | | | | | | | | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.146, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo E de maneira parcialmente correta. Visto, que na questão 6, errou o número de elementos selecionados, que era 2 e colocou 3. E também não completou todos os itens pedidos no quadro.

Quadro 6.147 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo F.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento ? | A ordem dos elementos altera o agrupamento ? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|---|--|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | 5X4 | NA RESOLUÇÃO | |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | 5X4X3 | NA RESOLUÇÃO | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | 6X5X4X3 | NA RESOLUÇÃO | |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | 7X6X5X4X3 | NA RESOLUÇÃO | |
| 6ª | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.147, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo F de maneira parcialmente correta. Visto, que não completou todos os item pedidos no quadro.

Quadro 6.148 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo G.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quanto elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|---|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | 10 | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | $\frac{7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3}{120} = 21$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.148, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo G de maneira. Porém, com um erro na 4ª questão, no total de possibilidades que seria 15, mas o grupo colocou 90.

Quadro 6.149 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo H.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | 2! | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = 10$ | | |
| 2ª | 5 | 3 | | X | 3! | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = 10$ | | |
| 3ª | 6 | 5 | X | | 2! | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2}{5!} = 6$ | | |
| 4ª | 6 | 4 | | X | 4! | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4!} = 15$ | | |
| 5ª | 7 | 5 | X | | 5! | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2}{5!} = 21$ | | |
| 6ª | 4 | 3 | X | | 2! | 4 | 3 | 2 | X | X | X | 6 | $\frac{4 \times 3 \times 2}{3!} = 2$ | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.149, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo H de maneira parcialmente correta. Visto, que nas questões 3, 5 e 6, se equivocou ao marcar que a ordem dos elementos altera o agrupamento. E também não completaram todos os itens do que se pedia no quadro.

Quadro 6.150 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo I.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{p!}{p!(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{p!}{p!(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{p!}{p!(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{p!}{p!(n-p)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5!(7-5)!}$ | $\frac{p!}{p!(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2!(4-2)!}$ | $\frac{p!}{p!(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.150, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo I de maneira parcialmente correta. Visto, que na coluna “Qual o total de possibilidades?” equivocou nas questões 2, 4 e 5.

Quadro 6.151 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo J.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 5 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 1 | 120 | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{\frac{8}{8}} = \frac{120}{8} = 15$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 7 | $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{\frac{5!}{840}} = \frac{840}{120} = 7$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 3 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 2 | $\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{\frac{2!}{24}} = \frac{24}{2} = 12$ | $\frac{12!}{4! (12-8)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.151, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo J de maneira parcialmente correta. Visto, que nas questões 3, 4 e 6, se equivocou ao marcar que a ordem dos elementos altera o agrupamento.

Quadro 6.152 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo K.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5!(7-5)!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 4 | $\frac{4 \times 2}{2} = 4$ | $\frac{4!}{2!(4-2)!}$ | $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.152, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo K de maneira parcialmente correta. Visto, que na coluna “Qual o total de possibilidades?” equivocou nas questões 2, 4, 5 e 6.

Quadro 6.153 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo L.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | 10 | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3}{120} = 21$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.153, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo L de maneira parcialmente correta. Visto, que na coluna “Qual o total de possibilidades?” equivocou nas questões 4 e 5

Quadro 6.154 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo M.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | X | | 2! | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | 5X4 | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{5!}{2!3!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | X | | 3! | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | 5X4X3 | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{5!}{2!3!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | 2! | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | 6X5/2 = 30/2 | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{6!}{2!4!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | 4! | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 360 | 6X5X4X3 | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{6!}{4!2!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | X | | 5! | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 1008 | 7X6X5X4X3 | $\frac{6!}{5!(7-5)!}$ | $\frac{6!}{5!2!}$ |
| 6ª | 4 | 4 | X | | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | X | 6 | 6 | | $\frac{4!}{4!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.154, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo M de maneira parcialmente correta. Visto, que na coluna “Qual o total de possibilidades?” equivocou nas questões 2, 4 e 5

Quadro 6.155 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo N.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | 10 | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | 10 | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | 15 | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 30 | 30 | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | 504 | $\frac{7!}{5!(7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | 6 | $\frac{4!}{2!(4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.155, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo N de maneira parcialmente correta. Visto, que na coluna “Qual o total de possibilidades?” equivocou nas questões 4 e 5

Quadro 6.156 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo O.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | 10 | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | 10 | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | 15 | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | 90 | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | 504 | $\frac{7!}{5!(7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | 6 | $\frac{4!}{2!(4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square!(\square-\square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.156, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo O de maneira parcialmente correta. Visto, que na coluna “Qual o total de possibilidades?” equivocou nas questões 4 e 5

Quadro 6.157 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo P.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5}{2!} = \frac{30}{2} = 15$ | $\frac{6!}{2! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 3 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4!} = \frac{120}{24} = 5$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3 \square 2 \square 1}{4!} = \frac{24}{24} = 1$ | $\frac{4!}{4! (4-1)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.157, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo P de maneira correta. Porém, com um equívoco na questão 4, visto que o número de elementos selecionados seria 4 e não 3.

Quadro 6.158 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo Q.

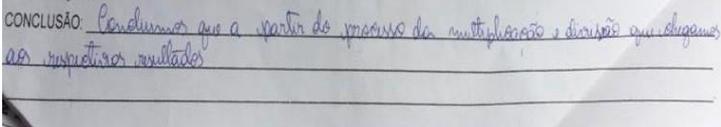
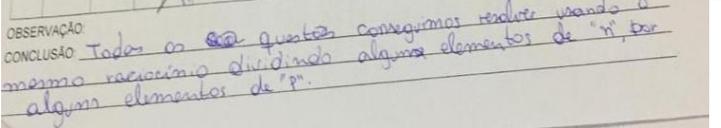
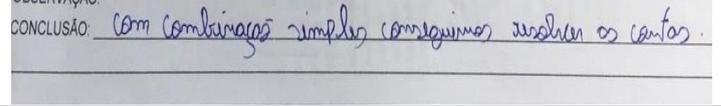
| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5}{2!} = \frac{30}{2} = 15$ | $\frac{6!}{2! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 3 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4!} = \frac{120}{24} = 5$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3 \square 2 \square 1}{2!} = \frac{24}{2} = 12$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.158, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo Q de maneira correta. Porém, com um equívoco na questão 4, visto que o número de elementos selecionados seria 4 e não 3.

Quadro 6.159 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo combinação simples. (Atividade 6)

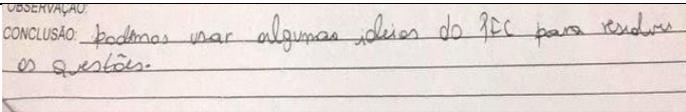
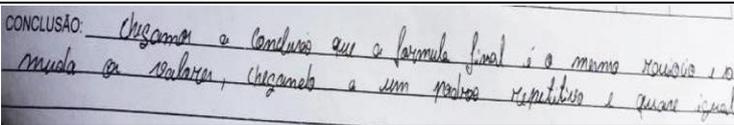
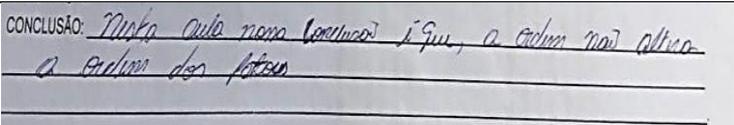
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 05, 10, 15 e 20 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo A: Concluimos que a partir do processo da multiplicação e divisão que chegamos aos respectivos resultados.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo A percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação e divisão, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como devem ser realizadas estas operações, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |
| 06, 16, 29 e 30 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo B: Todas as questões conseguimos resolver usando o mesmo raciocínio dividindo alguns elementos de "n", por alguns elementos de "p".</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo B percebeu que para obter os resultados era necessário realizar operações entre elementos n e p, desta forma, referindo-se assim a expressão utilizada nas combinações.</p> | |
| 14, 18, 22 e 37 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo C: Com combinação simples conseguimos resolver as contas.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo C entendeu apenas que uma maneira para se obter o resultados das questões propostas advém da combinação simples.</p> | |

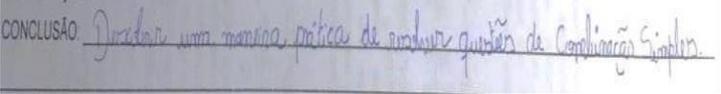
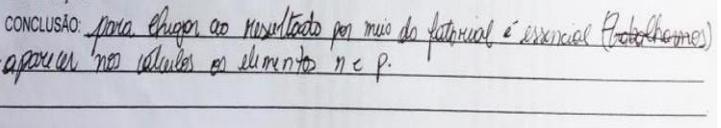
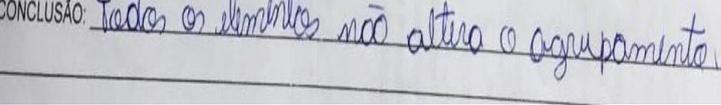
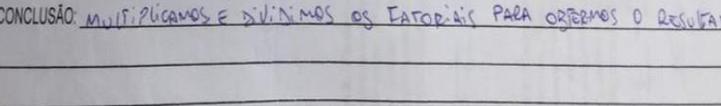
(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 23, 26 e 28 | <p>OBSERVAÇÃO: <i>a ordem dos grupos não irá alterar os resultados.</i></p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo D: A ordem dos grupos não irá alterar os resultados.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo D percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| 01, 11, 19 e 33 | <p>OBSERVAÇÃO: CONCLUSÃO: <i>É possível fazer um padrão para resolvermos as questões usando os fatoriais.</i></p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo E: É possível fazer um padrão para resolvermos as questões usando os fatoriais.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo E entendeu que as formas utilizadas para resolver as combinações simples são feitas através dos fatoriais, porém não explicou como são realizados estes cálculos.</p> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| 02, 03, 12 e 13 | <p>OBSERVAÇÃO: CONCLUSÃO: <i>Além das multiplicações de n!, usamos também o valor de p! para chegar na fórmula $\frac{n!}{p!(n-p)!}$.</i></p> <p>Transcrição da conclusão do Grupo F: Além das multiplicações de n!, usamos também o valor de p! para chegar na fórmula $\frac{n!}{p!(n-p)!}$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo F comentou sobre uma “fórmula” que ajuda a obter os resultados das combinações, sendo esta expressão bem apresentada pelo grupo como $\frac{n!}{p!(n-p)!}$, a qual é muito trabalhada no estudo de combinações simples.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 08, 21, 27 e 36 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo G: Podemos usar algumas ideias do PFC para resolver as questões.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo G comentou uma das formas de se apresentar os cálculos de combinações simples, sem necessariamente, utilizar expressões, na qual se utiliza o Princípio Fundamental da Contagem (PFC).</p> | |
| 11, 23 e 27 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo H: Chegamos à conclusão que a fórmula final é o mesmo raciocínio e muda os valores, chegando a um padrão repetitivo e quase igual.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo H comentou que há um padrão que norteia as questões de combinações, porém não apresentou este padrão.</p> | |
| 04, 07, 10 e 13 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Nesta aula nossa conclusão é que, a ordem não altera os fatores.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo I percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 06, 21, 22 e 35 |  | Conclusão inválida para o cálculo de combinação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: Descobrir uma maneira prática de resolver questões de combinação simples.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo J apesar de afirmar que descobriu uma maneira para realizar o cálculo, não apresentou como chegou a esta conclusão.</p> | |
| 05, 08 e 18 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo K: Para chegar ao resultado por meio do fatorial é essencial aparecer nos cálculos os elementos n e p.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo K comentou sobre os elementos n e p, os quais comumente estão associados aos cálculos de combinações, todavia não concluiu como devem ser utilizados estes elementos, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |
| 01, 28 e 32 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo L: Todos os elementos não altera o agrupamento.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo L percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | |
| 02, 19, 33 e 34 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação o simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo M: Multiplicamos e dividimos os fatoriais para obtermos o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo M percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação e divisão, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como devem ser realizadas estas operações, o que prejudicou sua conclusão.</p> | |

| | | (Conclusão) |
|----------------------------|---|---|
| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
| 15, 17 e 30 | OBSERVAÇÃO: CONCLUSÃO: Todos os elementos não altera o agrupamento | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo N: Todos os elementos são altera o agrupamento | |
| | Análise da conclusão: O grupo N percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados. | |
| 03, 12, 20 e 29 | CONCLUSÃO: aprendemos um calculo novo que era $p!(n-p)$ que facilitou os cálculos | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo O: Aprendemos um calculo novo que era $p!(n-p)$ que facilitou os cálculos. | |
| | Análise da conclusão: O grupo O comentou sobre uma fórmula que ajuda a obter os resultados das combinações, porém acabou se equivocando na transcrição desta fórmula, apresentando uma expressão que se assemelha àquela utilizada nas determinações de arranjos simples. | |
| 24, 25 e 31 | OBSERVAÇÃO: CONCLUSÃO: Concluímos que todas as questões precisam de multiplicação | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo P: Concluímos que todas as questões precisam de multiplicação. | |
| | Análise da conclusão: O grupo P percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como deve ser realizada esta operação, o que prejudicou sua conclusão. | |

ATIVIDADE 6 - SALA 2

Quadro 6.160 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo R.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|---|---|-----|--|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{6!} = 10$ | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | 10 | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{24!} = 15$ | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | $\frac{7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3}{120} = 21$ | $\frac{7!}{2!(7-5)!}$ | $\frac{7!}{2!(7-5)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2!(4-2)!}$ | $\frac{4!}{2!(4-2)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.160, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo R de maneira correta. Mostrando que entendeu os passos para a resolução.

Quadro 6.161 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo S.

| Questão | Qual o número de elementos e a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | X | | 2! | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | 5X4 | $\frac{5!}{2!(5-2)!}$ | $\frac{5!}{2!3!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | X | | 3! | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | 5X4X3 | $\frac{5!}{3!(5-3)!}$ | $\frac{5!}{2!3!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | 2! | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | 6X5/2 = 30/2 | $\frac{6!}{5!(6-5)!}$ | $\frac{6!}{2!4!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | 4! | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 360 | 6X5X4X3 | $\frac{6!}{4!(6-4)!}$ | $\frac{6!}{4!2!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | X | | 5! | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 1008 | 7X6X5X4X3 | $\frac{7!}{5!(7-5)!}$ | $\frac{7!}{5!2!}$ |
| 6ª | 4 | 4 | X | | 4! | | | | | | | | | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.161, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo S de maneira parcialmente correta. Com alguns equívocos no preenchimento. Na questão 6 número de elementos é 2 e não 4. Na ordem dos elementos errou ao marcarem “sim”, nas questões 1, 2, 4, 5 e 6. Na coluna “Qual o total de possibilidades?”, equivocou-se nas questões 2, 4 e 5. E também não completou a questão 6.

Quadro 6.162 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo T.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | X | | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.162, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo T de maneira parcialmente correta. Com alguns equívocos no preenchimento. Na ordem dos elementos errou ao marcar “sim”, nas questões 3, 4, 5 e 6. Na coluna “Qual o total de possibilidades?”, equivocou-se nas questões 2, 4 e 5.

Quadro 6.163 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo U.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \times 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | X | | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \times 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.163, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo U de maneira parcialmente correta. Com alguns equívocos no preenchimento. Na ordem dos elementos errou ao marcar “sim”, nas questões 3, 4, 5 e 6. Na coluna “Qual o total de possibilidades?”, equivocou-se nas questões 2, 4 e 5.

Quadro 6.164 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo V.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | 2! | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | 5X4 | | |
| 2ª | 5 | 3 | | X | 3! | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | 5X4X3 | | |
| 3ª | 6 | 2 | | X | 2! | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | 6X5 | | |
| 4ª | 6 | 4 | | X | 4! | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 15 | 6X5X4X3 | | |
| 5ª | 7 | 5 | | X | 5! | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 21 | 7X6X5X4X3 | | |
| 6ª | 4 | 2 | | X | 2! | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | 4X3 | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.164, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo V de maneira correta. Com alguns equívocos no preenchimento. No cálculo realizado, e também não preencheu todos os itens pedidos no quadro.

Quadro 6.165 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo W.

| Questão | Qual o número de elementos e a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | X | | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | X | | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | X | | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.165, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo W de maneira parcialmente correta. Com alguns equívocos no preenchimento. Na ordem dos elementos errou ao marcar “sim”, nas questões 3, 4, 5 e 6. Na coluna “Qual o total de possibilidades?”, equivocou-se nas questões 2, 4 e 5.

Quadro 6.166 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo X.

| Questão | Qual o número de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | 2! | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4}{2!} = \frac{20}{2} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | 3! | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 10 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{3!} = \frac{60}{6} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | 2! | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 30 | $\frac{6 \times 5}{2!} = \frac{30}{2} = 15$ | $\frac{6!}{2! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | 4! | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 360 | $\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3}{4!} = \frac{120}{24} = 5$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 5 | 7 | X | | 5! | 5 | 7 | X | X | X | X | 15 | 5X4X3X2X1 | | |
| 6ª | 6 | 2 | X | | 2! | 6 | 2 | X | X | X | X | 30 | 6X5X4X3X2X1 | | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.166, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo X de maneira parcialmente correta. Com alguns equívocos no preenchimento. No número de elementos a disposição, errou nas questões 5 e 6. Também na ordem dos elementos errou ao marcar “sim”, nas questões 5 e 6. Na coluna “Qual o total de possibilidades?”, equivocou-se nas questões 3, 4, 5 e 6.

Quadro 6.167 - Quadro preenchido da Atividade 6 pelo Grupo Y.

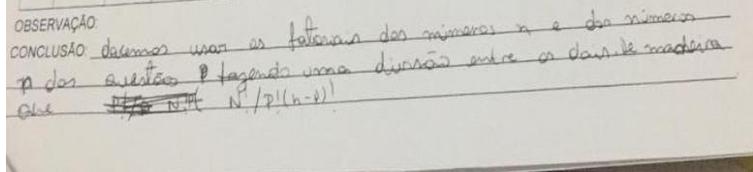
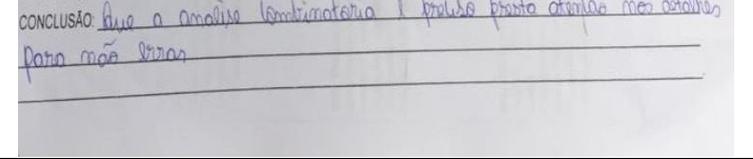
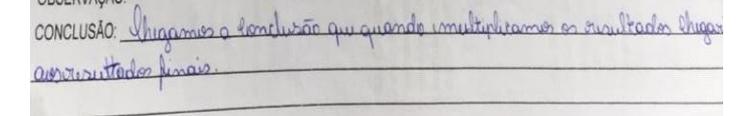
| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Quantos elementos p devemos selecionar para realizar cada agrupamento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Qual é o número de possibilidades da | | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial | Expresse o resultado em função dos valores de n e de p na situação? |
|---------|---|--|---|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | Sim | Não | | 1ª escolha para o agrupamento? | 2ª escolha para o agrupamento? | 3ª escolha para o agrupamento? | 4ª escolha para o agrupamento? | 5ª escolha para o agrupamento? | 6ª escolha para o agrupamento? | | | | |
| 1ª | 5 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 5 | 4 | X | X | X | X | 10 | $\frac{5 \square 4}{2!} = 10$ | $\frac{5!}{2! (5-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 2ª | 5 | 3 | | X | $3 \times 2 \times 1 = 6$ | 5 | 4 | 3 | X | X | X | 20 | $\frac{5 \square 4 \square 3}{3!} = 10$ | $\frac{5!}{3! (5-3)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 3ª | 6 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 6 | 5 | X | X | X | X | 15 | $\frac{6 \square 5}{2} = 15$ | $\frac{6!}{5! (6-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 4ª | 6 | 4 | | X | $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ | 6 | 5 | 4 | 3 | X | X | 90 | $\frac{6 \square 5 \square 4 \square 3}{4} = 90$ | $\frac{6!}{4! (6-4)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 5ª | 7 | 5 | | X | $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$ | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | X | 504 | $\frac{7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3}{5!} = 504$ | $\frac{7!}{5! (7-5)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |
| 6ª | 4 | 2 | | X | $2! = 2 \times 1 = 2$ | 4 | 3 | X | X | X | X | 6 | $\frac{4 \square 3}{2} = 6$ | $\frac{4!}{2! (4-2)!}$ | $\frac{\square!}{\square! (\square - \square)!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

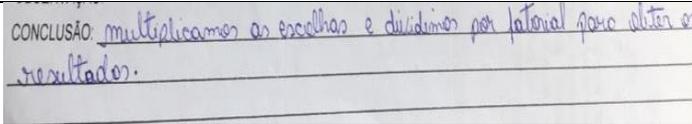
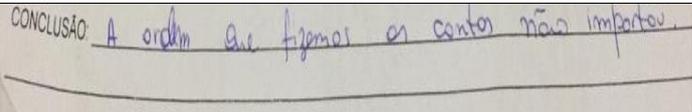
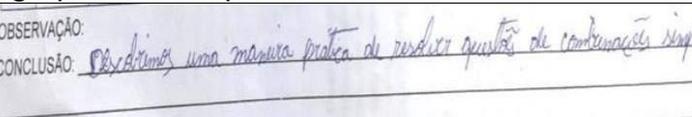
O Quadro 6.167, apresenta o preenchimento realizado pelos alunos do grupo Y de maneira correta. Com um equívoco na coluna “Qual o total de possibilidades?” nas questões 2, 4 e 5.

Quadro 6.168 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo de combinação simples (Atividade 6)

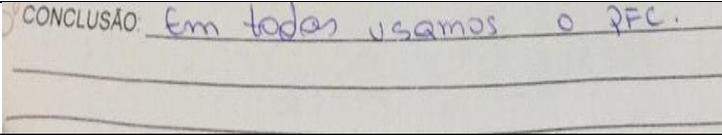
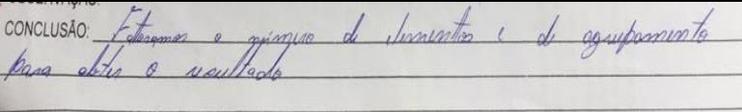
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 08, 14, 19 e 22 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo R: Devemos usar os fatoriais dos números n e dos números das questões fazendo uma divisão entre os dois. De maneira que $n!/p!(n-p)!$</p> <p>Análise da conclusão: O grupo R apresentou que ajuda a obter os resultados das combinações, sendo esta expressão bem apresentadas pelo grupo como $n!/p!(n-p)!$ a qual é muito trabalhada no estudo de combinações simples</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| 06, 17 e 23 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo S: Que a análise combinatória é preciso prestar atenção nos detalhes para não errar.</p> <p>Análise da conclusão: O Grupo S não apresentou nenhum conceito aproveitável na conclusão.</p> | Conclusão inválida para o cálculo de combinação simples. |
| 03, 13, 25 e 29 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo T: Chegamos à conclusão que quando multiplicamos os resultados chegamos aos resultados finais.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo T percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como deve ser realizada esta operação, o que prejudicou sua conclusão.</p> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 04, 11 e 20 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo U: Multiplicamos as escolhas e dividimos por fatorial para obter os resultados.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo U percebeu que para encontrarmos os resultados, é necessário realizarmos uma multiplicação e divisão, o que é válido para os cálculos, porém não concluiu como devem ser realizadas estas operações, o que prejudicou sua conclusão.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| 01, 27, 35 e 36 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo V: A ordem que fizemos as contas não importou.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo V percebeu uma das principais características da combinação simples, entendendo que a mudança na ordem dos elementos estabelecidos não altera os agrupamentos apresentados.</p> | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| 02, 07 e 30 |  <p>Transcrição da conclusão do Grupo W: Descobrimos uma maneira prática de resolver questões de combinações simples.</p> <p>Análise da conclusão: O grupo W apesar de afirmar que descobriu uma maneira para realizar o cálculo, não apresentou como chegou a esta conclusão.</p> | Conclusão inválida para o cálculo de combinação simples. |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 21, 32 e 34 |  | Conclusão válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo X: Em todos usamos o PFC.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo X comentou uma das formas de se apresentar os cálculos de combinações simples, sem necessariamente, utilizar expressões, na qual se utiliza o Princípio Fundamental da Contagem (PFC).</p> | |
| 09, 10, 26 e 31 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de combinação simples. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo Y: Fatoramos o número de elementos e de agrupamento para obter o resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo Y comentou a ideia de que é necessário realizar um agrupamento de elementos na combinação, porém se equivocou a citar a fatoração dos números, acredito que este estava referindo-se a ideia de fatorial.</p> | |

6.9 Nono encontro – atividade 7

ATIVIDADE 7 - SALA 1

Quadro 6.169 - Quadro a ser preenchido na Atividade 7.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 4ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 5ª | | | | | | | | | | | | | | |
| 6ª | | | | | | | | | | | | | | |

O Quadro 6.169, buscava registrar o conteúdo estudado na última sequência proposta durante esta pesquisa, então esperávamos que esta tivéssemos a maior presença e contribuição dos alunos, porém o que ocorreu fora totalmente o contrário, visto que está fora a atividade que contou com a menor participação de grupos, sendo um total de 15. Todavia, os alunos que estiveram presente realizaram a atividade de uma maneira mais dinâmica, fazendo-nos crer que tal fato se deu devido estarem “acostumados” durante este processo de atividades a trabalhar com as sequências didáticas.

Quadro 6.170 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo A.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 2 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | $\frac{5!}{2! \cdot 2!}$ | $\frac{5!}{2! \cdot 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 60 | $\frac{6!}{3! \cdot 2!}$ | $\frac{6!}{3! \cdot 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.170, preenchido pela grupo A trouxe, de maneira correta grande parte do conteúdo trabalhado, porém acabou cometendo um equívoco na penúltima coluna, na qual deveria constar o cálculo realizado para encontrar o resultado, ou seja, a resolução do fatorial, além de ter confundido o número de elementos na sexta coluna, da sexta questão, sendo “5!” o valor correto, o que levou ao erro nas demais colunas do Quadro 6.170. Equivocou-se também, pois as ordens das letras propostas na questão não interferem no resultado.

Quadro 6.171 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo B.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | | X | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | | X | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | | X | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | | X | 4 | 3! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | | X | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 30 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | | X | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.171, preenchido pela grupo B trouxe, de maneira correta grande parte do conteúdo trabalhado, porém acabou cometendo um equívoco na penúltima coluna, na qual deveria constar o cálculo realizado para encontrar o resultado, ou seja, a resolução do fatorial.

Quadro 6.172 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo C.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | | X | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | | X | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | | X | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | | X | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | | X | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 30 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | | X | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.172, preenchido pela grupo C trouxe, de maneira correta grande parte do conteúdo trabalhado, porém acabou cometendo um equívoco na última linha e antepenúltima coluna, cometendo um erro multiplicativo.

Quadro 6.173 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo D.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | | | | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | | | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | | | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | | 30 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | | 10 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O Quadro 6.173, preenchido pela grupo D, trouxe, de maneira correta, porém acabou cometendo um equívoco na última linha e antepenúltima coluna, cometendo um erro multiplicativo, além de ter dito que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos.

Quadro 6.174 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo E.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 6 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 24 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 120 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 24 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 120 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 120 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.174, podemos perceber que a grupo E compreendeu o objetivo da atividade, encontrando e trabalhando bem com as ideias dos princípios multiplicativos e das repetições, todavia, cometeu equívocos quanto aos “totais de possibilidades” de todas as questões, onde as respostas corretas deveriam seguir esta ordem: 3, 12, 20, 4, 15 e 60. Além de ter dito que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos.

Quadro 6.175 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo F.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 60 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.175, podemos perceber que a grupo F compreendeu o objetivo da atividade, encontrando e trabalhando bem com as ideias dos princípios multiplicativos e das repetições, quanto aos “totais de possibilidades” de todas as questões, seguiu corretamente a ordem: 3, 12, 20, 4, 15 e 60. Porém, o grupo colocou que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos.

Quadro 6.176 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo G.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | | X | 3 | 2! | 3 | 2 | X | X | X | 3 | | $\square!$ $\square!$ |
| 2ª | 4 | 2 | | X | 4 | 2! | 4 | 3 | X | X | X | 12 | | $\square!$ $\square!$ |
| 3ª | 5 | 3 | | X | 5 | 3! | 5 | 4 | X | X | X | 20 | | $\square!$ $\square!$ |
| 4ª | 4 | 3 | | X | 4 | 4! | 4 | 3 | X | X | X | 4 | | $\square!$ $\square!$ |
| 5ª | 5 | 4 | | X | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | X | X | X | 15 | | $\square!$ $\square!$ |
| 6ª | 5 | 5 | | X | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | X | X | X | 60 | | $\square!$ $\square!$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.176, podemos notar que o grupo G compreendeu, em parte, os objetivos da atividade, uma vez que não preencheu a penúltima coluna da tabela, além de ter apresentado na última coluna, uma expressão matemática, quando o correto deveria ser a apresentação do resultado através de fatorial.

Quadro 6.177 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo H.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 3X2X1 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 4X3X2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 5X4X3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 40 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 4X3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 8 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 5X4X3X2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 30 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 5X4X3 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.177, podemos notar que o grupo H compreendeu, em parte, os objetivos da atividade, pois cometeu três erros no preenchimento da tabela, o primeiro ao dizer que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos. O segundo, errou em alguns resultados apresentados na antepenúltima coluna, onde a sequência correta de resultados seria: 3, 12, 20, 4, 15 e 60. E por último, na terceira coluna, acabou colocando como são feitas as multiplicações, quando o correto seriam apenas os números de etapas de cada evento.

Quadro 6.178 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo I.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | FOLHA | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | X | X | 12 | FOLHA | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | X | X | 20 | FOLHA | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | X | X | X | 4 | FOLHA | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | X | 30 | FOLHA | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | X | X | 10 | FOLHA | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.178, podemos notar que a grupo I compreendeu, em parte, os objetivos da atividade, pois cometeu três erros no preenchimento da tabela, o primeiro ao dizer que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos. O segundo, errou em alguns resultados apresentados na antepenúltima coluna, onde a sequencia correta de resultados seria: 3, 12, 20, 4, 15 e 60. E por último, acabou não apresentando na tabela a maneira como foi feita o cálculo, deixando tais respostas na “folha de resolução” que o grupo havia preparado.

Quadro 6.179 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo J.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | | X | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3 \times 2!}{2!}$ | $\frac{3!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | | X | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4 \times 3 \times 2!}{2!}$ | $\frac{4!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | | X | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3!}{3!}$ | $\frac{5!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | | X | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4 \times 3!}{3!}$ | $\frac{4!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 4 | | X | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2! \times 2!}$ | $\frac{5!}{2! \times 2!}$ |
| 6ª | 2 | 1 | | X | 5 | 3!X2! | X | X | X | X | X | 60 | $\frac{5 \times 4 \times 3!}{3! \times 2!}$ | $\frac{5!}{3! \times 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.179, podemos notar que o grupo J compreendeu bem os objetivos da atividade, pois não cometeu equívocos quando ao preenchimento desta tabela..

Quadro 6.180 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o Arranjo Simples (Atividade 7)

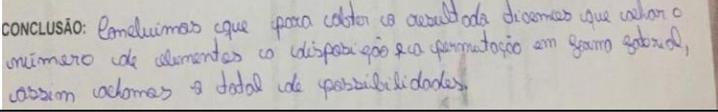
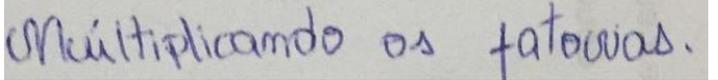
(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 05, 10, 15 e 20 | <i>Tudo ficou mais compreensivo com o orden do fatorial (!)</i> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo A: Tudo ficou mais compreensivo com a ordem do fatorial (!). | |
| | Análise da conclusão: O grupo A percebeu que a presença do fatorial é essencial para o cálculo de permutações com repetições. | |
| 06, 16, 29 e 30 | <i>Conclusões que o nº de elementos repetidos altera o resultado.</i> | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo B: Concluimos que o nº de elementos repetidos altera o resultado. | |
| | Análise da conclusão: O grupo B percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final. | |
| 01, 11, 19 e 33 | <i>TODOS REPETEM LETRA</i> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo C: Todos repetem letra. | |
| | Análise da conclusão: O grupo C percebeu um padrão dentre os elementos das questões apresentadas, que a repetição de letras em todas as palavras. | |
| 08, 21, 27 e 36 | <i>Que a repetição provoca uma diferença no resultado</i> | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo D: Que a repetição provoca uma diferença no resultado | |
| | Análise da conclusão: O grupo D percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final. | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 11, 23 e 27 | <i>Conseguimos fazer um bom trabalho</i> | Conclusão inválida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo E: Conseguimos fazer um bom trabalho | |
| | Análise da conclusão: O grupo E não apresentou uma conclusão válida para o conteúdo abordado. | |
| 06, 21, 22 e 35 | <i>SEMPRE HAVERÁ REPETIÇÃO</i> | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo F: Sempre haverá repetição | |
| | Análise da conclusão: O grupo F percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final. | |
| 05, 08 e 18 | <i>CONCLUSÃO: Quando os elementos se repetem, precisa fazer a permutação e fatorial dos mesmos dividindo-os com o número total permutado para se chegar a um resultado</i> | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo G: Quando os elementos se repetem, precisa fazer a permutação e fatorial dos mesmos dividindo-os com o número total permutado para se chegar a um só resultado. | |
| | Análise da conclusão: O grupo G percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final. | |
| 01, 28 e 32 | <i>SE REPETIR A QUANTIDADE DE LETRAS, O RESULTADO DIMINUI</i> | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | Transcrição da conclusão do Grupo H: Se repetir a quantidade de letras o resultado diminui | |
| | Análise da conclusão: O grupo H percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final. | |

(Continuação)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|--|---|
| 02, 19, 33 e 34 |  | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo I: Concluimos que para obter o resultado devemos achar o número de elementos repetidos a disposição e a permutação em forma fatorial, assim achamos o total de possibilidades.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo I percebeu que além da repetição, que é característica da permutação, devemos também contar com a presença do fatorial em nossos cálculos.</p> | |
| 24, 25 e 31 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo J: Multiplicando os fatoriais</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo J percebeu que é possível encontrar o resultado através de operações com os fatoriais, mais precisamente a multiplicação.</p> | |

ATIVIDADE 7 - SALA 2

Quadro 6.181 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo R.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial ($p!$) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 2 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | $\frac{5!}{2! \cdot 2!}$ | $\frac{5!}{2! \cdot 2!}$ |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 60 | $\frac{6!}{3! \cdot 2!}$ | $\frac{6!}{3! \cdot 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.181, preenchido pela grupo R trouxe, de maneira correta grande parte do conteúdo trabalhado, porém acabou cometendo um equívoco na penúltima coluna, na qual deveria constar o cálculo realizado para encontrar o resultado, ou seja, a resolução do fatorial, além de ter confundido o número de elementos na sexta coluna, da sexta questão, sendo “5!” o valor correto, o que levou ao erro nas demais colunas do quadro. Equivocou-se também, pois as ordens das letras propostas na questão não interferem no resultado.

Quadro 6.182 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo S.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | | | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \square 2!}{2!}$ | |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4 \square 3 \square 2!}{2!}$ | |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3!}$ | |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \square 3!}{3!}$ | |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 30 | $\frac{5!}{2! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3 \square 2!}{2! \square 2!}$ | |
| 6ª | 5 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 10 | $\frac{5!}{3! \square 2!}$ | $\frac{5 \square 4 \square 3!}{3! \square 2!}$ | |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.182, preenchido pela grupo S trouxe, de maneira correta, porém acabou cometendo um equívoco na última linha e antepenúltima coluna, cometendo um erro multiplicativo, além de ter dito que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos.

Quadro 6.183 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo T.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3!}{2!} = 3$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{2!} = 12$ |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5!}{3!} = 20$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4!}{3!} = 4$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 30 | $\frac{5!}{2! \cdot 2!}$ | $\frac{5!}{2! \cdot 2!} = 30$ |
| 6ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 | $\frac{5!}{3! \cdot 2!}$ | $\frac{5!}{3! \cdot 2!} = 10$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.183, preenchido pelo grupo T trouxe, de maneira correta, porém acabou cometendo um equívoco na última linha e antepenúltima coluna, cometendo alguns erros multiplicativos, pois de acordo com os dados apresentados pelo grupo nas colunas anteriores, os resultados desta coluna deveriam seguir esta ordem: 3, 12, 20, 4, 15 e 60. Além de ter dito que a ordem dos elementos importa para o cálculo em todas as questões, onde a resposta correta deveria ser “não” para todos. Por último, a equipe apresentou na penúltima coluna, o cálculo através do fatorial, onde o correto seria a representação através do PFC.

Quadro 6.184 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo U.

| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | X | | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 2 | $\frac{3!}{2!}$ | $\frac{3 \times 2!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | X | | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{2!}$ | $\frac{4!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | X | | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | $\frac{5!}{3!}$ | $\frac{5!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4!}{3!}$ | $\frac{4 \times 3!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 2 | X | | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | $\frac{5!}{2! \times 2!}$ | $\frac{5!}{2! \times 2!}$ |
| 6ª | 6 | 2 | X | | 5 | 3!X2! | 6 | 5 | 4 | | | 6 | $\frac{6!}{3! \times 2!}$ | $\frac{6!}{3! \times 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 6.184, preenchido pela grupo U trouxe, de maneira correta grande parte do conteúdo trabalhado, porém acabou cometendo um equívoco na penúltima coluna, na qual deveria constar o cálculo realizado para encontrar o resultado, ou seja, a resolução do fatorial, além de ter confundido o número de elementos na sexta coluna, da sexta questão, sendo “5!” o valor correto, o que levou ao erro nas demais colunas do quadro. Equivocou-se também, pois as ordens das letras propostas na questão não interferem no resultado. Cometeu equívocos quanto aos “totais de possibilidades” de todas as questões, onde as respostas corretas deveriam seguir esta ordem: 3, 12, 20, 4, 15 e 60.

Quadro 6.185 - Quadro preenchido na Atividade 7 pelo grupo V.

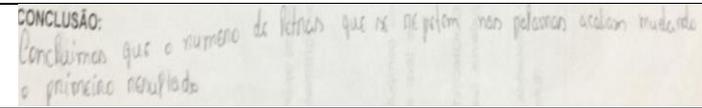
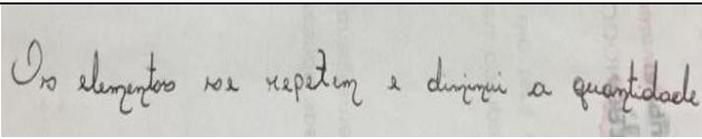
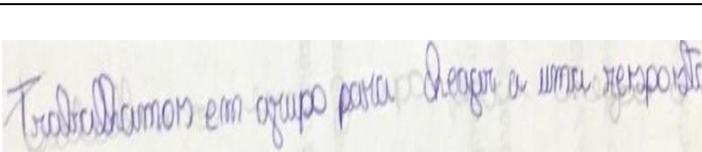
| Questão | Qual o número n de elementos a disposição do evento, da situação? | Qual o número de etapas p (escolhas para realizar o evento) independentes no evento? | A ordem dos elementos altera o agrupamento? | | Represente a permutação do número de elementos em cada agrupamento, na forma de fatorial (p!) | Permute os elementos repetidos em cada situação e escreva o resultado em forma de fatorial | Qual é o número de possibilidades da | | | | | Qual o total de possibilidades? | Cálculo realizado para obter o resultado | Expresse o cálculo realizado para obter o resultado por meio de fatorial |
|---------|---|--|---|-----|---|--|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | | Sim | Não | | | 1ª etapa? | 2ª etapa? | 3ª etapa? | 4ª etapa? | 5ª etapa? | | | |
| 1ª | 3 | 2 | | X | 3 | 2! | 3 | 2 | 1 | X | X | 3 | $\frac{3 \times 2!}{2!}$ | $\frac{3!}{2!}$ |
| 2ª | 4 | 2 | | X | 4 | 2! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 12 | $\frac{4 \times 3 \times 2!}{2!}$ | $\frac{4!}{2!}$ |
| 3ª | 5 | 3 | | X | 5 | 3! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 20 | $\frac{5 \times 4 \times 3!}{3!}$ | $\frac{5!}{3!}$ |
| 4ª | 4 | 3 | X | | 4 | 4! | 4 | 3 | 2 | 1 | X | 4 | $\frac{4 \times 3!}{3!}$ | $\frac{4!}{3!}$ |
| 5ª | 5 | 4 | | X | 5 | 2!X2! | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 15 | $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2! \times 2!}$ | $\frac{5!}{2! \times 2!}$ |
| 6ª | 2 | 1 | | X | 5 | 3!X2! | X | X | X | X | X | 60 | $\frac{5 \times 4 \times 3!}{3! \times 2!}$ | $\frac{5!}{3! \times 2!}$ |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

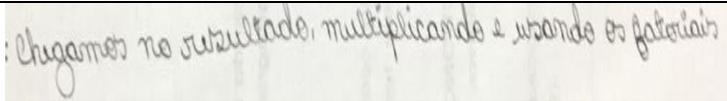
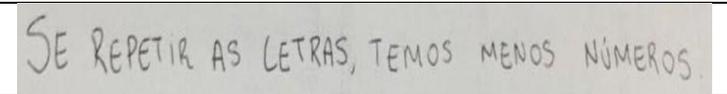
No Quadro 6.185, podemos notar que o grupo V compreendeu bem os objetivos da atividade, pois não cometeu equívocos quando ao preenchimento desta tabela. A não ser pelo fato de ter dito que a ordem apresentada na quarta questão seria importante para o desenvolvimento desta, quando, na verdade, a resposta correta seria “não”.

Quadro 6.186 – Análise das conclusões dos grupos sobre a resolução das questões envolvendo o Arranjo Simples (Atividade 7)

(Continua)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|--|
| 03, 13, 25 e 29 |  | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo R: Concluimos que o número de letras que se repetem nas palavras acaba mudando o primeiro resultado.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo R percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final.</p> | |
| 04, 11 e 20 |  | Conclusão válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo S: Os elementos se repetem e diminui a quantidade.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo S percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final.</p> | |
| 01, 27, 35 e 36 |  | Conclusão inválida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo T: Trabalhamos em grupo para chegar a uma resposta</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo T não apresentou uma conclusão válida para a atividade.</p> | |

(Conclusão)

| Número dos Alunos do grupo | Conclusões | Validade |
|----------------------------|---|---|
| 21, 32 e 34 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo U: Chegamos no resultado multiplicando e usando os fatoriais.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo U percebeu que além da repetição, que é característica da permutação, devemos também contar com a presença do fatorial em nossos cálculos</p> | |
| 02, 07 e 30 |  | Conclusão parcialmente válida para o cálculo de permutação com repetição. |
| | <p>Transcrição da conclusão do Grupo V: Se repetir as letras, temos menos números.</p> | |
| | <p>Análise da conclusão: O grupo V percebeu uma das principais características das permutações com repetição, que é a repetição dos elementos. O que altera diretamente o resultado final.</p> | |

6.10 Décimo encontro – exercícios de fixação

Dentre todos os encontros realizados durante a realização da atividade, este fora o segundo encontro dedicado exclusivamente aos exercícios de fixação, sendo realizado também um jogo chamado “Dominó Combinatório”, realizado no dia 03.10.2018, durante os quatro primeiros horários de aula das turmas, das 07h30 as 10h50. Para a realização desta atividade, contei novamente com o auxílio do professor Gilson Meireles, e, juntos decidimos dividir o tempo de aula em três momentos, com o objetivo que aproveitássemos melhor o tempo, além de termos solicitado a direção da escola para que pudéssemos juntar os alunos das três turmas em uma sala maior para facilitar a logística do encontro.

• Primeiro momento:

Realizado entre 07h30 – 08h50, este foi o momento dedicado exclusivamente para os exercícios de fixação dos alunos, pois era necessário termos um bom tempo dedicado para este momento, a prova se dá no fato de muitos alunos terem tido dúvidas em diversos pontos da atividade, as quais pudemos “saná-las” naquele mesmo momento.

• Segundo momento:

Realizado entre 08h50 – 09h30, este foi o momento dedicado exclusivamente a explicarmos as regras do jogo para os alunos, tanto as regras do jogo “Dominó Combinatório”, quanto as regras do próprio “Dominó”, pois acreditamos que caso os alunos soubessem bem como era jogado o original, não teriam tanta dificuldade neste ponto.

• Terceiro momento:

Após darmos um intervalo para os alunos de 20 minutos, demos início as atividades as 09h50 até as 10h50.

Devido ao fato de termos trabalhado os conteúdos ainda neste mesmo encontro, a maioria dos alunos não teve dificuldade para compreender o jogo, visto que muitos tiveram auxílio de outros que já haviam compreendido bem o conteúdo e, em sua maioria, dominavam o jogo de “dominó”. Desta forma, tivemos um bom aproveitamento de todos os alunos durante o encontro.

6.11 Décimo primeiro encontro - Pós-teste

Nosso ultimo encontro se deu no dia 17 de outubro de 2018 (quarta-feira) às 07h30mim. Antes de iniciarmos o processo de pós-teste, agradecemos a turma por eles terem sido bastante atenciosos em todos nossos processos de aplicações das atividades no projeto. Não esquecendo de lembrá-los que a participação de cada aluno foi avaliada criteriosamente e que eles iriam passar por um pequeno questionário, para então podermos apurar se houve melhoras no desempenho nas soluções de questões de Análise Combinatória, tendo como base as avaliações do pré-teste. Como o combinado o pós-teste teve inicio as 07h50mim e em seguida dei a instrução que assim que terminassem o teste, fossem logo entregando. A partir desse momento os alunos bastante atenciosos e participativos iniciaram o questionário. Após 35mim o primeiro aluno com ar de muita satisfação terminou sua atividade e o último terminou com 01h12mim. Lembrando que nesse dia, infelizmente tivemos a ausência de 5 alunos que logo ao percebermos suas falta, procuramos saber os motivos de suas ausências. O objetivo do questionário de pós-teste foi para avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante as aplicações das atividades do projeto. Como forma de agradecimento o Professor Gilson e eu fizemos uma pequena confraternização com os alunos, com pizza e refrigerante, tiramos fotos para registrarmos o momento de bastante descontração. A seguir mostraremos o gráfico com o tempo estimado da turma (em minuto), no preenchimento de cada atividade.

Figura 6.7 - Tempo estimado da Sala 1 (turmas 201 e 202), por atividades.

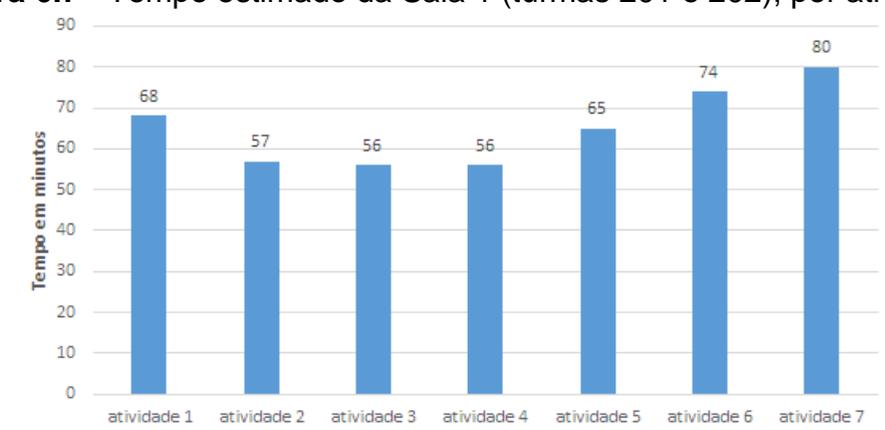
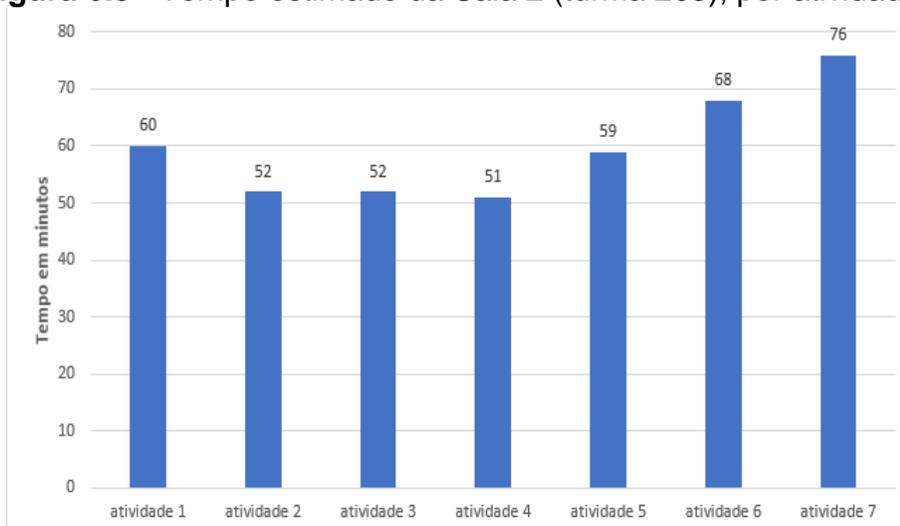


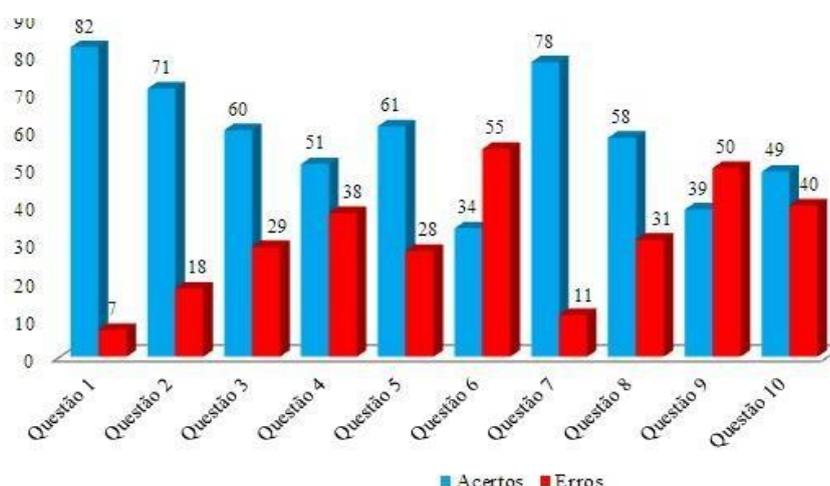
Figura 6.8 - Tempo estimado da Sala 2 (turma 203), por atividades.

As Figuras 6.7 e 6.8, mostram os gráficos que apontam o tempo máximo que os alunos de cada turma levaram para terminar o preenchimento das atividades aplicadas. A partir desses resultados, como foi dito anteriormente que foram analisados criteriosamente por cada aluno, e daí tiramos a conclusão para o preenchimento da tabela.

Notamos em ambos os gráficos, que a atividade 4 teve o menor tempo para ser finalizada, nas duas salas, o que vai de encontro o exposto por ROSAS (2017, p. 222) no qual, a atividade mais rápida foi a atividade 3. Contudo notamos que durante as três primeiras atividades, por serem trabalhadas e exemplificadas de forma semelhante, os alunos progressivamente foram melhor se adequando, o diferencial se iniciou na 4 atividade onde alguns alunos fizeram muitos questionamentos. Durante a atividade 4 e 5, foi notado um número muito grande de conclusões semelhantes as conclusões das atividades 1, 2 e 3.

Observando, abaixo a Figura 6.9, verifica-se que o rendimento dos alunos em relação ao número de acertos das questões no pós-teste.

Figura 6.9 – Distribuição do número de alunos no pós-teste em cada questão, por acertos e erros.



Analisando o pós-teste, verificamos que o desempenho foi diferente, do pré-teste (Figura 6.2). O percentual médio de acertos chegou a 65,5%, além disso, podemos observar que em todas as questões, o percentual de acertos subiu com destaques para as questões um, dois, três, cinco, sete e oito, já que nelas os acertos superaram os 60%. A questão seis, onde tivemos o resultado mais baixo entre as questões, exigia bastante atenção e habilidade combinatória dos alunos devido às restrições entre as etapas, o que pode ter dificultado o raciocínio na resolução. As outras três questões (quatro, nove e dez) ficaram com um rendimento razoável, com o percentual de acertos entre 40% e 60%. Os dados nos revela que houve uma melhora significativa no desempenho dos educandos, após a aplicação de nossas atividades, ao compararmos o pós-teste com o pós-teste.

As questões foram às mesmas da dissertação de Rosas (2018), com isso podemos fazer algumas comparações e verificar que o autor obteve resultados parecidos. As questões que os alunos mais erraram foram a quatro, seis, nove e dez, onde as duas últimas ficaram com um percentual de acertos entre 40% e 50% e envolviam o tópico Combinação Simples. Segundo ele, uma possível dificuldade dos alunos é não perceber que a ordem de escolha dos elementos não muda o agrupamento e a contagem acaba se realizando em excesso. Rosas (2018), diz ainda:

Considero que poderíamos ter um melhor rendimento, se tivéssemos exercitado mais as listas de exercícios propostos, pois deveríamos ter resolvidos mais questões que possuíam restrições em suas resoluções, assim como as de Combinação Simples, justamente as questões que apresentaram maiores dificuldades, e até mesmo para aprofundar os cálculos no assunto. (ROSAS, 2018, p.279).

O autor considera que para se obter um melhor resultado, é necessário que haja o aperfeiçoamento das técnicas combinatórias através de exercícios de fixação, onde entre eles sejam resolvidos os que possuem restrições entre as etapas, elevando o nível cognitivo das questões, além da resolução dos exercícios de Combinação Simples que geralmente são resolvidas como se fossem de Arranjo Simples.

6.12 Considerações acerca da experimentação

Por fim, considero que o ambiente, apesar das dificultosas condições do local, os alunos mesmo apresentando certa dificuldade sobre o assunto, tiveram uma participação efetiva e interessante nas soluções das questões do questionário, que teve um resultado significativo nas suas soluções. A participação dos alunos de modo geral vieram através da liberdade de expressão, deixando com que os alunos participassem tirando suas dúvidas, fazendo-os pensar deixando várias coisas interessantes do ar, para que o aluno se sentisse atraído e que venha a se tornar um ser pensante e autônomo de suas próprias pesquisas, tendo suas próprias ideias e dando finalidade em seu próprio raciocínio.

Outro ponto que achei muito importante frisar, é a notável diferença de entusiasmo e atenção dos alunos nos encontros de resolução de exercícios como sugerido por ROSAS (2017, p. 223) , para que ele consiga se imaginar na situação, com questões voltadas a eventos combinatórios e com isso atrairia ainda mais a atenção do aluno e ao mesmo tempo despertando sua curiosidade de sempre saber mais, aumentando seu conhecimento matemático, não só em casos da Análise Combinatória, e si de modo geral desenvolvendo seu intelecto. Considero que ao mesmo tempo que evolua o aluno nesse critério, se torna bastante desafiador. Por fim, minha experimentação demorou um pouco mais de 2 meses, distribuídos em 11 encontros contando com o pré-teste e todas as atividades tendo o apoio do Professor Gilson junto a coordenação da instituição.

7 RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo, será feita a análise das questões envolvidas no pré-teste e pós-teste. Onde foi trabalhado o tópico de Análise Combinatória em cada questão. O Quadro 7.1 abaixo, apresenta a porcentagem de acertos, erros e questões deixadas em branco. E a classificação do que o aluno fez em cada resolução das dez questões.

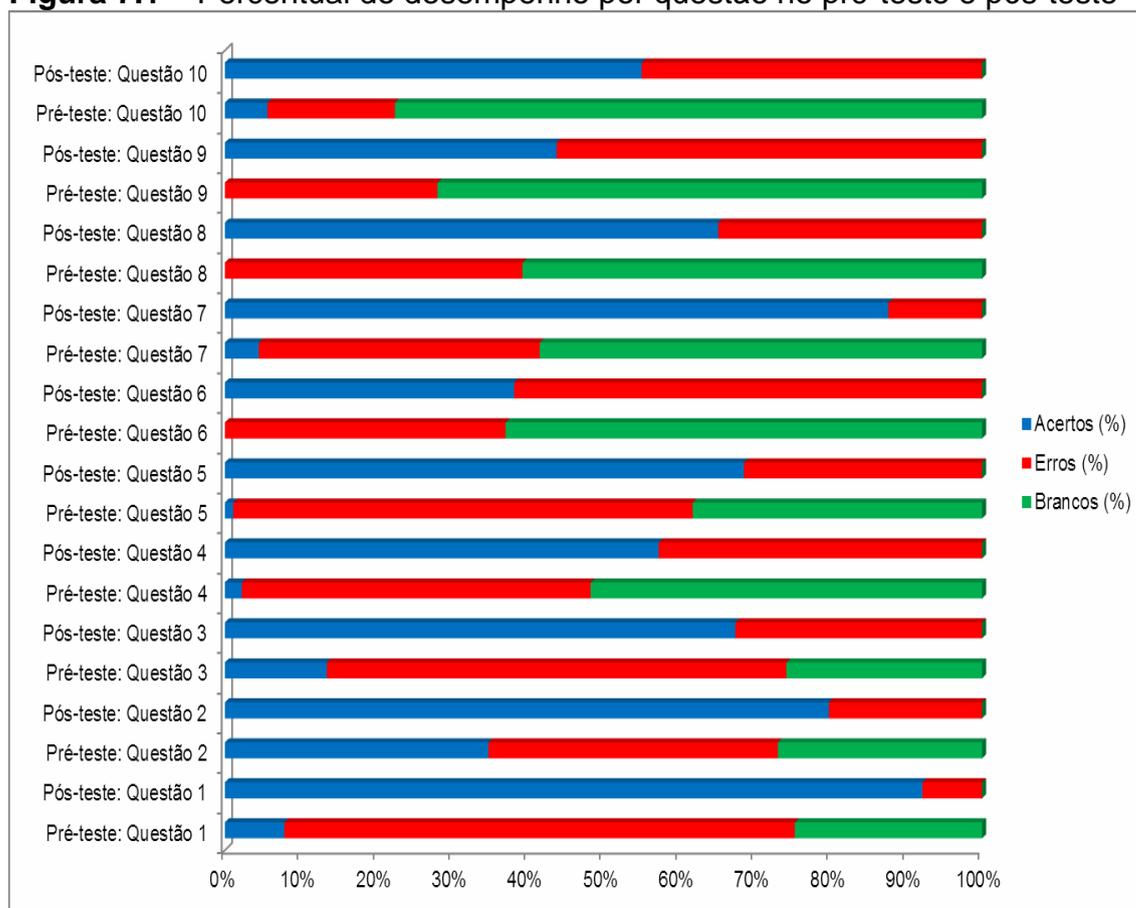
Quadro 7.1 – Classificação das respostas do pré-teste e pós-teste.

| Classificação | Descrição |
|----------------------|---|
| Acerto | O aluno apresentou uma resolução correta. |
| Erro | O aluno apresentou uma resolução incorreta. |
| Branco | O aluno não apresentou nenhuma resolução. |

Quadro 7.2 – Percentual do desempenho por questão no pré-teste e pós-teste.

| Questões | Pré-teste (%) | | | Pós-teste | | |
|-----------------|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Acerto (%) | Erro (%) | Branco (%) | Acerto (%) | Erro (%) | Branco (%) |
| 1 | 7,87 | 67,42 | 24,72 | 92,13 | 7,87 | 0 |
| 2 | 34,83 | 38,20 | 26,97 | 79,78 | 20,22 | 0 |
| 3 | 13,48 | 60,67 | 25,84 | 67,42 | 32,58 | 0 |
| 4 | 2,25 | 46,07 | 51,69 | 57,30 | 42,70 | 0 |
| 5 | 1,12 | 60,67 | 38,20 | 68,54 | 31,46 | 0 |
| 6 | 0 | 37,08 | 62,92 | 38,20 | 61,80 | 0 |
| 7 | 4,49 | 37,08 | 58,43 | 87,64 | 12,36 | 0 |
| 8 | 0 | 39,33 | 60,67 | 65,17 | 34,83 | 0 |
| 9 | 0 | 28,09 | 71,91 | 43,82 | 56,18 | 0 |
| 10 | 5,62 | 16,85 | 77,53 | 55,06 | 44,94 | 0 |

Figura 7.1 – Percentual do desempenho por questão no pré-teste e pós-teste



O gráfico anterior exibe a porcentagem de erros por questão do pré-teste e pós teste. Podemos verificar que houve um índice médio inferior a 10% de acertos nas questões do pré-teste em comparação a índices superiores a 58% de acertos no pós-teste. No pré-teste verificamos um índice de erros com aproximadamente 30% das questões, onde, nele se sobressaem as questões deixadas em branco que correspondem a uma média de aproximadamente 60%. No pós-teste solicitamos aos alunos que não deixassem questões em branco, pois ele também serviria como parte da avaliação bimestral da escola para os alunos, havendo a possibilidade que aproveitar algo que esteja nas resoluções.

Verificamos no gráfico que houveram algumas questões com um número de acertos preponderante, são elas as questões: 1 (um) que era um problema de permutação simples e/ou princípio multiplicativo envolvendo letras (anagramas) onde 92% dos alunos acertaram e a questão 7 (sete) que também era um problema de permutação simples e/ou princípio multiplicativo de arrumação de elementos em fileira.

Destacamos também a questões 8 e 10 do pós-teste, sobre formação de grupamentos através de combinação de elementos, onde aproximadamente 65% dos alunos encontraram a resposta correta da questão 8 e aproximadamente 55% encontraram a resposta correta da questão 10 através da fórmula de combinação simples. Vale ressaltar também que as duas questões que foram consideradas mais difíceis para os alunos quando questionados ao término do pós-teste, foram as questões 9 e 10 do pós-teste sendo a questão 9 também uma formação de grupamentos através de uma combinação simples.

Contudo, a maioria das questões foi resolvida sem a utilização de fórmulas, talvez os alunos tenham entendido o processo por trás das operações com grupamentos e fatorial, resolvendo os problemas utilizando o P.F.C. como início de cada raciocínio. Durante o encontro 10 percebemos que, apesar de afirmadas e definidas as fórmulas de arranjo e combinação, os alunos buscavam respostas através da análise minuciosa de cada etapa, buscando resolver exercícios da mesma forma que foram reconhecidos os problemas nas tabelas das atividades. No próximo quadro exibiremos o desempenho do pré-teste e pós-teste por aluno.

Quadro 7.3 – Porcentagens do desempenho dos alunos no pré-teste e pós-teste.

(Continua)

| Alunos | Pré-teste | | | Acertos | Pós-teste | |
|--------|-----------|-------|--------|---------|-----------|--------|
| | Acertos | Erros | Branco | | Erros | Branco |
| A1 | 10% | 30% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A2 | 0% | 10% | 90% | 60% | 40% | 0% |
| A3 | 0% | 10% | 90% | 50% | 50% | 0% |
| A4 | 40% | 60% | 0% | 70% | 30% | 0% |
| A5 | 10% | 40% | 50% | 50% | 50% | 0% |
| A6 | 0% | 80% | 20% | 100% | 0% | 0% |
| A7 | 10% | 50% | 40% | 80% | 20% | 0% |
| A8 | 20% | 30% | 50% | 90% | 10% | 0% |
| A9 | 0% | 40% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A10 | 0% | 50% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A11 | 0% | 100% | 0% | 50% | 50% | 0% |
| A12 | 0% | 10% | 90% | 80% | 20% | 0% |
| A13 | 10% | 40% | 50% | 90% | 10% | 0% |
| A14 | 0% | 40% | 60% | 80% | 20% | 0% |
| A15 | 30% | 70% | 0% | 80% | 20% | 0% |

(Continuação)

| | | | | | | |
|-----|-----|------|------|------|-----|----|
| A16 | 10% | 60% | 30% | 100% | 0% | 0% |
| A17 | 20% | 30% | 50% | 90% | 10% | 0% |
| A18 | 0% | 40% | 60% | 50% | 50% | 0% |
| A19 | 0% | 100% | 0% | 100% | 0% | 0% |
| A20 | 0% | 90% | 10% | 60% | 40% | 0% |
| 21 | 10% | 10% | 80% | 90% | 10% | 0% |
| A22 | 0% | 50% | 50% | 40% | 60% | 0% |
| A23 | 0% | 60% | 40% | 40% | 60% | 0% |
| A24 | 10% | 90% | 0% | 70% | 30% | 0% |
| A25 | 10% | 10% | 80% | 40% | 60% | 0% |
| A26 | 0% | 50% | 50% | 50% | 50% | 0% |
| A27 | 0% | 0% | 100% | 30% | 70% | 0% |
| A28 | 0% | 20% | 80% | 50% | 50% | 0% |
| A29 | 10% | 90% | 0% | 40% | 60% | 0% |
| A30 | 10% | 40% | 50% | 40% | 60% | 0% |
| A31 | 0% | 100% | 0% | 50% | 50% | 0% |
| A32 | 0% | 50% | 50% | 80% | 20% | 0% |
| A33 | 10% | 30% | 60% | 80% | 20% | 0% |
| A34 | 20% | 40% | 40% | 60% | 40% | 0% |
| A35 | 10% | 10% | 80% | 70% | 30% | 0% |
| A36 | 20% | 30% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A37 | 0% | 40% | 60% | 80% | 20% | 0% |
| A38 | 20% | 80% | 0% | 50% | 50% | 0% |
| A39 | 10% | 40% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A40 | 0% | 70% | 30% | 50% | 50% | 0% |
| A41 | 10% | 90% | 0% | 30% | 70% | 0% |
| A42 | 10% | 80% | 10% | 70% | 30% | 0% |
| A43 | 0% | 10% | 90% | 80% | 20% | 0% |
| A44 | 20% | 80% | 0% | 70% | 30% | 0% |
| A45 | 10% | 60% | 30% | 80% | 20% | 0% |
| A46 | 0% | 30% | 70% | 100% | 0% | 0% |
| A47 | 10% | 90% | 0% | 70% | 30% | 0% |
| A48 | 0% | 80% | 20% | 70% | 30% | 0% |
| A49 | 0% | 60% | 40% | 70% | 30% | 0% |
| A50 | 0% | 30% | 70% | 80% | 20% | 0% |
| A51 | 10% | 40% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A52 | 0% | 20% | 80% | 30% | 70% | 0% |
| A53 | 10% | 10% | 80% | 60% | 40% | 0% |

(Conclusão)

| | | | | | | |
|-----|-----|------|------|------|-----|----|
| A54 | 10% | 10% | 80% | 70% | 30% | 0% |
| A55 | 0% | 50% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A56 | 0% | 70% | 30% | 80% | 20% | 0% |
| A57 | 0% | 100% | 0% | 30% | 70% | 0% |
| A58 | 0% | 20% | 80% | 50% | 50% | 0% |
| A59 | 0% | 40% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A60 | 0% | 10% | 90% | 90% | 10% | 0% |
| A61 | 0% | 20% | 80% | 80% | 20% | 0% |
| A62 | 0% | 20% | 80% | 70% | 30% | 0% |
| A63 | 10% | 50% | 40% | 50% | 50% | 0% |
| A64 | 0% | 80% | 20% | 50% | 50% | 0% |
| A65 | 10% | 60% | 30% | 90% | 10% | 0% |
| A66 | 0% | 90% | 10% | 70% | 30% | 0% |
| A67 | 0% | 40% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A68 | 0% | 20% | 80% | 70% | 30% | 0% |
| A69 | 0% | 40% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A70 | 0% | 40% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A71 | 0% | 0% | 100% | 60% | 40% | 0% |
| A72 | 10% | 40% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A73 | 0% | 30% | 70% | 70% | 30% | 0% |
| A74 | 10% | 40% | 50% | 100% | 0% | 0% |
| 75 | 0% | 30% | 70% | 80% | 20% | 0% |
| A76 | 10% | 30% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A77 | 0% | 0% | 100% | 60% | 40% | 0% |
| A78 | 0% | 60% | 40% | 80% | 20% | 0% |
| A79 | 20% | 50% | 30% | 90% | 10% | 0% |
| A80 | 0% | 0% | 100% | 70% | 30% | 0% |
| A81 | 0% | 10% | 90% | 50% | 50% | 0% |
| A82 | 0% | 80% | 20% | 50% | 50% | 0% |
| A83 | 10% | 70% | 20% | 70% | 30% | 0% |
| A84 | 0% | 40% | 60% | 60% | 40% | 0% |
| A85 | 0% | 20% | 80% | 70% | 30% | 0% |
| A86 | 0% | 50% | 50% | 60% | 40% | 0% |
| A87 | 0% | 60% | 40% | 50% | 50% | 0% |
| A88 | 30% | 20% | 50% | 50% | 50% | 0% |
| A89 | 0% | 0% | 100% | 80% | 20% | 0% |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2018.

No Quadro 7.3, observa-se que a utilização das atividades e dos jogos no ensino, fez com que as porcentagens de acertos aumentassem, o que nos mostra

que facilitou a aprendizagem, pois possibilitou que o conteúdo fosse trabalhado de maneira dinâmica e diversificado. Porém, houve alunos que tiveram um percentual ainda abaixo do que se esperava, 9 alunos (10,11%), que foram \square_{22} , \square_{23} , \square_{25} , \square_{27} , \square_{29} , \square_{30} , \square_{41} , \square_{52} e \square_{57} . Nos Quadros seguintes, 7.2, 7.3 e 7.4, será analisado o desempenho dos alunos, com algumas questões em relação a matemática, e verificará, se o desempenho desses cerca de 10% que ficaram abaixo, está relacionado com essas questões.

Para o desenvolvimento das atividades propostas, realizou-se a explicação do conteúdo, a intenção era provocar questionamentos pelos alunos, e esclarecer dúvidas relacionadas ao conteúdo de Análise Combinatória. Após a explanação do conteúdo, deu-se início as atividades e os jogos. Foram realizadas 7 atividades e 3 Jogos: PIF PAF da Análise Combinatória, Cartas da Permutação e Dominó Combinatório.

7.1 Relação entre fatores socioeconômicos, matemática e desempenho nos testes.

Quadro 7.4 – Afinidade e dificuldade em matemática e desempenho nos testes.

| | | Você tem dificuldade para aprender matemática? | | |
|---------------------------|--------------|---|---|--|
| | | Não | Um pouco | Muito |
| Você gosta de Matemática? | Muito | $(\square_4, 4, 7, 3)$, $(\square_7, 1, 8, 7)$, $(\square_{11}, 0, 5, 5)$, $(\square_{15}, 3, 8, 5)$, $(\square_{47}, 1, 7, 6)$, $(\square_{48}, 0, 7, 7)$, $(\square_{65}, 1, 9, 8)$, $(\square_{79}, 2, 9, 7)$, $(\square_{88}, 3, 5, 2)$ | $(\square_5, 1, 5, 4)$, $(\square_6, 0, 10, 10)$, $(\square_9, 0, 6, 6)$, $(\square_{13}, 1, 9, 8)$, $(\square_{16}, 1, 10, 9)$, $(\square_{18}, 0, 5, 5)$, $(\square_{20}, 0, 6, 6)$, $(\square_{24}, 1, 7, 6)$, $(\square_{30}, 1, 4, 3)$, $(\square_{31}, 0, 5, 5)$, $(\square_{32}, 0, 8, 8)$, $(\square_{34}, 2, 6, 4)$, $(\square_{36}, 2, 6, 4)$, $(\square_{38}, 2, 5, 3)$, $(\square_{39}, 1, 6, 5)$, $(\square_{41}, 1, 3, 2)$, $(\square_{49}, 0, 7, 7)$, $(\square_{51}, 1, 6, 5)$, $(\square_{56}, 0, 8, 8)$, $(\square_{58}, 0, 5, 5)$, $(\square_{61}, 0, 8, 8)$, $(\square_{62}, 0, 7, 7)$, $(\square_{70}, 0, 6, 6)$, $(\square_{71}, 0, 6, 6)$, $(\square_{75}, 0, 8, 8)$, $(\square_{78}, 0, 8, 8)$, $(\square_{80}, 0, 7, 7)$, $(\square_{81}, 0, 5, 5)$, $(\square_{83}, 1, 7, 6)$, $(\square_{86}, 0, 6, 6)$, $(\square_{87}, 0, 5, 5)$, $(\square_{89}, 0, 8, 8)$ | $(\square_{12}, 0, 8, 8)$, $(\square_{23}, 0, 4, 4)$, $(\square_{35}, 1, 7, 6)$, $(\square_{42}, 1, 7, 6)$, $(\square_{60}, 0, 9, 9)$ |
| | Pouco | $(\square_{27}, 1, 3, 2)$, $(\square_{44}, 2, 7, 5)$ | $(\square_1, 1, 6, 5)$, $(\square_8, 2, 9, 7)$, $(\square_{19}, 0, 10, 10)$, $(\square_{26}, 0, 5, 5)$, $(\square_{33}, 1, 8, 7)$, $(\square_{43}, 0, 8, 8)$, $(\square_{45}, 1, 8, 7)$, $(\square_{50}, 0, 8, 8)$, $(\square_{52}, 0, 3, 3)$, $(\square_{57}, 0, 3, 3)$, $(\square_{63}, 1, 5, 4)$, $(\square_{69}, 0, 6, 6)$, $(\square_{74}, 1, 10, 9)$, $(\square_{84}, 0, 6, 6)$, $(\square_{85}, 0, 7, 7)$ | $(\square_{10}, 0, 6, 6)$, $(\square_{14}, 0, 8, 8)$, $(\square_{17}, 2, 9, 7)$, $(\square_{21}, 1, 9, 8)$, $(\square_{28}, 0, 5, 5)$, $(\square_{40}, 0, 5, 5)$, $(\square_{46}, 0, 10, 10)$, $(\square_{54}, 1, 7, 6)$, $(\square_{59}, 0, 6, 6)$, $(\square_{66}, 0, 7, 7)$, $(\square_{72}, 1, 6, 5)$, $(\square_{82}, 0, 5, 5)$ |
| | Nenhum Pouco | $(\square_{64}, 0, 5, 5)$ | $(\square_3, 0, 5, 5)$, $(\square_{22}, 0, 4, 4)$, $(\square_{25}, 1, 4, 3)$, $(\square_{37}, 0, 8, 8)$, $(\square_{55}, 0, 6, 6)$, $(\square_{73}, 0, 7, 7)$, $(\square_{77}, 0, 6, 6)$ | $(\square_2, 0, 6, 6)$, $(\square_{29}, 1, 4, 3)$, $(\square_{53}, 1, 6, 5)$, $(\square_{67}, 0, 6, 6)$, $(\square_{68}, 0, 7, 7)$, $(\square_{76}, 1, 6, 5)$ |

O Quadro 7.4, mostra os alunos o que responderam sobre a pergunta a respeito da dificuldade de aprender matemática e, também, sobre a afinidade com a matemática, notamos um número considerável de 32 alunos que disseram ter um pouco de dificuldade em aprender matemática, entretanto tem muita afinidade. Entre estes alunos estão alguns que conseguiram aumentar muito a sua nota do pós-teste em relação ao pré-teste, são eles: A₆ que conseguiu obter um aumento em sua nota alcançando 100% de acerto no pós-teste, □₁₆ que obteve um aumento alcançando 100% de acertos e □₇₈, □₃₂, □₇₅, □₁₃, □₅₆ □ □₆₁ que alcançaram um excelente aumento alcançando 80% ou 90% de acertos no pós-teste.

Diversos outros alunos também obtiveram consideráveis melhoras em seu desempenho. O aluno □₄₆, declarou gostar pouco de matemática e ter muita dificuldade em aprender matemática, porém, esse fato, não contribuiu para dificultar seu aumento de desempenho que alcançou 100% de acertos no pós-teste. O aluno □₆₅ que declarou gostar muito de matemática e não ter muita dificuldade em aprende-la, conseguiu aumentar sua nota do pré-teste que era 1 (um) para a nota 9 (nove) alcançando 90% de acertos nas notas do pós-teste.

Dos 14 alunos que disseram não gostar nem um pouco de matemática, observamos que 6 disseram que tem muita dificuldade em aprender matemática, tanto que, não foi o grupo de alunos que obteve o melhor desempenho ou variabilidade nas notas, como exemplo temos o aluno □₂₉ que tirou 1 no pré-teste e 4 no pós-teste. Já o aluno □₃₇ disse que tem um pouco de dificuldade em aprender matemática e que não tem nenhum pouco de afinidade, essas afirmações não parecem está associadas diretamente ao bom desempenho dele, onde no pré-teste tirou 0 e no pós-teste tirou 8 aumentando em 80% a projeção de suas notas.

Ainda sobre os alunos que declararam que sentem muita dificuldade em aprender matemática destacamos também o aluno □₆₀ que disse gostar muito de matemática e acabou superando a dificuldade de aprende-la alcançando a nota 9 em seu pós-teste, nota que era 0 em seu pré-teste.

Quadro 7.5 – Afinidade e distração em matemática e desempenho nos testes

| | | Você se distrai nas aulas de matemática? | | |
|----------------------------------|--------------|---|--|---|
| | | Não, eu sempre presto atenção | Às vezes, quando a aula está chata | Sim, eu não consigo prestar atenção |
| Você gosta de Matemática? | Muito | (□ ₇ , 1, 8, 7), (□ ₁₁ , 0, 5, 5), (□ ₁₃ , 1, 9, 8), (□ ₁₆ , 1, 10, 9), (□ ₂₄ , 1, 7, 6), (□ ₃₀ , 1, 4, 3), (□ ₃₁ , 0, 5, 5), (□ ₃₄ , 2, 6, 4), (□ ₃₅ , 1, 7, 6), (□ ₃₆ , 2, 6, 4), (□ ₃₈ , 2, 5, 3), (□ ₄₁ , 1, 3, 2), (□ ₅₁ , 1, 6, 5), (□ ₅₈ , 0, 5, 5), (□ ₆₂ , 0, 7, 7), (□ ₆₅ , 1, 9, 8), (□ ₇₈ , 0, 8, 8), (□ ₈₆ , 0, 6, 6), (□ ₈₇ , 0, 5, 5), (□ ₈₈ , 3, 5, 2) | (□ ₄ , 4, 7, 3), (□ ₅ , 1, 5, 4), (□ ₆ , 0, 10, 10), (□ ₉ , 0, 6, 6), (□ ₁₈ , 0, 5, 5), (□ ₂₀ , 0, 6, 6), (□ ₂₃ , 0, 4, 4), (□ ₃₂ , 0, 8, 8), (□ ₃₉ , 1, 6, 5), (□ ₄₂ , 1, 7, 6), (□ ₄₇ , 1, 7, 6), (□ ₄₈ , 0, 7, 7), (□ ₄₉ , 0, 7, 7), (□ ₅₆ , 0, 8, 8), (□ ₆₀ , 0, 9, 9), (□ ₆₁ , 0, 8, 8), (□ ₇₀ , 0, 6, 6), (□ ₇₁ , 0, 6, 6), (□ ₇₅ , 0, 8, 8), (□ ₇₉ , 2, 9, 7), (□ ₈₀ , 0, 7, 7), (□ ₈₁ , 0, 5, 5), (□ ₈₃ , 1, 7, 6) | (□ ₁₂ , 0, 8, 8), (□ ₁₅ , 3, 8, 5), (□ ₈₉ , 0, 8, 8) |
| | Pouco | (□ ₄₄ , 2, 7, 5), (□ ₄₆ , 0, 10, 10), (□ ₅₇ , 0, 3, 3), (□ ₇₄ , 1, 10, 9), (□ ₈₄ , 0, 6, 6), (□ ₈₅ , 0, 7, 7) | (□ ₁ , 1, 6, 5), (□ ₈ , 2, 9, 7), (□ ₁₄ , 0, 8, 8), (□ ₁₇ , 2, 9, 7), (□ ₁₉ , 0, 10, 10), (□ ₂₆ , 0, 5, 5), (□ ₂₇ , 1, 3, 2), (□ ₂₈ , 0, 5, 5), (□ ₃₃ , 1, 8, 7), (□ ₄₀ , 0, 5, 5), (□ ₄₃ , 0, 8, 8), (□ ₄₅ , 1, 8, 7), (□ ₅₀ , 0, 8, 8), (□ ₅₂ , 0, 3, 3), (□ ₅₉ , 0, 6, 6), (□ ₆₃ , 1, 5, 4), (□ ₆₉ , 0, 6, 6), (□ ₇₂ , 1, 6, 5), (□ ₈₂ , 0, 5, 5) | (□ ₁₀ , 0, 6, 6), (□ ₂₁ , 1, 9, 8), (□ ₅₄ , 1, 7, 6), (□ ₆₆ , 0, 7, 7) |
| | Nenhum pouco | (□ ₅₅ , 0, 6, 6), (□ ₆₄ , 0, 5, 5) | (□ ₃ , 0, 5, 5), (□ ₂₂ , 0, 4, 4), (□ ₂₅ , 1, 4, 3), (□ ₂₉ , 1, 4, 3), (□ ₃₇ , 0, 8, 8), (□ ₆₇ , 0, 6, 6), (□ ₆₈ , 0, 7, 7), (□ ₇₃ , 0, 7, 7), (□ ₇₆ , 1, 6, 5), (□ ₇₇ , 0, 6, 6) | (□ ₂ , 0, 6, 6), (□ ₅₃ , 1, 6, 5) |

O Quadro 7.5, mostra os alunos o que responderam sobre a pergunta a respeito da distração nas aulas de matemática e, também, sobre a afinidade com a matemática, notamos um número considerável de 23 alunos que disseram se distraírem as vezes, entretanto tem muita afinidade com a matemática. Entre estes alunos estão alguns que conseguiram aumentar muito a sua nota do pós-teste em relação ao pré-teste, são eles: A₆ que conseguiu obter um aumento em sua nota alcançando 100% de acerto no pós-teste, e o □₆₀ que obteve um aumento alcançando 90% de acertos, e ainda tem □₃₂, □₅₆, □₆₁ e □₇₅, que alcançaram um excelente aumento alcançando 80% de acertos no pós-teste.

Quadro 7.6 – Afinidade e costuma estudar matemática e desempenho nos testes

| | | Você costuma estudar matemática? | | | |
|----------------------------------|--------------|--|---|--|---|
| | | Alguns dias da semana | Só nos fins de semana | Só na véspera da prova | Nunca estudo |
| Você gosta de Matemática? | Muito | (□ ₅ , 1, 5, 4), (□ ₇ , 1, 8, 7), (□ ₁₁ , 0,5, 5), (□ ₁₅ , 3,8, 5), (□ ₁₆ , 1,10, 9), (□ ₂₀ , 0,6, 6), (□ ₂₄ , 1,7, 6), (□ ₃₀ , 1,4, 3), (□ ₃₄ , 2,6, 4), (□ ₃₅ , 1,7, 6), (□ ₃₈ , 2,5, 3), (□ ₃₉ , 1,6, 5), (□ ₄₁ , 1,3, 2), (□ ₄₇ , 1,7, 6), (□ ₄₉ , 0,7, 7), (□ ₅₁ , 1,6, 5), (□ ₅₆ , 0,8, 8), (□ ₅₈ , 0,5, 5), (□ ₆₁ , 0,8, 8), (□ ₆₂ , 0,7, 7), (□ ₇₉ , 2,9, 7), (□ ₈₇ , 0,5, 5), (□ ₈₈ , 3,5, 2), (□ ₈₉ , 0,8, 8) | (□ ₁₂ , 0,8, 8), (□ ₁₈ , 0,5, 5), (□ ₄₂ , 1,7, 6), (□ ₆₀ , 0,9, 9), (□ ₈₀ , 0,7, 7), (□ ₈₃ , 1,7, 6) | (□ ₄ , 4, 7, 3), (□ ₆ , 0, 10, 10), (□ ₉ , 0, 6, 6), (□ ₁₃ , 1,9, 8), (□ ₂₃ , 0,4, 4), (□ ₃₂ , 0,8, 8), (□ ₃₆ , 2,6, 4), (□ ₄₈ , 0,7, 7), (□ ₆₅ , 1,9, 8), (□ ₇₀ , 0,6, 6), (□ ₇₅ , 0,8, 8) (□ ₇₈ , 0,8, 8), (□ ₈₁ , 0, 5, 5), (□ ₈₆ , 0,6, 6) | (□ ₃₁ , 0,5, 5), (□ ₇₁ , 0,6, 6) |
| | Pouco | (□ ₁ , 1, 6, 5), (□ ₂₆ , 0,5, 5), (□ ₃₃ , 1,8, 7), (□ ₄₃ , 0,8, 8), (□ ₄₅ , 1,8, 7), (□ ₅₇ , 0,3, 3), (□ ₆₃ , 1,5, 4), (□ ₇₄ , 1,10, 9), (□ ₈₂ , 0,5, 5), (□ ₈₄ , 0,6, 6), (□ ₈₅ , 0,7, 7) | (□ ₄₄ , 2,7, 5), (□ ₅₀ , 0,8, 8) | (□ ₈ , 2, 9, 7), (□ ₁₄ , 0,8, 8), (□ ₁₇ , 2,9, 7), (□ ₁₉ , 0,10, 10), (□ ₂₈ , 0,5, 5), (□ ₄₀ , 0,5, 5), (□ ₄₆ , 0,10, 10), (□ ₅₂ , 0,3, 3), (□ ₅₄ , 1,7, 6), (□ ₅₉ , 0,6, 6), (□ ₆₆ , 0,7, 7), (□ ₆₉ , 0,6, 6), (□ ₇₂ , 1,6, 5) | (□ ₁₀ , 0,6, 6), (□ ₂₁ , 1,9, 8), (□ ₂₇ , 1,3, 2), |
| | Nenhum pouco | (□ ₅₃ , 1,6, 5) (□ ₆₄ , 0,5, 5), (□ ₇₃ , 0,7, 7), (□ ₇₇ , 0,6, 6) | | (□ ₂ , 0, 6, 6), (□ ₃ , 0, 5, 5), (□ ₂₂ , 0,4, 4), (□ ₂₅ , 1,4, 3), (□ ₂₉ , 1,4, 3), (□ ₃₇ , 0,8, 8), (□ ₅₅ , 0,6, 6), (□ ₆₇ , 0,6, 6), (□ ₆₈ , 0,7, 7), (□ ₇₆ , 1,6, 5) | |

O Quadro 7.6, mostra os alunos o que responderam sobre a pergunta a respeito do costume de estudar e, também, sobre a afinidade com a matemática, notamos um número considerável de 24 alunos que disseram estudar alguns dias da semana, também disseram ter muita afinidade com a matemática. Entre estes alunos, a maioria obteve um aumento nas notas do pós-teste “discreto”, porém, o aluno □₁₆ teve um desempenho excelente, pois de somente 1 acerto no pré-teste, para 10 (100%) acertos no pós-teste.

7.2 Coeficiente de correlação Eta.

O coeficiente de correlação a ser calculado quando se tem uma variável quantitativa □ e outra variável categórica ou nominal □, conforme descrito em SILVEIRA (1999), é o Coeficiente de Correlação Eta. Este resulta sempre em um valor no intervalo fechado 0 e 1.

Quadro 7.7 - Classificação da correlação Eta.

| Coeficiente de correlação Eta | Correlação |
|-------------------------------|--|
| $\eta = 0$ | Todas as categorias possuem a mesma média. |
| $0 < \eta < 1$ | A variância das médias de nas categorias cresce. |
| $\eta = 1$ | Dentro de cada categoria da variável, os escores são iguais. |

O objetivo da utilização deste coeficiente é estudar a relação entre o desempenho nos testes pré e pós, e o as respostas do questionário socioeconômico dos alunos. Conforme descreve FERGUSON (1981) e CHEN e POPOVICH (2002),

A Correlação Eta tem sido apresentada como a medida apropriada para descrever a relação não-linear entre duas variáveis. Se uma das variáveis - digamos, a independente - é uma variável nominal, e a outra variável é intervalar ou de razão, a ideia de linearidade ou não-linearidade praticamente não tem sentido.

Conforme apresenta CHEN e POPOVICH (2002), o Coeficiente Eta é também um caso especial do Coeficiente de Correlação de Pearson. O estimador do Coeficiente de Correlação Eta é a raiz quadrada da expressão a seguir:

$$\eta^2 = \frac{\sum_{j=1}^k \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ij})^2}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}} \quad (7.1)$$

O erro padrão do quadrado do Coeficiente Eta é dado por:

$$\hat{\sigma} = \frac{1 - \eta^2}{\eta - \eta} \quad (7.2)$$

Onde: $\hat{\sigma}$ é o erro padrão do quadrado do Coeficiente Eta;

η^2 é o quadrado Coeficiente Eta;

n é o número de observações da amostra;

k é o número de categorias da variável nominal.

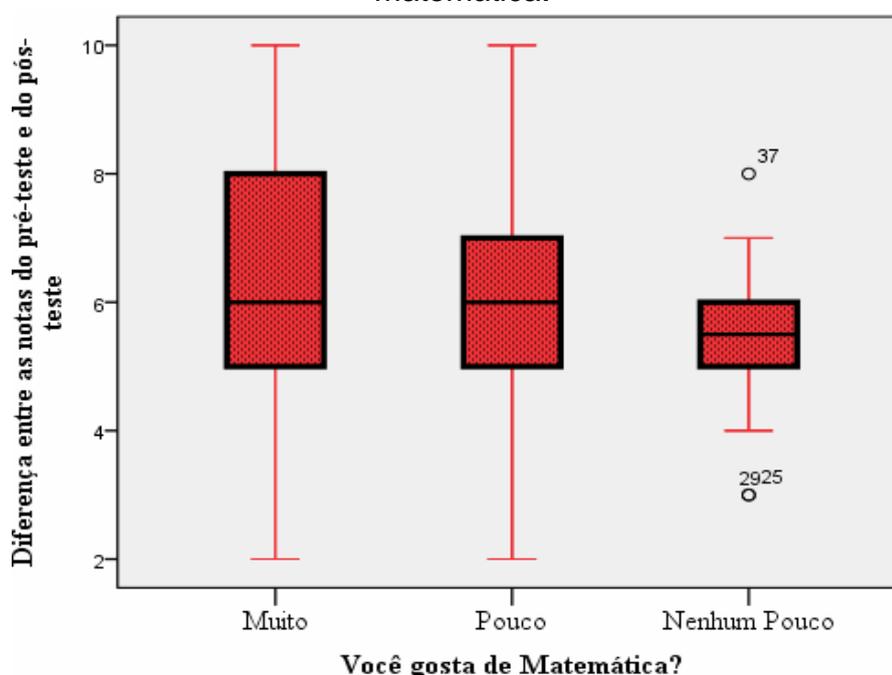
Na Análise da Variância (ANOVA) a um critério de classificação ou experimento de um fator são envolvidas duas variáveis, sendo que a variável independente é normalmente do tipo nominal e a dependente é medida em nível intervalar ou de razão.

Na ANOVA, a soma de quadrados total é dividida em soma de quadrados entre grupos e soma de quadrados dentro dos grupos. A soma de quadrados entre grupos é a parte da variação atribuída à variável independente, e dentro dos grupos a

outros fatores. A Correlação Eta ao quadrado é a razão entre a soma de quadrados entre grupos e a soma de quadrados total, equivalente ao η^2 do modelo de regressão linear simples.

Com os dados tabulados, podemos quantificar a relação entre as duas grandezas, para isso, utilizaremos o Software Excel 2010, e também o Software SPSS 19.0, que é uma ferramenta estatística. Na primeira correlação iremos relacionar a diferença entre as notas do pré-teste e pós-teste, com o gosto dos alunos pela matemática. Com isso, teremos:

Figura 7.2 – Relação diferença das notas dos testes com o gosto dos alunos pela matemática.



A Figura 7.2 constitui-se em um gráfico (Box-plot), onde estão representadas as médias da diferença entre o pré-teste e o pós-teste, por resposta a questão sobre afinidade com a matemática, discriminados de acordo com o questionário socioeconômico. Pode-se observar como as respostas dos alunos para a afinidade com a matemática, estão distribuídas em relação à homogeneidade dos dados, valores de tendência central, valores máximos e mínimos e valores atípicos se existirem. Quando observa-se o box-plot da resposta “nenhum pouco”, as diferenças das notas estão bem concentrados em torno da medida central, ao contrário do que

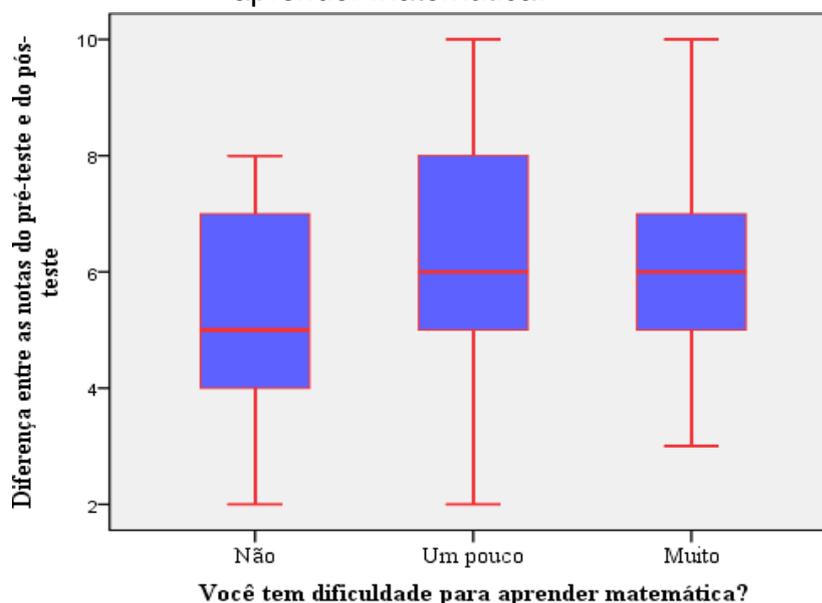
ocorre com a resposta “muito”, onde as diferenças das notas estão mais heterogêneas, ou seja, mais afastadas da medida central.

Quadro 7.8 – Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta.

| Diferença entre as notas do pré-teste e do pós-teste | | | | Medidas de associação | |
|--|-------|----|---------------|-----------------------|----------|
| Você gosta de Matemática? | Média | N | Desvio padrão | η | η^2 |
| Muito | 6,0 | 46 | 1,9 | 0,138 | 0,019 |
| Pouco | 6,2 | 29 | 2,0 | | |
| Nenhum Pouco | 5,4 | 14 | 1,5 | | |
| Total | 6,0 | 89 | 1,8 | | |

No Quadro 7.8, observa-se o coeficiente de correlação entre a diferença dos testes e o tipo de afinidade com a matemática é 0,138 ($\eta = 0,138$). Esse coeficiente demonstra haver alguma relação entre as duas variáveis; o significado da relação pode ser estabelecido através das diferenças entre as médias do desempenho nas 3 categorias: os alunos que responderam que gostam pouco de matemática foram os que, em média, tiveram o maior desempenho; depois, os que responderam gostam muito, seguido por aqueles que não gostam nenhum pouco. O fato do coeficiente ser distante da unidade (valor máximo possível) se deve a que dentro de cada resposta existe uma variabilidade grande no desempenho, conforme mostram as barras centradas nas médias.

Figura 7.3 – Relação da diferença das notas dos testes com a dificuldade em aprender matemática.



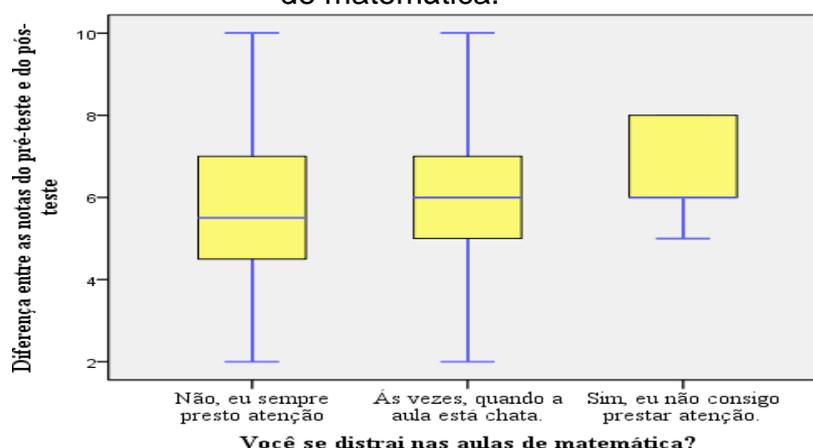
Na Figura 7.3, estão representadas as médias da diferença entre o pré-teste e o pós-teste, por resposta a questão sobre a dificuldade em aprender matemática. Pode-se observar que os alunos que responderam terem “Um pouco” de dificuldade em aprender matemática, possuem as maiores diferenças entre as notas do pré e do pós-teste.

Quadro 7.9 – Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta.

| Diferença entre as notas do pré-teste e do pós-teste | | | | Medidas de associação | |
|--|-------|----|---------------|-----------------------|----------|
| Você tem dificuldade para aprender matemática? | Média | N | Desvio padrão | η | η^2 |
| Não | 5,2 | 12 | 2,0 | 0,178 | 0,032 |
| Um pouco | 6,1 | 54 | 1,9 | | |
| Muito | 6,2 | 23 | 1,6 | | |
| Total | 6.0 | 89 | 1.8 | | |

No Quadro 7.9, observa-se o coeficiente de correlação entre a diferença dos testes e dificuldade para aprender matemática é 0,178 ($\eta = 0,178$). Esse coeficiente demonstra haver alguma relação entre as duas variáveis; o significado da relação pode ser estabelecido através das diferenças entre as médias do desempenho nas 3 respostas: os alunos que responderam terem “um pouco” e “muita” dificuldade para aprender matemática foram os que, em média, tiveram o maior desempenho; O fato do coeficiente ser distante da unidade (valor máximo possível) se deve a que dentro de cada resposta existe uma variabilidade grande no desempenho, conforme mostram as barras centradas nas médias.

Figura 7.4 – Relação da diferença das notas dos testes com a distração nas aulas de matemática.



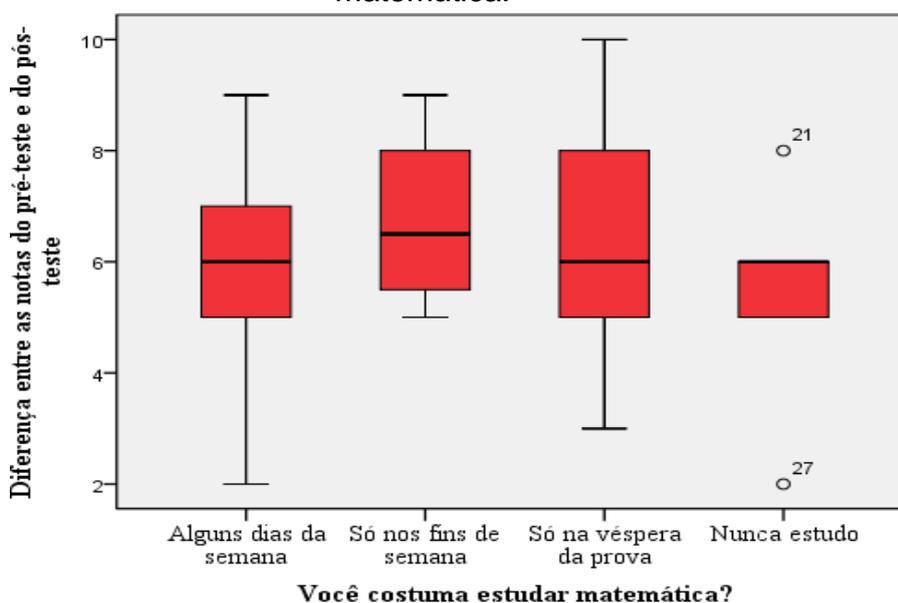
Na Figura 7.4, estão representadas as médias da diferença entre o pré-teste e o pós-teste, por resposta a questão sobre a distração nas aulas de matemática. Pode-se observar que os alunos que responderam “Às vezes” se distraem nas aulas de matemática, possuem as diferenças entre as notas do pré e do pós-teste, bem distribuídas em relação a medida central.

Quadro 7.10 – Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta.

| Diferença entre as notas do pré-teste e do pós-teste | | | | Medidas de associação | |
|--|-------|----|---------------|-----------------------|----------|
| Você se distrai nas aulas de matemática? | Média | N | Desvio padrão | η | η^2 |
| Não, eu sempre presto atenção | 5,7 | 28 | 2,1 | 0,138 | 0,019 |
| Às vezes, quando a aula está chata | 6,1 | 52 | 1,8 | | |
| Sim, eu não consigo prestar atenção | 6,6 | 9 | 1,2 | | |
| Total | 6.0 | 89 | 1.8 | | |

No Quadro 7.10, observa-se o coeficiente de correlação entre a diferença dos testes e a distração nas aulas de matemática é 0,138 ($\eta = 0,138$). Esse coeficiente demonstra haver alguma relação entre as duas variáveis; o significado da relação pode ser estabelecido através das diferenças entre as médias do desempenho nas 3 respostas: os alunos que responderam “eu sempre presto atenção” foram os que, em média, tiveram o menor desempenho, porém o desvio padrão foi maior (2,1).

Figura 7.5 – Relação da diferença das notas dos testes com o costume em estudar matemática.



Na Figura 7.5, estão representadas as médias da diferença entre o pré-teste e o pós-teste, por resposta a questão sobre o costume em estudar matemática. Pode-se observar que os alunos que responderam estudar “Só na véspera da prova”, possuem as diferenças entre as notas do pré e do pós-teste, mais heterogênea.

Quadro 7.11 – Estatísticas e valor do Coeficiente de correlação Eta.

| Diferença entre as notas do pré-teste e do pós-teste | | | | Medidas de associação | |
|--|-------|----|---------------|-----------------------|----------|
| Você costuma estudar matemática? | Média | N | Desvio padrão | η | η^2 |
| Alguns dias da semana | 5,7 | 39 | 1,8 | 0,194 | 0,038 |
| Só nos fins de semana | 6,7 | 8 | 1,5 | | |
| Só na véspera da prova | 6,2 | 37 | 1,9 | | |
| Nunca estudo | 5,4 | 5 | 2,2 | | |
| Total | 6,0 | 89 | 1,8 | | |

No Quadro 7.11, observa-se o coeficiente de correlação entre a diferença dos testes e o costume em estudar matemática é 0,194 ($\eta = 0,194$).

Esse coeficiente demonstra haver alguma relação entre as duas variáveis; o significado da relação pode ser estabelecido através das diferenças entre as médias do desempenho nas 4 respostas: os alunos que responderam que “Nunca estudo” foram os que, em média, tiveram o menor desempenho; O fato do coeficiente ser distante da unidade (valor máximo possível) se deve a que dentro de cada resposta existe uma variabilidade grande no desempenho, conforme mostram as barras centradas nas médias.

7.3 Teste de hipóteses

No campo da Inferência Estatística, a busca por respostas acerca de certas características de uma população estudada é de fundamental importância. Segundo Morettin e Bussab, o objetivo do teste estatístico de hipóteses é fornecer uma metodologia que nos permita verificar se os dados amostrais trazem evidências que apoiem ou não uma hipótese formulada.

Para a formulação do teste faz-se necessário estabelecer a hipótese a ser testada ou hipótese nula (H_0). Em seguida, definimos a hipótese alternativa (H_1) que serem caso de rejeição da hipótese nula.

➤ Tipos de erro

Ao rejeitar, ou não, determinada hipótese temos uma probabilidade de incorrer em erros, visto que nossa análise é baseada em uma amostra retirada da população. Nos testes de hipóteses temos dois tipos de erros: Erro de Tipo 1 e Erro de Tipo 2. A seguir apresentamos uma tabela ilustrando quando ambos ocorrem:

Tabela 7.1 - Teste de Hipóteses - Tipos de erro

| Decisão | Realidade | |
|----------------|--------------------|--------------------|
| | H_0 é verdadeira | H_0 é falsa |
| Rejeitar H_0 | Erro Tipo 1 | Decisão Correta |
| Aceitar H_0 | Decisão Correta | Erro Tipo 2 |

➤ Região crítica

A região crítica, também conhecida como região de rejeição, é onde a hipótese nula é rejeitada. A área da região crítica é igual ao nível de significância (α), que estabelece a probabilidade de rejeitar H_0 quando ela é verdadeira. A seguir uma figura ilustrando a região crítica, aceitar H_0 significa que a hipótese nula não foi rejeitada:

Figura 7.6 - Região Crítica



7.4 Teste t para duas amostras relacionadas (teste t pareado)

Amostras pareadas são consideradas em planejamentos nos quais são realizadas duas medidas na mesma unidade amostral, ou seja, dados pareados, onde a unidade é o seu próprio controle. Este tipo de planejamento é utilizado quando se deseja determinar certa medida antes e depois de uma intervenção. Referimo-nos a observações pareadas também como amostras dependentes. O teste apropriado para a diferença entre médias de amostra pareadas consiste em determinar, primeiro, a diferença entre cada par de valores (Tabela 7.2) e então testar se as médias das diferenças é zero.

Tabela 7.2 – Esquema para o teste t pareado

| UNIDADE AMOSTRAL | 1ª MEDIDA (antes) | 2ª MEDIDA (depois) | Diferença entre as medidas |
|------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | x_{11} | x_{12} | $x_{11} - x_{12}$ |
| 2 | x_{21} | x_{22} | $x_{21} - x_{22}$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| \square | $x_{\square 1}$ | $x_{\square 2}$ | $x_{\square 1} - x_{\square 2}$ |
| Média | \bar{x}_1 | \bar{x}_2 | \bar{d} |
| Desvio padrão | s_1 | s_2 | s_d |

Para realizar o teste t pareado devemos primeiramente estabelecer uma das hipóteses:

$$\begin{array}{lll} H_0: \mu_d = 0 & H_0: \mu_d = 0 & H_0: \mu_d = 0 \\ H_1: \mu_d \neq 0 & H_1: \mu_d > 0 & H_1: \mu_d < 0 \end{array}$$

O parâmetro μ_d será estimado pela média amostral das diferenças, ou seja, \bar{d} o parâmetro σ_d^2 será estimado pela variância amostral das diferenças, ou seja,

$$s_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i1} - x_{i2})^2}{n - 1} \quad (7.3)$$

Considerando que as medidas tenham distribuição normal, a diferença entre elas também terá distribuição normal, portanto as distribuições t são apropriadas para testar a hipótese nula de que a média das diferenças é igual a zero. Os graus de liberdade são o número de unidades amostrais menos 1 ($n - 1$) e a estatística

utilizada para testar a hipótese de que não existe diferença entre as condições antes e depois é dada pela expressão:

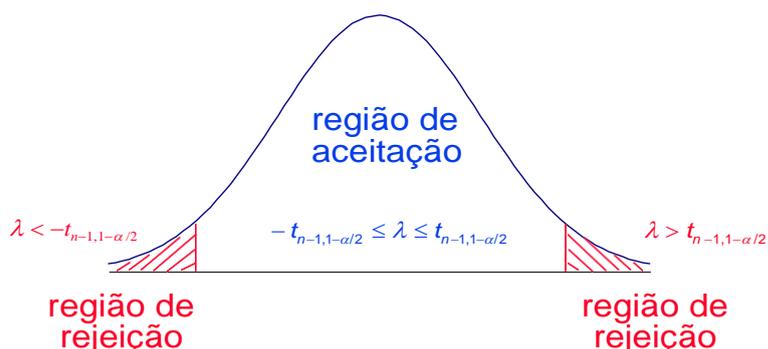
$$\lambda = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (7.4)$$

se $\lambda > t_{n-1, 1-\alpha/2}$ ou $\lambda < -t_{n-1, 1-\alpha/2}$, rejeitamos a hipótese nula, ou seja, existe diferença significativa entre as condições antes e depois.

se $-t_{n-1, 1-\alpha/2} \leq \lambda \leq t_{n-1, 1-\alpha/2}$, não rejeitamos a hipótese nula, ou seja, a amostra não fornece evidência estatística de diferença entre as condições antes e depois.

Os valores da distribuição λ podem ser consultados em tabela como a apresentada em Rosner (1995), os quais são apresentados segundo os graus de liberdade e diferentes percentuais $(1 - \alpha)$.

Figura 7.7 - Regiões de aceitação e rejeição da hipótese nula.



Podemos observar na Figura 7.7 as respectivas regiões de aceitação e rejeição da hipótese nula na distribuição λ com $n - 1$ graus de liberdade, onde a média desta distribuição é zero. Quanto maior a distância da estatística calculada em relação a média da distribuição (zero, sob hipótese nula), menor a probabilidade de significância (α), maior a evidência de diferença entre as condições antes e depois, a qual é determinada por:

se $\lambda < 0$ então,

$$\alpha = 2 \times \left[\text{área sob a curva normal padrão à esquerda de } \lambda \text{ sob hipótese nula} \right]$$

se $\lambda > 0$ então,

$$\alpha = 2 \times \left[\text{área sob a curva normal padrão à direita de } \lambda \text{ sob hipótese nula} \right]$$

As observações pareadas são utilizadas em situações em que a unidade amostral é o seu próprio controle, diminuindo assim o efeito de variações individuais. É importante ressaltar que para uma mesma diferença hipotética de médias (antes e depois), desvio padrão, nível de significância (α) e poder do teste ($1 - \beta$); o tamanho amostral é menor nos desenhos de amostras pareadas, ou seja, é necessário um número menor de unidades para provar uma mesma diferença entre médias em relação a amostras independentes (dois grupos diferentes de alunos).

7.5 Teste t pareado (Aplicação)

Um método para avaliar a efetividade do ensino-aprendizagem da análise combinatória é observar as notas em turmas escolares em dois momentos antes e após a sua aplicabilidade. Desejamos comparar a nota em dois tipos de testes (pré-teste e pós-teste) de alunos da turma do 3º ano do ensino médio. O pré-teste é aplicado e, em seguida, são anotadas as notas dos alunos, numa escala de 0 a 10. Após a aplicabilidade das atividades (método de ensino-aprendizagem não tradicional), os alunos são submetidos a uma pós-teste, e também as notas são anotadas. A hipótese é se pode afirmar que a média de acertos sofreu alterações? Os resultados desse experimento são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 7.12 - Notas absolutas dos alunos no pré-teste e pós-teste.

(continua)

| Aluno | Pré-teste | Pós-teste |
|-------|-----------|-----------|
| A1 | 1 | 6 |
| A2 | 0 | 6 |
| A3 | 0 | 5 |
| A4 | 4 | 7 |
| A5 | 1 | 5 |
| A6 | 0 | 10 |
| A7 | 1 | 8 |
| A8 | 2 | 9 |
| A9 | 0 | 6 |
| A10 | 0 | 6 |
| A11 | 0 | 5 |
| A12 | 0 | 8 |
| A13 | 1 | 9 |

(Continuação)

| | | |
|-----|---|----|
| A14 | 0 | 8 |
| A15 | 3 | 8 |
| A16 | 1 | 10 |
| A17 | 2 | 9 |
| A18 | 0 | 5 |
| A19 | 0 | 10 |
| A20 | 0 | 6 |
| A21 | 1 | 9 |
| A22 | 0 | 4 |
| A23 | 0 | 4 |
| A24 | 1 | 7 |
| A25 | 1 | 4 |
| A26 | 0 | 5 |
| A27 | 1 | 3 |
| A28 | 0 | 5 |
| A29 | 1 | 4 |
| A30 | 1 | 4 |
| A31 | 0 | 5 |
| A32 | 0 | 8 |
| A33 | 1 | 8 |
| A34 | 2 | 6 |
| A35 | 1 | 7 |
| A36 | 2 | 6 |
| A37 | 0 | 8 |
| A38 | 2 | 5 |
| A39 | 1 | 6 |
| A40 | 0 | 5 |
| A41 | 1 | 3 |
| A42 | 1 | 7 |
| A43 | 0 | 8 |
| A44 | 2 | 7 |
| A45 | 1 | 8 |
| A46 | 0 | 10 |
| A47 | 1 | 7 |
| A48 | 0 | 7 |
| A49 | 0 | 7 |
| A50 | 0 | 8 |
| A51 | 1 | 6 |
| A52 | 0 | 3 |
| A53 | 1 | 6 |

(Conclusão)

| | | |
|-----|---|----|
| A54 | 1 | 7 |
| A55 | 0 | 6 |
| A56 | 0 | 8 |
| A57 | 0 | 3 |
| A58 | 0 | 5 |
| A59 | 0 | 6 |
| A60 | 0 | 9 |
| A61 | 0 | 8 |
| A62 | 0 | 7 |
| A63 | 1 | 5 |
| A64 | 0 | 5 |
| A65 | 1 | 9 |
| A66 | 0 | 7 |
| A67 | 0 | 6 |
| A68 | 0 | 7 |
| A69 | 0 | 6 |
| A70 | 0 | 6 |
| A71 | 0 | 6 |
| A72 | 1 | 6 |
| A73 | 0 | 7 |
| A74 | 1 | 10 |
| A75 | 0 | 8 |
| A76 | 1 | 6 |
| A77 | 0 | 6 |
| A78 | 0 | 8 |
| A79 | 2 | 9 |
| A80 | 0 | 7 |
| A81 | 0 | 5 |
| A82 | 0 | 5 |
| A83 | 1 | 7 |
| A84 | 0 | 6 |
| A85 | 0 | 7 |
| A86 | 0 | 6 |
| A87 | 0 | 5 |
| A88 | 3 | 5 |
| A89 | 0 | 8 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

No Quadro 7.12, pode-se visualizar pelas notas do pré e do pós, houve um aumento na porcentagem de acertos das questões, de 5,7% para 65,5% após a aplicação das atividades e dos jogos, isso demonstra que o mesmo, conseguiu alcançar o objetivo de transmitir, de forma compreensível, o conteúdo proposto, semelhante ao evento ocorrido com ROSA, (2017). A seguir, a aplicação do teste de hipótese com base nos dados da pesquisa realizada nesse trabalho, para confirmar estatisticamente, se esse aumento na porcentagem de acertos, é significativo.

A hipótese é de que não existe diferença entre as condições antes e depois, onde a estatística do teste é dada pela expressão (7.4):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}}$$
(7.4)

Quadro 7.13 - Estatísticas Descritivas

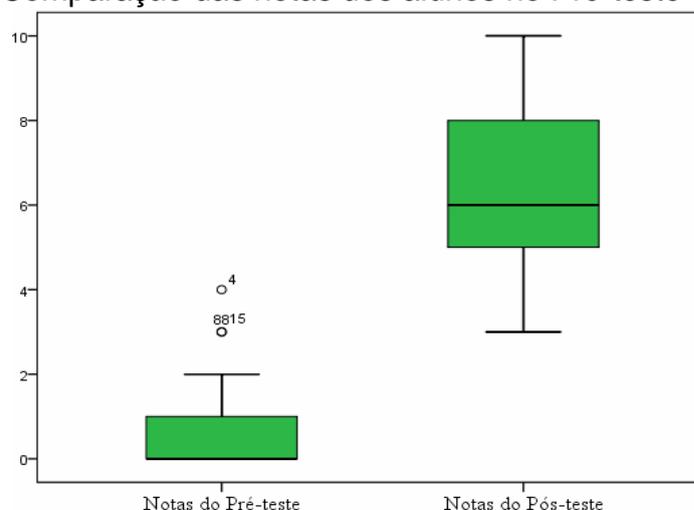
| | Número de alunos | Nota Mínima | Nota Máxima | Média de acertos | Desvio Padrão |
|-----------|------------------|-------------|-------------|------------------|---------------|
| Pré_teste | 89 | 0 | 4 | 0,57 | 0,82 |
| Pós_teste | 89 | 3 | 10 | 6,55 | 1,73 |

Quadro 7.14 – Resultado do teste t

| Diferenças do par | | | | t | Valor de p |
|-------------------|---------------|-------------------------------|----------|---------|------------|
| Média | Desvio Padrão | Intervalo de confiança de 95% | | | |
| | | Inferior | Superior | | |
| - 5,98 | 1,85 | - 6,37 | - 5,59 | - 30,51 | 0,00 |

O Quadro 7.14, mostra que nesses resultados, a estimativa da diferença da média das notas dos alunos (pré-teste e pós-teste) é de - 5,98. Esses resultados podem ter 95% de confiança de que a diferença média das notas está entre - 6,37 e - 5,59. A hipótese nula afirma que a diferença média das notas dos alunos no pré-teste e pós-teste é 0. Como o valor-p é 0,00, o que é menor do que o nível de significância de 0,05, a decisão é rejeitar a hipótese nula e concluir que existe uma diferença nas notas dos alunos antes e depois da execução da Resolução de problemas como Metodologia de Ensino.

Figura 7.8 – Comparação das notas dos alunos no Pré-teste e no Pós-teste.

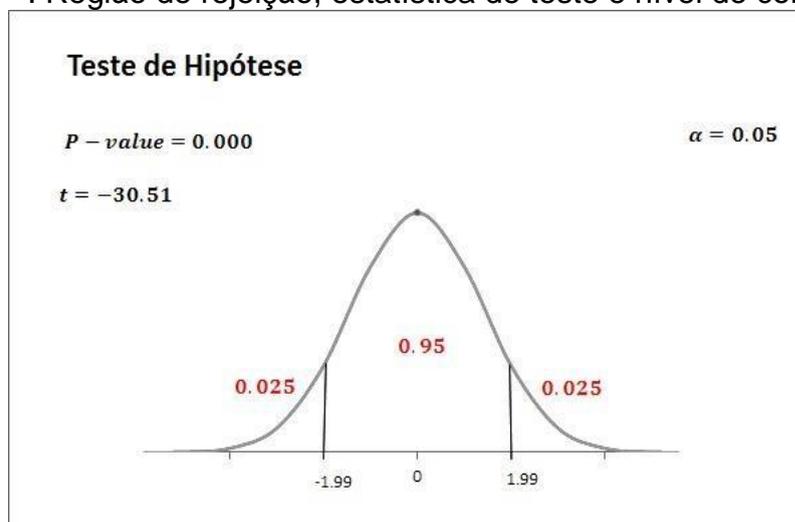


$$t = \frac{-5,98 - 0}{\frac{1,85}{\sqrt{89}}} = \frac{-5,98}{0,196} = -30,51$$

Considerando $\alpha = 0,05$, encontramos na tabela t de Student com 88 graus de liberdade os valores críticos $-t_{0,025} = -1,991$ e $t_{0,025} = 1,991$. Então, como

$t = -30,51$, não pertence ao intervalo $-1,991 < t_{0,025} < 1,991$, (ver Figura 7.9) podemos dizer que temos evidências para rejeitar a hipótese de que as médias são iguais. Ou seja, o método de ensino com atividades forneceram resultados estatisticamente diferentes para a mesma amostra e, portanto, houve alteração no desempenho dos alunos após a metodologia aplicada.

Figura 7.9 – Região de rejeição, estatística de teste e nível de confiança.



8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Processos de ensino da matemática que visem a participação ativa dos alunos na aprendizagem aliados a uma didática enriquecedora que aproximem a realidade de alunos e professores são de grande valia diante das dificuldades que circundam o âmbito escolar, dessa forma este trabalho teve por objetivo apresentar os resultados da pesquisa de uma sequência didática que teve como questão norteadora a problemática de como uma sequência didática que aborda a resolução de problemas como modelo introdutório proporciona condições favoráveis para que sejam internalizados conceitos que levasse os alunos a desenvolver habilidades essenciais para solucionarem problemas de Análise Combinatória.

Partindo dessa perspectiva elaboramos uma Sequência Didática que foi aplicada junto aos alunos de uma escola pública da cidade de Belém/PA no intuito da possibilidade de ensino do conceitos do conteúdo Análise Combinatória dentro da resolução de situações-problemas, tal proposta visou se distanciar dos métodos de ensino convencionais da Análise combinatória que torna o aluno mecanizado e reprodutor de fórmulas muitas das vezes sem sentido para o mesmo, buscou-se ressaltar na sequência didática o lógica intrínseca dos problemas de contagem que se relacionam com a combinatória, para que pudéssemos atender os objetivos dos Parâmetros curriculares nacionais de que os alunos devem posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações.

O ensino-aprendizagem de análise combinatória nas escolas tem se mostrado um desafio, a falta de exemplos concretos também dificulta a aprendizagem dos discentes, os autores que dialogaram neste trabalho indicam a resolução de problemas como um excelente meio para que os alunos realizem atividades de aprendizado de combinatória, e na sala de aula não se dá a devida atenção a esse tipo de questão, aqui salientamos a importância da Análise Combinatória na construção da aprendizagem de técnicas gerais de resolução de problemas e que o raciocínio combinatório dá sentido a outros conceitos da matemática.

Autores como Rosas (2017), Gonçalves (2014), Bastos (2013) e Sá (2009) nos ajudaram a entender as dificuldades inerentes no processo de ensino aprendizagem de matemática em específico o conteúdo de Análise combinatória, a partir disso foi possível perceber que a resolução de situações problemas é um caminho eficaz para o ensino de combinatória. Os autores Dante (2005) , Polya (1994) e Sá (2005)

nos ajudaram a entender que o problema, ou mais especificamente uma situação-problema nunca deve ser feita de maneira improvisada em sala de aula e que toda proposta de resolução de problemas é feita de maneira gradual, respeitando o tempo de aprendizagem do aluno.

A metodologia utilizada neste trabalho perpassou pelo campo da Engenharia Didática como um processo de investigação com etapas bem definidas onde o professor pode analisar a sua própria prática docente. É visível no decorrer do trabalho a importância da análise prévia do campo educacional a ser pesquisado e do conteúdo que iremos trabalhar, assim como análise a priori da sequência didática adotada e a experimentação em uma escola pública de Belém/PA para por fim chegarmos as análises posteriores para a validação do processo de Engenharia Didática. Ressaltamos que todo esse processo é empírico, consequência do processo de transmissão e aquisição do conhecimento, neste caso em especial o conhecimento matemático, por tanto a Engenharia Didática surge como um produto didático que engloba desde o plano de ensino, produção de materiais didáticos até todo o esquema experimental estudado.

Por tanto na metodologia utilizada o professor foi impulsionado a deixar o papel passivo de transmissor do conhecimento e tornar-se um agente incentivador/observador junto ao aluno, para que este aluno ganhe autonomia na produção do seu conhecimento. O ensino e aprendizagem da análise combinatória deve levar em consideração o contexto e saberes que aluno o traz consigo, para a produção de conhecimento e atitudes. Ao propor o ensino da análise combinatória através de uma sequência didática, pretendemos que o ambiente escolar se torne um lugar de interatividade e aprendizagem que valorize os aspectos culturais e socioculturais da matemática.

Os conteúdos a serem trabalhados pode se dar numa perspectiva mais ampla, ao procurar identificá-los como formas e saberes culturais, cuja assimilação é essencial para que produza novos conhecimentos. Dessa forma, pode-se considerar que os conteúdos envolvem explicações, formas de raciocínio, linguagens, valores, sentimentos, interesses e condutas. Assim, nesses parâmetros os conteúdos estão dimensionados não só em conceitos, mas também em procedimentos e atitudes (BRASIL, 1998, p. 49).

A fase preparatória da pesquisa se deu junto a turma de Mestrado Profissional em Matemática da Universidade Estadual do Pará-UEPA onde foi realizado uma

revisão teórica sobre os processos de ensino da Análise combinatória que culminou com a elaboração de um questionário com questões diversas e um pré-teste que visou sempre atender ao objetivo da pesquisa. Os questionários e pré-teste de sondagem da pesquisa foram aplicados a 79 alunos do terceiro ano do nível médio de três turmas do período noturno e uma turma vespertina em uma escola de ensino fundamental e médio do bairro da Sacramenta em Belém do Pará. A evasão de alguns alunos no decorrer do processo não comprometeu a pesquisa, haja vista que a amostra na tabulação dos dados foi significativa.

Um fato interessante no levantamento estatístico do questionário foi que 75,9 % dos alunos disseram que detestam ou suportam a matemática, entretanto esse dado vai de encontro ao baixo índice de dependência na disciplina, tal indagação da pesquisa foi solucionada em outras duas perguntas do questionário sobre se os alunos recebiam algum tipo de ajuda nas tarefas de matemática e se entendiam a explicação das aulas de matemática, onde foi possível concluir através da mesclagem dos dados das perguntas a importância de um acompanhamento extraclasse no aprendizado de matemática, portanto reforço escolares e monitorias se fosse oferecidas na própria escola no contraturno produziram resultados positivos na aprendizagem do aluno.

No intuito da sequência didática produzir os efeitos esperados, nossa análise a priori teve como base os questionários e testes aplicados a professores e alunos que permitiu produzir a sequência didática da fase de experimentação aplicada em 11 encontros de 90 minutos por aula de maneira que proporcionou desenvolver no aluno o pensamento lógico e crítico com sentido para o seu cotidiano, percebemos que de fato, como apontaram os autores supracitados no trabalho, o princípio fundamental da contagem se destaca na aprendizagem de análise combinatória, por fazer mais sentido aos alunos do que simplesmente decorar fórmulas. Nossa sequência didática de ensino de análise combinatória abordou todos os temas desse assunto, desde o princípio fundamental da contagem até o cálculo de permutações com repetição, sempre reforçando o conteúdo com exercícios e atividades lúdicas como jogos matemáticos em alguns encontros.

Assim como a maioria das pesquisas em campo, este trabalho no momento da experimentação apresentou algumas dificuldades, principalmente em relação aos dias dos encontros, pois houve recesso, paralizações, problemas estruturais da escola e desencontros com os alunos e o professor, mas sabemos que todo

obstáculo em qual quer pesquisa existe e deve ser superado, assim conseguimos realizar os encontros nas aulas do professor de matemática e durante a ausência de alguns professores de outras disciplinas, tal experiência de pesquisa foi enriquecedora, pois nos proporcionou está mais próximo das dificuldades e realidade que normalmente os alunos apresentam em matemática.

Os encontros de experimentação foram realizados em 3 turmas de 2ª série do ensino médio do turno matutino em uma escola pública estadual, localizada no município de Ananideua/PA, região metropolitana da grande Belém, a aplicação da sequência didática foi realizada no segundo semestre de 2018 com 89 alunos sobre análise combinatória, conteúdo este, previsto para aquele período letivo, a partir do segundo encontro foi utilizado câmera e caderno de anotações para o registro da pesquisa.

Seguimos as orientações de Sá (2009) e Rosas (2017) na elaboração das questões propostas nos encontro, percebemos que grande maioria dos grupos de alunos apresentaram conclusões inválidas ou parcialmente inválidas nos cálculos de análise combinatória nos primeiros encontros, contudo com o decorrer dos encontros houve melhora significativa na aprendizagem, já que os alunos em sua grande maioria começaram a apresentar conclusões validas ou parcialmente válidas como apresentada nos dados no corpo do trabalho, devesse isso a interação e a inserção cada vez maior dos aluno na sequência didática dos encontros. O resultado da pesquisa tornasse relevante ao percebermos que entre o pré-teste no primeiro encontro e o pós-teste no ultimo encontro, houve melhora significativa na relação interpessoal entre os alunos de cada classe e o aumento do desempenho no processo de aprendizagem.

Por fim, fizemos a análise posteriori e validação dos dados através do coeficiente de correlação Eta onde foi analisado o desempenho nos pré-teste e pós-teste, além da análise de variância, perpassando pelo teste de hipóteses, onde buscamos obter algumas características do processo de aprendizagem dos alunos. Os resultados desses testes indicaram melhora no desempenho dos alunos no aprendizado de matemática em específico de análise combinatória, levando em consideração o antes e o depois da aplicação de nossa metodologia de ensino. Portanto a Sequência Didática aqui apresentada e validada alçou os objetivos propostos e atendeu a nossa questão norteadora.

Esperamos que o processo de aprendizagem não se solidifique no método tradicional, mas torne-se dinâmico em cada ambiente escolar e que o aluno tenha papel ativo nas atividades em sala de aula, principalmente nas aulas de matemática que por muitos são tidas como monótonas e fatigantes. Observando os resultados positivos de nossa metodologia de ensino através de Sequências Didática de resolução de problemas no conteúdo de Análise combinatória, acreditamos que seja possível trabalhar outros assuntos da matemática para além da combinatória, sempre buscando adaptar a metodologia ao contexto escolar do aluno.

9 REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. **“Ingénierie Didactique”**. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, 281-308, 1988.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. **Bases para uma Nova proposta da Educação Superior** - São Paulo, 2001.

BRASIL. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. **Da concepção à regulamentação**. Brasília, 2004.

BROUSSEAU, Guy. **Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática**. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. p. 35-113.

BUSSAB W. O. e MORETTIN P. A. **Estatística Básica** - 4 Edição, Atual Editora, 1987

CAMPOS, C. E.; **Análise Combinatória e Proposta Curricular Paulista: Um Estudo dos Problemas de Contagem** - Dissertação de mestrado - PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO/PUC-Sp, 2011.

CHEN, P. Y. e POPOVICH, P. M. **Correlação: medidas paramétricas e não paramétricas**. Publicações Sage. 2002.

DOCKWEILLER, C. J. 1996. **Children’s Attainment of Mathematical Concepts: A Model Under Development**. Texas A&M University. 9p. (Impresso).

DOUADY, R. **Didactique des Mathématiques**. **Encyclopedia Universalis**, 1985, p.885-889.

FERGUSON, G. A. **Statistical analysis in psychology and education**. Tokyo: McGraw-Hill Kogagusha, 1981.

GONÇALO, V. L. S.; **Análise Combinatória: um olhar no currículo das Instituições de Ensino Superior do Estado de Pernambuco** - Artigo X1V CIAEM–Brasil, 2015.

GONÇALVES, R. R. S. **Uma abordagem alternativa para o ensino de análise combinatória no ensino médio: a utilização do princípio multiplicativo e da resolução de problemas como ferramenta didático-pedagógica**. Ed. Rio de Janeiro - RJ: IMPA, PMPMAT, 2014.

HEY, A. U. B. **Uma proposta metodológica para a aprendizagem de estatística – contribuições da engenharia didática**. Florianópolis, 2001. 107 folhas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a matemática**. 2ª Ed. São Paulo: Rêspel, 2003.

MACHADO, S. D. A. **Engenharia Didática**. In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Educação Matemática: Uma introdução**. 2 ed. São Paulo: Educ., 2002. p. 197-208.

MELLO, G. N. de. **Currículo da educação básica no Brasil: concepções e políticas**. Setembro de 2014.

PINHEIRO, C.A.M. **O ensino de análise combinatória a partir de situações problema**. 166 fls. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Estado do Pará, Belém, 2008.

ROSAS, L. S. **Ensino de Análise Combinatória por Atividades**. 2018. 315f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

SÁ, P. F. de. **A resolução de problemas: concepção e sugestões para aula de Matemática. Traço**: revista do centro de ciências exatas e tecnologia. Belém: UNAMA, v.7, n.16, p. 63-77, 2005.

SÁ, P. F. de **Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SILVEIRA, F. L. **Relação do desempenho no concurso vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com diversas variáveis. Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, 14, pp. 83-103, 1999.

SOUSA, A. B. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Disponível em: www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ArianaBezerradeSousa.pdf . Acesso em: 23 jul. 2018.

STURM, W. **As Possibilidades de um Ensino de Análise Combinatória sob uma Abordagem Alternativa**. 132p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, 1999.

APÉNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – MESTRADO

Prezado (a) aluno (a), Neste momento estamos realizando um estudo que busca a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, para tanto necessitamos de sua colaboração respondendo as questões abaixo para o êxito deste trabalho. Desde já agradecemos sua colaboração e garantimos que as informações prestadas serão mantidas em total anonimato. Muito Obrigado!

QUESTIONÁRIO

- 1-Idade: _____
- 2- Gênero: _____
- 3-Nome: _____
- 4- Quem é o seu responsável masculino?
()Pai ()Avô ()Tio ()Irmão ()Não tenho ()Outro. Quem? _____
- 5- Quem é a sua responsável feminina?
()Mãe ()Avó ()Tia ()Irmã ()Não tenho ()Outra. Quem? _____
- 6- Até que série estudou o seu responsável masculino? _____
- 7- Seu responsável masculino trabalha?
() Não () Sim.
Qual Profissão? _____
- 8- Seu responsável feminino trabalha?
() Não () Sim.
Qual profissão? _____
- 9- A escola onde você estuda fica no bairro onde você mora?
() Sim () Não
- 10- Em que turno você estuda?
() Manhã () Tarde () Noite
- 11- Você trabalha de forma remunerada?
() Sim () Não () Às vezes
- 12- Você recebe algum tipo de auxílio, para ajudá-lo (a) nos estudos?
() Não () Sim.
De quem? _____
- 13- Você faz algum curso?
() Informática () Língua estrangeira () Outro. Qual? _____
- 14- Você pratica algum esporte? () Não () Sim. Qual? _____
- 15- Você gosta de Matemática? () Nenhum pouco () Pouco () Muito ()
- 16- Você está em dependência, em Matemática?
() Não () Sim
- 17- Você está repetindo esta série?
a () Não () Sim
- 18- Você têm dificuldade para aprender matemática?
() Não () Um pouco () Muito
a
- 19- Você se distrai nas aulas de matemática?
() Não, eu sempre presto atenção
() Sim, eu não consigo prestar atenção
- 20- Você costuma estudar matemática: () Nunca estudo () Só na véspera da prova () Só nos fins de semana
() Todo dia () Alguns dias da semana. Quantos? _____

21- Quem lhe ajuda nas tarefas extraclasse de matemática?

Professor particular Pai Mãe Irmão (
 Amigo(a) Ninguém Outros.

Quem?

22- Você já estudou Análise Combinatória?

Sim Não

ANEXOS

ANEXO A – JOGO: PIF-PAF DA COMBINATÓRIA

Participantes: de dois a quatro participantes;

Regras:

- Inicia o jogo quem sortear por primeiro entre todas as cartas um enunciado, quem sortear por segundo um enunciado será o segundo a jogar e assim, sucessivamente, até o último participante;
- O participante que sortear por último o enunciado distribuirá, aleatoriamente e alternadamente, nove cartas a cada um dos participantes;
- O jogo começa quando o primeiro participante tira uma das cartas restantes, tendo as opções de trocar por outra que ele já possua ou descartá-la, passando a vez para o próximo participante que poderá pegar a carta descartada ou pegar outra no lote das cartas restantes e sucessivamente;
- Vence o jogo o participante que conseguir formar primeiro as triplas contendo em cada uma delas um enunciado, um processo e um resultado.

Veja os **Exemplos a seguir:**

| | | |
|---|-------------|----|
| <p>Sabendo que um salão tem 5 portas, determine o número de maneiras distintas de entrar nele e sair dele sem usar a mesma porta?</p> | $5 \cdot 4$ | 20 |
| <p>Uma moça possui 3 blusas e 2 saias. De quantas formas ela pode se vestir?</p> | $3 \cdot 2$ | 6 |

Eis as cartas:

CARTA PROBLEMA 01

| | | | |
|--|---------------------|---------------------|------|
| <p>Com os números 1, 2, 3, 4 e 5 quantos números naturais de três algarismo distintos podem ser escritos ?</p> | $5 \cdot 4 \cdot 3$ | $5 \cdot 4 \cdot 3$ | 60 |
|--|---------------------|---------------------|------|

CARTA PROBLEMA 02

| | | | |
|---|-------------|-------------|------|
| <p>Miranda deseja formar um conjunto calça-blusa para vestir-se. se ele dispõe de 7 calças e 8 blusas para escolher, de quantos modos pode formar o conjunto?</p> | $7 \cdot 8$ | $7 \cdot 8$ | 56 |
|---|-------------|-------------|------|

CARTA PROBLEMA 03

| | | | |
|--|--------------|--------------|------|
| <p>No campo do Combinatória Esporte Clube há 10 portas de entrada. Quantas maneiras diferentes existem de um torcedor entrar por uma porta e sair por outra diferente?</p> | $10 \cdot 9$ | $10 \cdot 9$ | 90 |
|--|--------------|--------------|------|

CARTA PROBLEMA 04

| | | | |
|---|--------------|--------------|------|
| <p>Dionísio vai a um restaurante disposto a comer um prato de carne e uma só sobremesa. o cardápio oferece dez pratos distintos de carne e seis diferentes Tipos de sobremesa. de quantas maneiras diferentes Dionísio pode fazer seu pedido?</p> | $10 \cdot 6$ | $10 \cdot 6$ | 60 |
|---|--------------|--------------|------|

CARTA PROBLEMA 05

| | | | |
|---|---------------------|---------------------|------|
| <p>Um "Shopping Center" possui 8 portas de entrada para o andar térreo, 5 escadas rolantes ligando o térreo ao primeiro pavimento e 2 elevadores que conduzem do primeiro para o segundo pavimento.</p> <p>De quantas maneiras diferentes uma pessoa, partindo de fora do "Shopping Center" pode atingir o segundo pavimento usando os acessos mencionados?</p> | $8 \cdot 5 \cdot 2$ | $8 \cdot 5 \cdot 2$ | 80 |
|---|---------------------|---------------------|------|

CARTA PROBLEMA 06

| | | | |
|--|------------------------|------------------------|--------|
| <p>Uma fechadura de segredo possui 3 contadores que podem assumir valores de 0 a 9 cada um, de tal sorte que, ao girar os contadores, esses números podem ser combinados, para formar o segredo e abrir a fechadura. De quantos modos esses números podem ser combinados para se tentar encontrar o segredo?</p> | $10 \cdot 10 \cdot 10$ | $10 \cdot 10 \cdot 10$ | 1000 |
|--|------------------------|------------------------|--------|

CARTA PROBLEMA 07

| | | | |
|---|--------------|--------------|------|
| <p>Uma sorveteria oferece uma taça de sorvete que pode vir coberto com calda de chocolate ou de morango ou de caramelo. Se o sorvete pode ser escolhido entre 10 sabores diferentes, quantos são as opções para um cliente escolher a taça com cobertura?</p> | $10 \cdot 3$ | $10 \cdot 3$ | 30 |
|---|--------------|--------------|------|

Carta problema 08

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|------|
| <p>De quantas maneiras podemos classificar os 4 empregados de uma micro-empresa nas categorias A ou B, se um mesmo empregado pode pertencer às duas categorias?</p> | $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ | $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ | 81 |
|---|-----------------------------|-----------------------------|------|

Carta problema 09

| | | | |
|---|---------------|---------------|-----|
| <p>Num concurso de 12 participantes, se nenhum puder ganhar mais de um prêmio, de quantas maneiras poderão ser distribuídos um primeiro e um segundo prêmios?</p> | $12 \cdot 11$ | $12 \cdot 11$ | 132 |
|---|---------------|---------------|-----|

Carta problema 10

| | | | |
|---|----------------------|----------------------|-----|
| <p>Dez atletas participam de uma corrida. Quantos resultados existem para o 1^o, 2^o e 3^o lugares?</p> | $10 \cdot 9 \cdot 8$ | $10 \cdot 9 \cdot 8$ | 720 |
|---|----------------------|----------------------|-----|

ANEXO B – JOGO: CARTA DA COMBINATÓRIA

Participantes: de dois a quatro participantes;

Objetivo desse jogo é fixar o conceito de permutação e a noção de fatorial têm suas regras iguais ao do Pif-Paf da Combinatória, no entanto possui um número menor de cartas e como já foi citada objetivo diferente.

Regras:

- Inicia o jogo quem sortear por primeiro entre todas as cartas um enunciado, quem sortear por segundo um enunciado será o segundo a jogar e assim, sucessivamente, até o último participante;
- O participante que sortear por último o enunciado distribuirá, aleatoriamente e alternadamente, nove cartas a cada um dos participantes;
- O jogo começa quando o primeiro participante tira uma das cartas restantes, tendo as opções de trocar por outra que ele já possui ou descartá-la, passando a vez para o próximo participante que poderá pegar a carta descartada ou pegar outra no lote das cartas restantes e sucessivamente;
- Vence o jogo o participante que conseguir formar primeiro as triplas contendo

ANEXO C – JOGO: DOMINÓ COMBINATÓRIO

Este jogo consiste em 30 cartas. Algumas contêm um par de situações que representam COMBINAÇÃO/ARRANJO, COMBINAÇÃO/COMBINAÇÃO, ARRANJO/ARRANJO, que serão associadas às demais cartas nas quais estão os seguintes pares de palavras: COMBINAÇÃO/COMBINAÇÃO, ARRANJO/ARRANJO, COMBINAÇÃO/ARRANJO.

Objetivo: Livrar-se de todas as suas cartas, deitando-as na mesa, uma em cada rodada, associando uma situação de combinação (texto) à palavra COMBINAÇÃO; ou uma situação de arranjo (texto) à palavra ARRANJO.

Participantes: no mínimo dois.

Regras:

- As cartas devem ser distribuídas em quantidades iguais para cada participante.
- Para definir quem dará início à partida sugerimos a maior jogada no dado, zerinho um, par ou ímpar, enfim o que melhor convier aos participantes.
- As cartas deverão ser despejadas na mesa formando uma sequência de cartas que deverão sempre ser associadas da seguinte forma: um texto de combinação à palavra COMBINAÇÃO, um texto de arranjo à palavra ARRANJO.
- Caso um participante associe uma carta errada, este terá sua carta de volta e perderá a chance de despejar outra carta.
- O participante que primeiro conseguir despejar todas as suas cartas de forma correta, será o vencedor.

| | | | | |
|--|---|--|--------------------------|--------------------------|
| <p>Quantas diagonais tem o dodecágono?</p> | | | | |
| <p>Arranjos</p> | <p>Teobaldo, Amaldo, Creuza, Renato e Ernesto querem formar uma sigla com 3 símbolos, em que cada símbolo é a primeira letra de cada nome. Qual é o nº total de siglas possíveis?</p> | <p>Numa reunião de congresso, em que cada professor cumprimenta todos os seus colegas, registraram-se 210 apertos de mãos. Qual é o número de professores presentes à reunião?</p> | <p>Combinação</p> | <p>Combinação</p> |

A seguir as peças do Dominó Combinado;

| | | |
|--|-------------------|---|
| <p>Um examinador dispõe de 6 questões de Álgebra e 4 de Geometria para montar uma prova de 4 questões. Quantas provas diferentes ele pode montar usando 2 questões de Álgebra e 2 de Geometria?</p> | <p>Combinação</p> | <p>Arranjos</p> |
| <p>Combinação</p> | <p>Arranjos</p> | <p>Arranjos</p> |
| <p>Entre quatro alunos de uma turma será escolhida a diretoria do grêmio, formada por presidente, secretário e tesoureiro. De quantas maneiras tal diretoria pode ser formada com esses elementos?</p> | <p>Combinação</p> | <p>Combinação</p> |
| <p>Combinação</p> | <p>Arranjos</p> | <p>Quantas comissões de 5 pessoas podem ser formadas com 7 alunos de uma escola?</p> |
| <p>Numa reunião de congresso, em que cada professor cumprimentou todos os seus colegas, registraram-se 210 apertos de mãos. Qual o número de professores presentes à reunião?</p> | <p>Combinação</p> | <p>Uma empresa quer constituir uma comissão de empregados. Dentre os dez mais cotados e atuantes devem ser escolhidos três. De quantas maneiras essa comissão pode ser constituída?</p> |
| <p>Alfredo, Otavio, Ricardo, Sergio e Luiz querem formar uma sigla com 3 símbolos, em que cada símbolo é a primeira letra de cada nome. Qual é o número total de siglas possíveis?</p> | <p>Combinação</p> | <p>Combinação</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Quantas palavras de três vogais não repetidas podemos formar com as vogais a, e, i, o, u?</p> | <p>Você faz parte de um grupo de 12 pessoas, 5 das quais deverão ser selecionadas para formar um grupo de trabalho. De quantos modos você poderá fazer parte do grupo a ser formado?</p> | <h1>Combinação</h1> |
| <p>Com os algarismos 1, 2, 3 e 4, quantos números três algarismos distintos podem ser formados?</p> | <h1>Arranjos</h1> | <p>Em um colégio, há três estudantes concorrendo à presidência ou vice-presidência do grêmio: Bia, Cláudia e David. De quantas formas esses dois cargos podem ser preenchidos?</p> |
| <h1>Arranjos</h1> | <p>Dispomos de 7 frutas para fazer uma salada de frutas. De quantas maneiras diferentes podemos preparar a sala com apenas 5 frutas?</p> | <h1>Combinação</h1> |
| <p>Uma empresa possui 8 sócios, dos quais serão escolhidos 2 para os cargos de presidente e vice-presidente. De quantas maneiras diferentes pode ser feita a escolha?</p> | <h1>Arranjos</h1> | <p>Duas pessoas entram num ônibus que tem 7 lugares vagos. De quantas maneiras diferentes as 2 pessoas podem ocupar esses lugares?</p> |
| <p>Dez pessoas disputam uma corrida. Quantos são os possíveis resultados para as três primeiras colocações, sabendo que não pode haver empates?</p> | <h1>Arranjos</h1> | <p>Dispomos de 8 cores e queremos pintar uma bandeira de 5 listras, cada listra com um cor. De quantas formas isso pode ser feito?</p> |
| <p>Um fiscal do Ministério do Trabalho faz uma visita mensal a cada uma das cinco empresas de construção civil existentes no município. Para evitar que os donos dessas empresas saibam quando o fiscal as inspecionará, ele</p> | <h1>Arranjos</h1> | <h1>Combinação</h1> |

| | | |
|---|---|--|
| Combinação | Arranjos | Uma prova consta de 10 questões, das quais o aluno deve resolver 5. De quantas formas diferentes ele poderá escolher as 5 questões? |
| Arranjos | Combinação | Quantas palavras de três letras podemos formar com as letras da palavra ESCOLA? |
| Arranjos | Quantas comissões de 6 pessoas podem ser formadas a partir de um grupo de 10 pessoas? | Em um campeonato de futebol, participam 20 times. Quantos resultados são possíveis para os três primeiros lugares? |
| Em um campeonato de boxe há doze inscritos. Quantas lutas podem ser realizadas? | Numa urna existem 100 cartelas numeradas de 1 a 100. São extraídas, ao acaso, três cartelas para serem distribuídos três prêmios diferentes. Quantas maneiras diferentes existem para distribuir os prêmios entre as 100 pessoas? | Uma organização dispõe de 10 economistas. De quantas maneiras diferentes os dirigentes podem escolher três economistas para desenvolver um projeto econômico para o governo? |
| Num determinado setor de um hospital trabalha 10 enfermeiras. De quantas maneiras diferentes podemos escolher três enfermeiras para um plantão extra no hospital? | Dispondo de 5 latas de tinta de cores diferentes e necessitando pintar três paredes de um quarto, cada uma com cor diferente, quantas escolhas são possíveis? | Com 15 jogadores, quantos times de futebol de salão podem ser formados, sabendo-se que qualquer jogador poderá ocupar a posição do goleiro? |
| Arranjos | Combinação | Formam-se comissões de três professores escolhidos entre os sete de uma escola. O número de comissões distintas que podem, assim, ser formadas é: |

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| <p>Uma papelaria tem 8 cadernos de cores diferentes, e quero comprar 3 de cores diferentes. Quantas possibilidades de escolha eu tenho?</p> | <p>Uma agência de publicidade necessita de 2 rapazes e 3 moças para fazer um comercial para a TV. Dispondo de 4 rapazes e 5 moças, quantas opções a agência tem para formar o grupo necessário?</p> | <h1>Arranjos</h1> |
| <p>Uma empresa possui 16 funcionários administrativos, entre os quais serão escolhidos 3, que disputarão para os cargos de diretor, vice-diretor e tesoureiro. De quantas maneiras pode ser feita a escolha?</p> | <h1>Arranjos</h1> | <h1>Combinação^M</h1> |



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Travessa Djalma Dutra, s/n – Telégrafo
66113-200 Belém-PA
www.uepa.br/pmpem