



**ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
ANÁLISE COMBINATÓRIA: Uso e  
construção de aplicativos no MIT App  
Inventor 2**

**Adrean Brasil Fortes  
Fabio José da Costa Alves  
Cinthia Cunha Maradei Pereira  
Miguel Chaquian**

Belém

2023

Capa: Autores

---

FORTES, Adrean Brasil; PEREIRA, Cinthia Cunha Maradei; ALVES, Fábio José Costa da; CHAQUIAM, Miguel. ENSINO E APRENDIZAGEM DE ANÁLISE COMBINATÓRIA: Uso e construção de aplicativos no MIT App Inventor 2. Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2023.

ISBN: 978-65-84998-46-9

Ensino de Matemática. Ensino de probabilidade. Software App Inventor

---

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Desenvolvendo o Aplicativo.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ORIENTAÇÕES E ATIVIDADES.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Atividade de Permutação simples.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1. Orientações ao professor.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2. Resolvendo problemas de permutação.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. Atividade de Arranjo Simples.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1. Orientações ao professor.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2.2. Resolvendo problemas de Arranjo Simples.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3. Atividade de Combinação Simples.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.1. Orientações ao professor.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.2. Resolvendo Exercícios de Combinação Simples.....</b>	<b>43</b>
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>5. REFERENCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>7. SOBRE OS AUTORES.....</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

É nítido que nas últimas décadas a humanidade tem enfrentado grande avanço tecnológico. A velocidade com que os computadores, celulares e outros aparelhos eletrônicos tem evoluído tem sido cada vez mais avassaladora e isso tem refletido também dentro das salas de aula e no processo de ensino e aprendizagem com o surgimento de aparelhos, sites, plataformas educacionais que buscam aprimorar a educação brasileira.

Desta forma, com o intuito de adequar todas essas ferramentas e instrumentos de uma forma mais efetiva, novas pesquisas e metodologias tem se adotado com o objetivo de unir o avanço tecnológico com a educação. De acordo com as orientações curriculares para o ensino médio (2006) tem-se que a relação entre matemática e a tecnologia

É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. (Orientações curriculares para o ensino médio, 2006, P. 87)

Ou seja, ambos conceitos são fundamentais e andam juntos atualmente tendo uma relação de dependência. Além disso A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), outro documento de suma importância no cenário atual da educação brasileira propõe

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. (BRASIL, 2018, P. 528)

Neste caso a BNCC apresenta o uso de tecnologias como fonte de instrumentos capazes de aprimorar o ensino de matemática estimulando nos estudantes uma capacidade de desenvolver seu próprio conhecimento e também o pensamento computacional.

Neste contexto compreender o uso de tecnologias em sala de aula juntamente com o desenvolvimento computacional é de suma importância para o educador. Primeiramente que a utilização de tecnologias em sala de aula vai muito além de apenas colocar jogos e indicar sites para os alunos. Silva (2017) destaca que

Sendo aplicadas de forma correta e com o devido planejamento, as estratégias de ensino empregando o uso de computador podem ter como resultado uma aprendizagem significativa dos conteúdos, pois torna o

contexto de sala de aula mais estimulante, despertando o interesse dos alunos para exploração e desenvolvimento de atividades que teriam uma característica pouco interessante. (SILVA, 2017, P.3)

Sendo assim pode-se dizer que a utilização das tecnologias vai além de apenas escolher, mas também precisa de uma análise, avaliação e principalmente planejamento pela parte do professor para tornar o ensino significativo, por intermédio dessa ferramenta.

Em segundo lugar a ideia de pensamento computacional não é a mesma coisa de linguagem computacional, seu significado é muito mais amplo. Wing (2006) destaca que

O pensamento computacional envolve a resolução de problemas, a concepção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, tirando partido dos conceitos que são fundamentais para a ciência informática. O pensamento computacional inclui um leque de ferramentas mentais que reflete a amplitude do ramo das ciências informáticas. (WING, 2006, P.2)

Ou seja, o conceito abrange principalmente o contexto de resolução de problemas envolvendo um âmbito mais amplo centrado não apenas no conhecimento computacional, mas até mesmo no contexto humano. Neste sentido buscou-se nesse livro desenvolver a partir de um conteúdo de Análise Combinatória a ideia do pensamento computacional e dar para o professor também uma nova metodologia no ensino deste conteúdo.

A Análise Combinatória é um conteúdo que se encaixa muito bem pois nela é possível verificar quais as possibilidades que o indivíduo tem em determinadas situações e problemas, sendo algo presente cotidianamente na vida de qualquer pessoa. Sendo assim de suma importância que o aluno desenvolva esse conhecimento.

Sendo assim de acordo com os documentos oficiais, utilizou-se como ferramenta metodológica para a construção desta atividade plataforma MIT App inventor 2 o qual possibilita com que o aluno seja capaz de desenvolver seu próprio aplicativo para auxiliá-lo na construção dos conceitos de Análise Combinatória.

## **2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA**

Nomeado de MIT App Inventor é uma ferramenta online e digital que visa facilitar aos seus usuários o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos android utilizando uma linguagem mais simples e intuitiva de programação. O programa foi

criado no Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) e posteriormente comprado pelo monopólio da Google a qual é a empresa que gerencia o programa atualmente.

Os requisitos para utilizar o programa são: possuir um computador com conexão à internet; possuir uma conta de e-mail do Google; e é recomendado a utilização de um dos seguintes navegadores de internet: Google Chrome ou Mozilla Firefox. Vale ressaltar que o App Inventor pode ser acessado pelo endereço online a seguir: <http://ai2.appinventor.mit.edu>.

Além disso, para a criação do aplicativo é preciso desenvolver três etapas a de designer das telas, programação dos blocos e compilação do aplicativo. Cada uma das etapas será explicada a seguir.

## 2.1. Desenvolvendo o Aplicativo

O primeiro passo para qualquer pessoa que deseja usar a interface é possuir uma conta Google, pois será gerado um drive que armazenará todos os projetos do usuário. Para isso basta o usuário (caso não tenha uma conta) criar um Gmail com o endereço e senha de sua preferência e acessar o site do MIT App inventor com sua conta Google logada. Após esse procedimento será aberta uma página inicial a qual o usuário irá clicar em novo projeto.

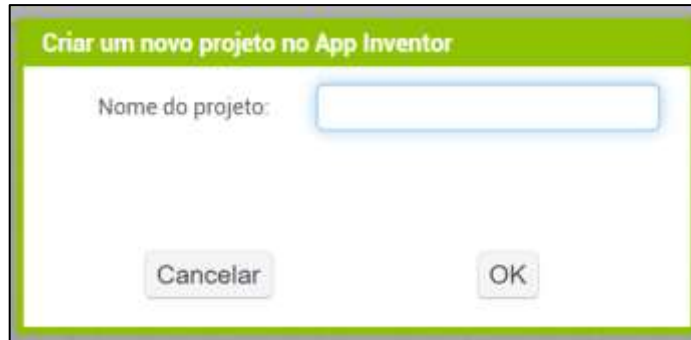
Imagem 1 – Novo Projeto



Fonte: Autor, 2023

Com isso a caixa do novo projeto será aberta e preenchida com o nome que o usuário preferir, contudo o nome não poderá ter acentos gráficos, símbolo do teclado e espaço entre as palavras (utiliza-se “\_” no lugar).

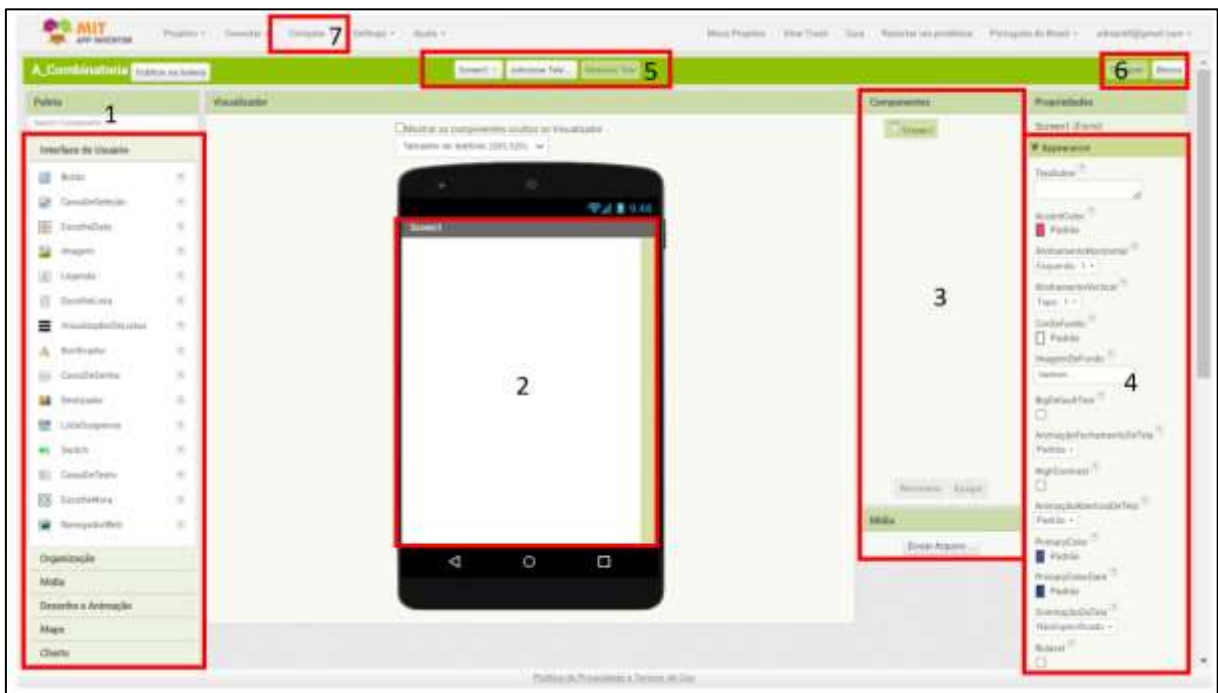
Imagem 2 – Nome do Projeto



Fonte: Autor, 2023

Após a escolha do nome o usuário será encaminhado para a pagina responsável pela criação do aplicativo. Nela o usuário poderá personalizar da maneira que quiser o seu aplicativo com opções de incluir botões, legendas, organizadores, entre outros recursos. Abaixo temos a imagem desta pagina

Imagem 3 – Início do Aplicativo



Fonte: Autores, 2023.

Dividimos a página inicial em 7 (sete) regiões, as quais serão explicadas suas funcionalidades neste momento.

A primeira região é a responsável pela personalização do layout do aplicativo, aqui o usuário escolhe quais componentes serão necessários para a elaboração do seu projeto, como legendas, botões, caixas de texto, entre outros. Além de poder personalizar organizadores que tem o objetivo de deixar os objetos escolhidos na

interface mais arranjados. Nesta região o usuário também tem a possibilidade de inserir mídias, animações, mapas e chats.

A segunda região destacada corresponde a um exemplo de como e onde o usuário colocará cada um dos objetos que foram escolhidos. Sendo que para essa escolha, basta o usuário clicar e segurar na opção desejada e arrastar para a segunda região.

Na terceira região fica o sumário das opções escolhidas pelo usuário. Aqui pode-se mudar o nome de cada objeto. A mudança desses nomes nessa região é fundamental, quando o usuário for programar o seu aplicativo, pois é com esses nomes que é possível identificar qual objeto em específico será programado.

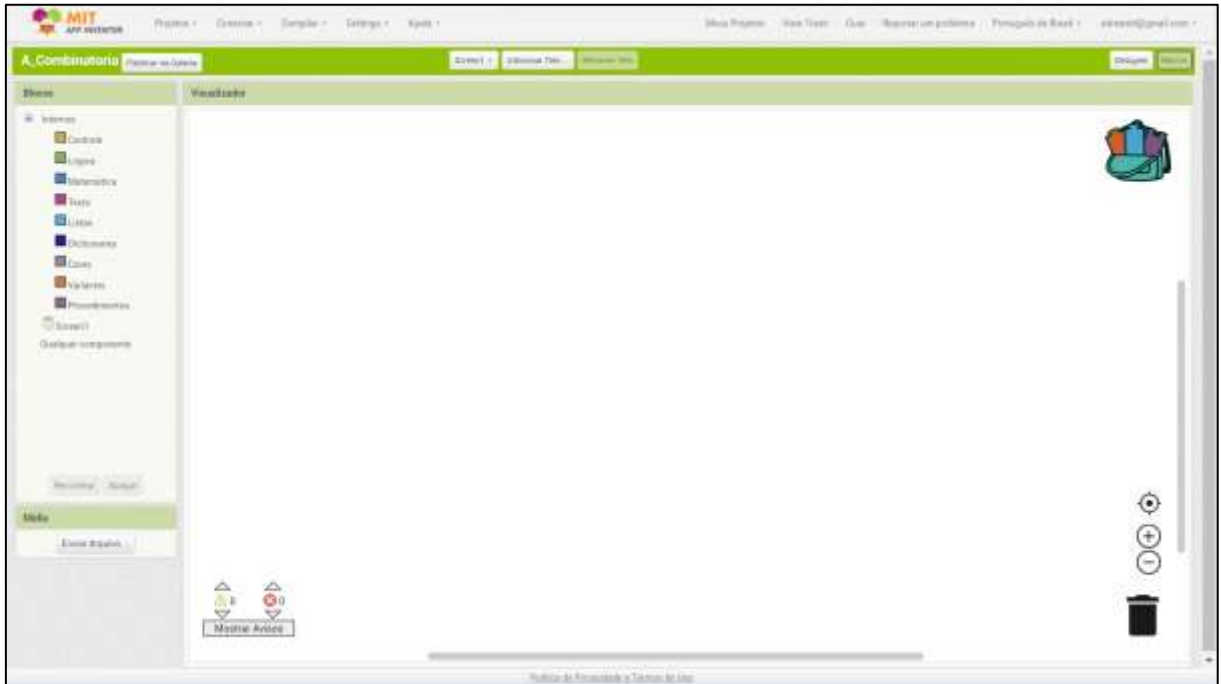
A quarta região corresponde a aparência de cada objeto escolhido para a região dois. Aqui os botões, legendas caixas de texto, entre outros podem ser personalizados mudando a legenda, cor, acrescentando imagens, tamanho da fonte e do objeto além de modificar a região que o objeto se encontra e a sua proporção na tela. Essas modificações dão ao aplicativo uma gama maior personalidade ao usuário.

Na quinta região o usuário é capaz de definir quantas telas o seu aplicativo terá sendo que o programa não tem um limite definido de telas, contudo quanto menor for o número de telas melhor para a organização. Além disso se o usuário criar alguma tela ou até mesmo se arrepender pode também remover

Ao final de toda a personalização e modificações dos nomes dos objetos escolhidos e do designer da tela o usuário tem um espaço para programar o seu aplicativo. A sexta região indica a programação de cada página, para isso o usuário deve selecionar na quinta região a sua página e clicar em blocos que será levado até a seguinte página



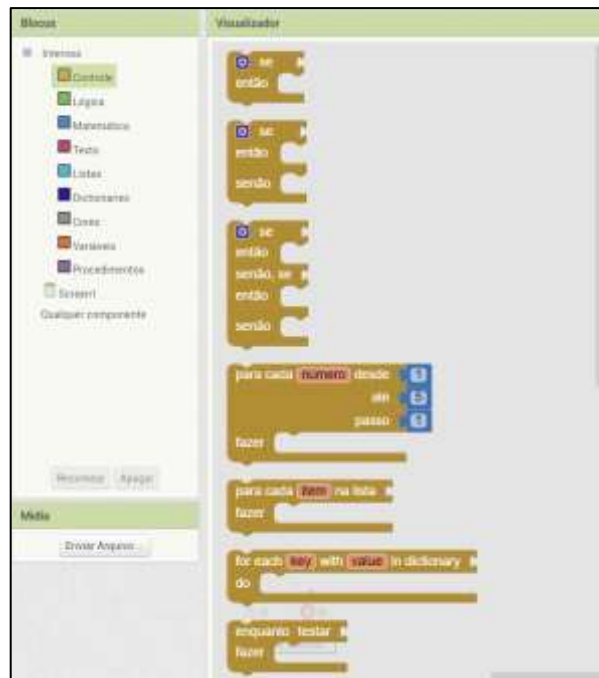
Imagem 4 – Tela de programação



Fonte: Autor, 2023.

Assim como na tela de designer aqui também é possível ver inúmeras possibilidades, portanto vamos analisar cada região apresentada na tela. A primeira corresponde aos blocos o princípio de programação do app Inventor 2 segue princípio de programação em blocos, ou seja, os operadores lógicos são selecionados e unidos bloco a bloco

Imagem 5 – Blocos de controle

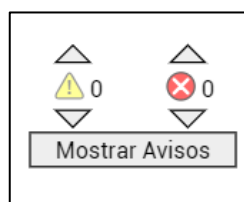


Fonte: Autor, 2023.

Neste caso, por exemplo foram escolhidos os blocos de controle nele é possível programar as funcionalidades do aplicativo, como se algo acontecer, então faça isso, além de outras possibilidades. Para selecionar algum bloco o usuário pode clicar com o botão esquerdo do mouse apenas ou segurar e arrastar para a região visualizador que a partir da combinação com outros blocos finaliza uma programação.

Caso o usuário faça algum comando equivocado na sua programação é possível identificar quantos são os problemas e onde estão com o seguinte recurso

Imagem 6 – Mostrador de avisos



Fonte: Autor, 2023

Com este recurso é possível saber onde estão os erros e repará-los antes da finalização do aplicativo. Caso o usuário não queira mais o bloco selecionado ou a programação realizada o usuário também possui uma opção na tela

Imagem 7 - Lixeira



Fonte: Autor, 2023

Basta clicar com o botão esquerdo do mouse na programação ou bloco, segurar e arrastar para a lixeira até a tampa abrir. Assim o usuário terá excluído a programação ou bloco.

Caso a programação é grande ou trabalhosa de desenvolver é possível que o usuário não precise construir tudo novamente basta clicar com o botão esquerdo do mouse e arrastar para a mochila

Imagem 7 - Mochila

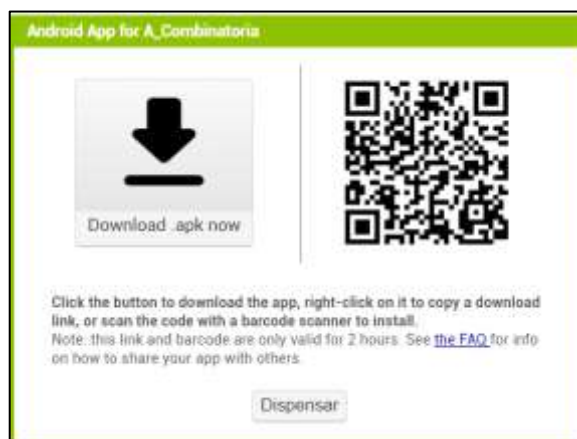


Fonte: Autor, 2023.

Na mochila ficam salvos todas as programações que o usuário guardou, dando a possibilidade de utiliza-la em qualquer outro aplicativo que seja necessário.

Por fim, quando finalizar todas as etapas de designer e programação o usuário pode utilizar seu aplicativo clicando na sétima região da imagem 3 e compilando o seu aplicativo. Ao clicar será apresentada duas opções uma para download no dispositivo e a outra será um Qr code como é possível visualizar na imagem a seguir

Imagem 8 – Compilando o aplicativo



Fonte: Autor, 2023.

Nesse Qr code o usuário se redirecionado para uma página da internet que realizará o download do aplicativo no seu smartphone com o sistema operacional android. Ao finalizar será necessário desativa uma proteção do google e utilizar o aplicativo.

A partir desta orientação serão propostas atividades no ensino de análise combinatória com a utilização do app inventor como instrumento educacional. As atividades irão trabalhar com os três conceitos: Permutação simples, Arranjo simples e Combinação simples. Essas atividades poderão servir como um auxiliador no processo de ensino e aprendizagem pois traz a análise combinatória sob uma perspectivava de programação computacional.

### 3. ATIVIDADES E ORIETAÇÕES

Neste tópico serão apresentadas três atividades que poderão ser modificadas em seu contexto ou formulação pelo próprio professor. Essas atividades visam que o aluno participe, a partir de uma problemática desenvolver seu próprio conhecimento a respeito do conteúdo que se deseja ensinar. Ao final de cada atividade será separado um espaço para orientações ao professor que o auxiliaram principalmente na parte da programação a respeito dos aplicativos desenvolvidos pelos seus alunos.

#### 3.1. Atividade de Permutação Simples

**Situação Problema:** De quantas maneiras é possível organizar uma fila com  $n$  pessoas? Construa uma calculadora com uma entrada para valores de  $n$ , uma saída para o resultado e dois botões um de calcular e outro de limpar/corrigir. Em seguida resolva cada questão proposta

**Questão 1.** Se essa fila possui 3 pessoas

---

---

---

---

---

---

**Questão 2.** Se a fila possui 5 pessoas

---

---

---

---

---

---

**Questão 3.** Se a fila possui 7 pessoas

---

---

---

---

---

---

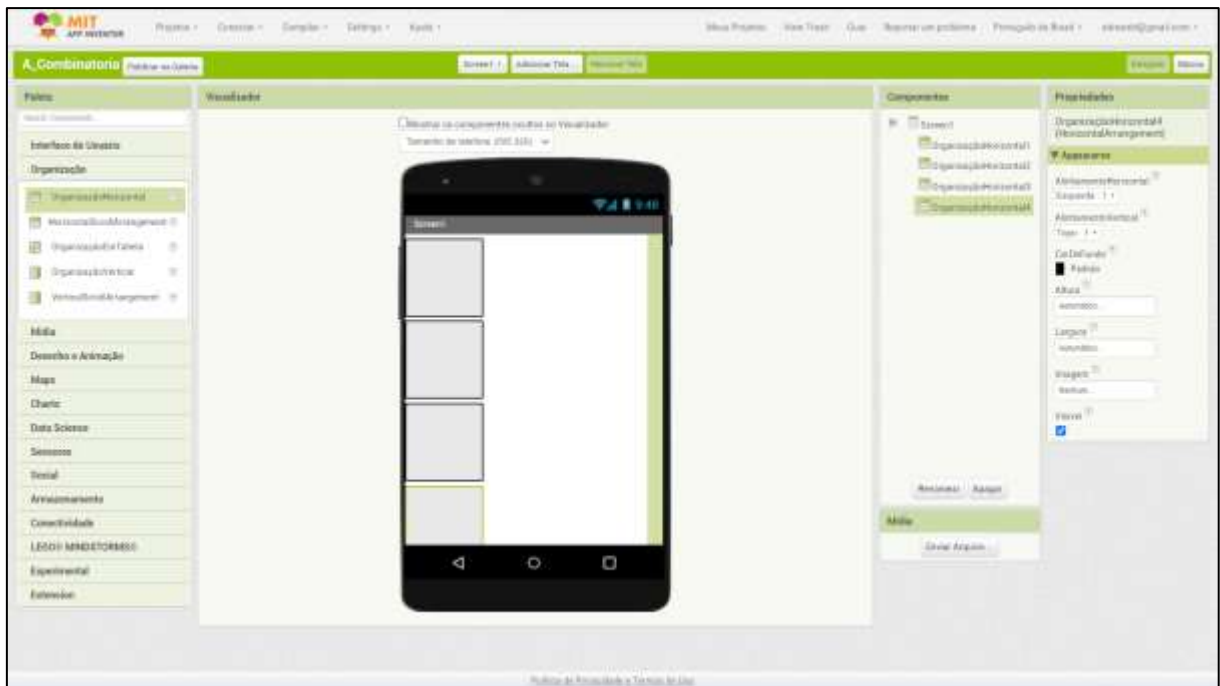
---

### **3.1.1. Orientações ao professor**

Caro professor, neste momento serão repassadas algumas orientações que poderão ser apresentadas da maneira mais coerente com a sua metodologia empregada para essa atividade. Aqui, orienta-se que após a apresentação do programa, caso os alunos não tenham ainda esse primeiro contato, indicamos a criação da calculadora partindo das orientações apresentadas na situação problema.

Segundo as orientações o aplicativo deverá conter uma entrada para valores de  $n$ , uma saída para o resultado e dois botões um de calcular e outro de limpar/corriger. Portanto o primeiro passo é selecionar 4 organizadores sendo o primeiro vertical e os demais horizontais conforme a imagem

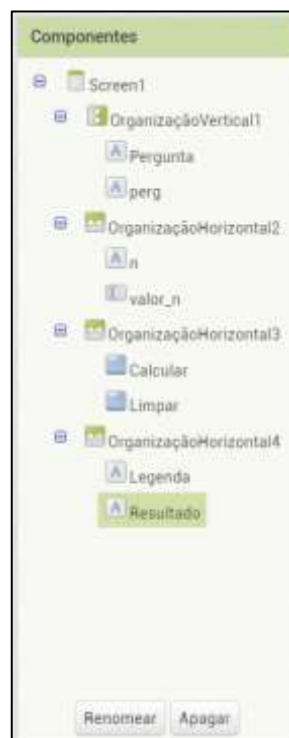
## Imagem 9 – Organizadores



Fonte: Autor, 2023.

Nesses quatro organizadores serão colocados a legenda para pergunta, a legenda e caixa de texto de entrada para  $n$ , os botões de calcular e limpar e duas legendas para o resultado, respectivamente. E na região componentes alterar o nome de cada um dos objetos selecionados, desta forma

## Imagem 10 – Renomeando os Componentes



Fonte: Autor, 2023.

Portando o designer do aplicativo ficará no seguinte aspecto

Imagem 11 – Designer da primeira atividade.



Fonte: Autor, 2023.

Agora de acordo com Hazzan (2013) seja  $N$  o conjunto  $N = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$  e indiquemos por  $P_n$  o número de permutações dos  $n$  elementos de  $N$ . temos:

$$P_n = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

A fim de simplificar as fórmulas do número de arranjos e do número de permutações, bem como outras que iremos estudar, vamos definir o símbolo fatorial. Portanto  $m$  um número inteiro não negativo ( $n \in \mathbb{N}$ ) definimos fatorial de  $n$  (e indicamos por  $n!$ ) por meio da relação

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1 \text{ para } n \geq 2$$

$$1! = 1$$

$$0! = 1$$

Desta forma a fórmula da permutação é

$$P_n = n!$$

Portanto, partindo da premissa matemática de permutação podemos seguir o seguinte processo de criar um procedimento que calcule  $n!$ .

O programa do App Inventor 2 não possui uma gama muito grande de operações se observarmos o programa apresenta algumas das principais operações básicas contudo não possui algum bloco relacionado ao cálculo do fatorial, como é possível observar na aba matemática

Imagem 12 – Blocos da aba Matemática



Fonte: Autor, 2023

Para isso, será necessário construir um procedimento que calcule multiplicações sucessivas. Primeiramente vamos na opção variáveis e criamos uma variável e coloque o nome de sua preferência, neste trabalho será utilizado “n\_fat” de n fatorial.

Imagem 13 – Variável n\_fat



Fonte: Autor, 2023.

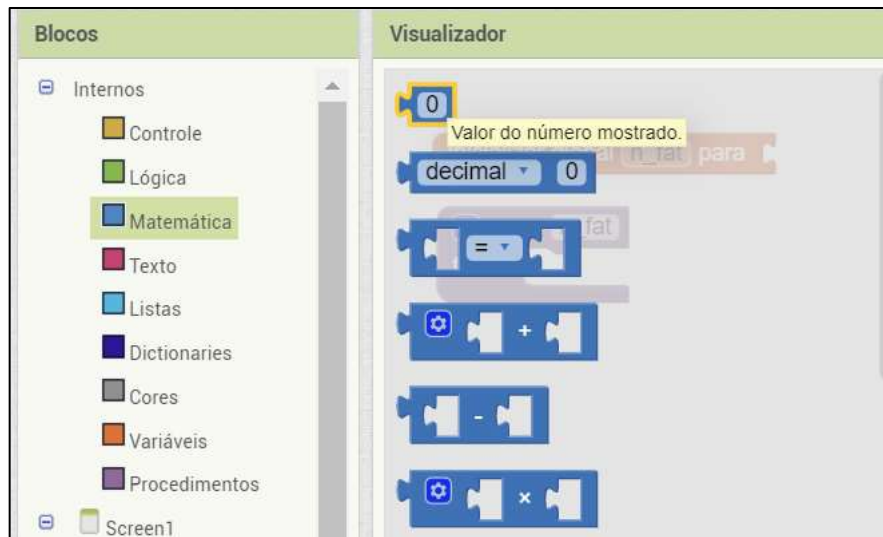
Posteriormente, na parte de procedimentos cria-se também o procedimento com o nome “n\_fat”, esse procedimento que realizará as multiplicações sucessivas



que precisamos. As quais os valores sempre variam de um em um e vão de 1 até n indicando a ideia de fatorial, que será inserido pelo usuário na caixa de texto.

Para construí-lo primeiramente vamos em variáveis e selecionamos até a aba de matemática e selecionamos a opção que possui o valor do número mostrado

Imagem 14 – Valor do número mostrado.



Fonte: Autor, 2023.

Alteramos esse valor para 1 e unimos esse bloco com o bloco “iniciar global n\_fat”. Posteriormente vamos em procedimentos e selecionamos a primeira opção

Imagem 15 – Procedimento n\_fat.



Fonte: Autor, 2023.

Após selecionar o procedimento vamos em variáveis e selecionamos o terceiro bloco e ajustamos para global n\_fat. Ele quem fará com que a nossa variável tenha seu valor ajustado para ser igual a 1.

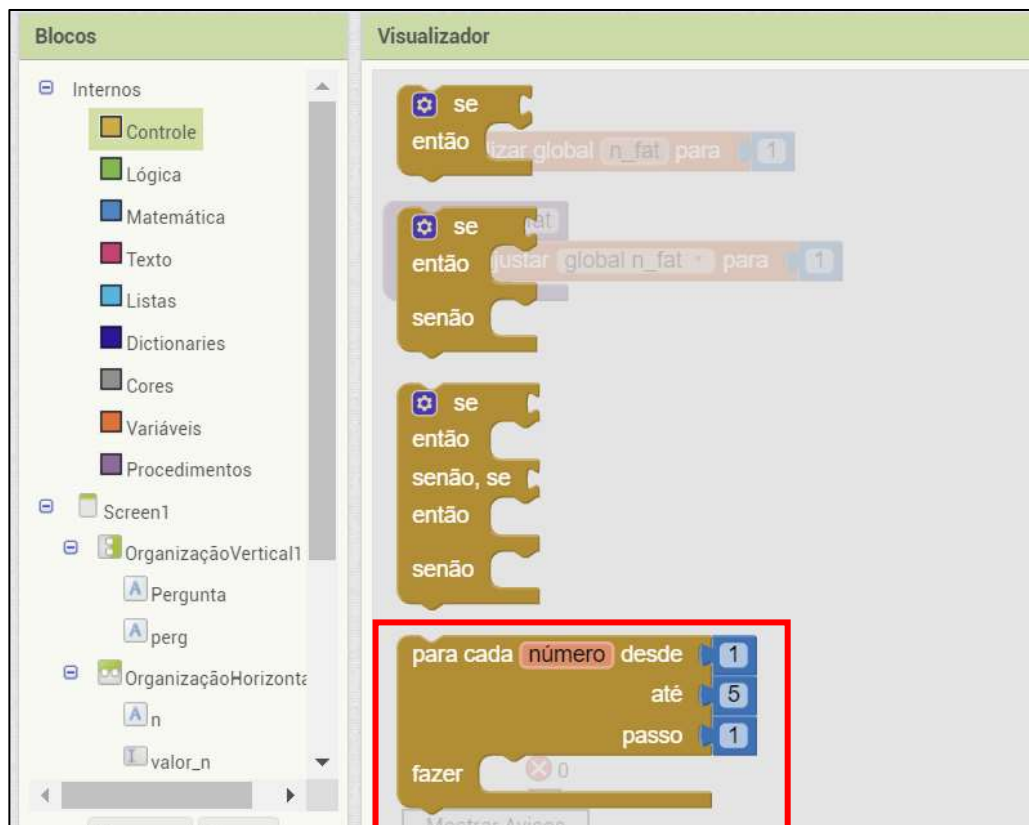
Imagem 16 – Blocos das variáveis



Fonte: Autor, 2023.

Agora na aba controles selecionamos o quarto bloco o qual irá fazer com que a variável seja repetida

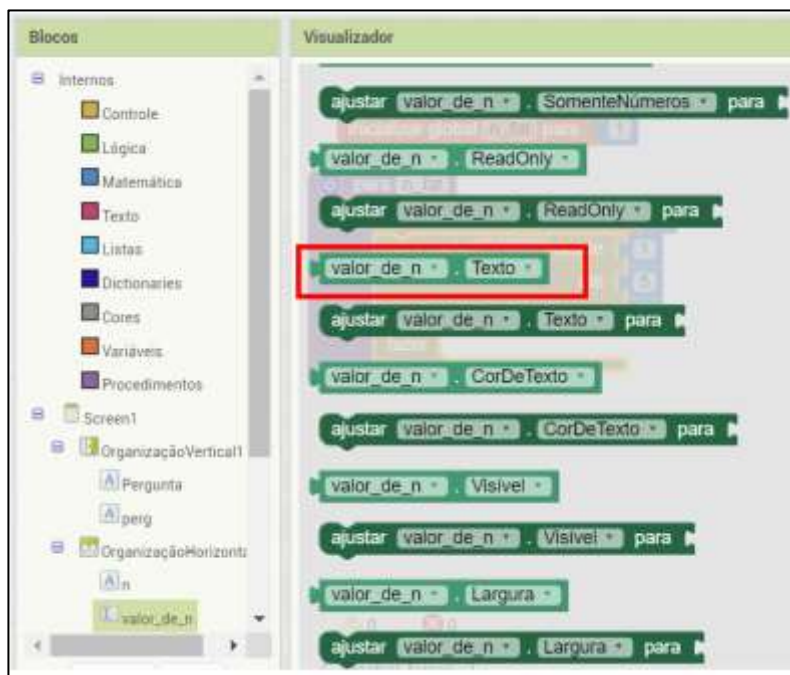
Imagem 17 – Blocos de Controle



Fonte: Autor, 2023.

Todavia precisamos realizar uma alteração neste bloco pois o valor que queremos que ele vá é até o valor colocado pelo usuário do aplicativo, ou seja, o valor de n. Então na aba valor\_de\_n selecionamos o seguinte bloco em destaque

Imagem 18 – Blocos do valor\_de\_n



Fonte: Autor, 2023.

Até este momento o procedimento está da seguinte forma

Imagem 19 – Procedimento inacabado

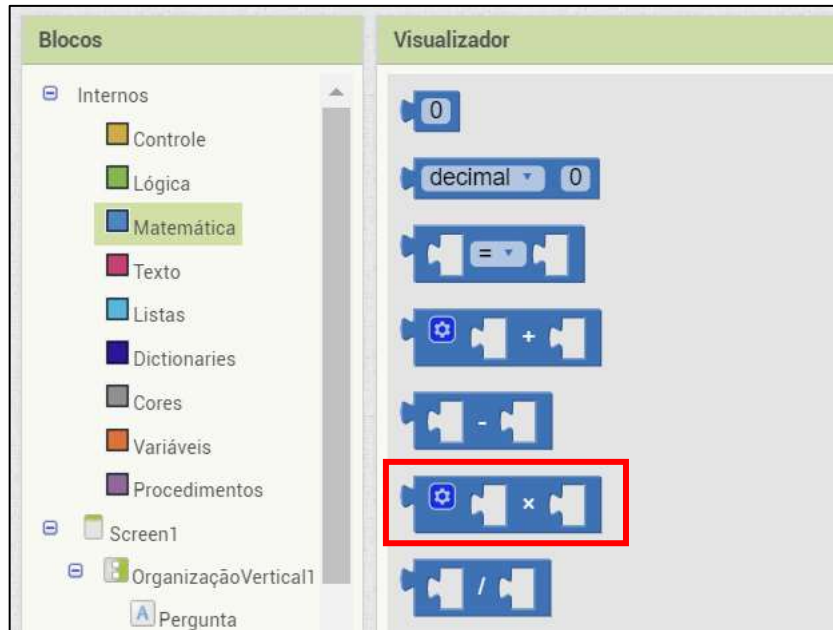


Fonte: Autor, 2023.

Agora na região fazer iremos indicar que operação será realizada indo de 1 até o valor de n, por isso o primeiro passo é igual a 1 e os seguintes serão de ajustar o valor da variável para um produto de cada numero i pelo seu sucessor

Desta forma, na aba de Matemática selecionamos o produto entre dois blocos

Imagem 20 – Blocos de Matemática



Fonte: Autor, 2023.

E novamente na aba das variáveis selecionamos os blocos ajustar e obter

Imagem 21 – Blocos de Variável



Fonte: Autor, 2023

No bloco ajustar mudamos para global n\_fat e nos blocos obter um ajustamos para i e o outro para global n\_fat. Podemos apresentar o bloco da seguinte maneira

Imagem 22 – Bloco de ajuste da variável



Fonte: Autor, 2023.

Posteriormente precisamos indicar onde será colocado o resultado de todo esse procedimento, portanto na legenda resultado selecionamos o bloco em destaque

Imagem 23 – Blocos de resultado



Fonte: Autor, 2023.

O qual ficará com o valor do resultado de todo o procedimento. O procedimento fica da seguinte forma

Imagem 24 – Procedimento para n!



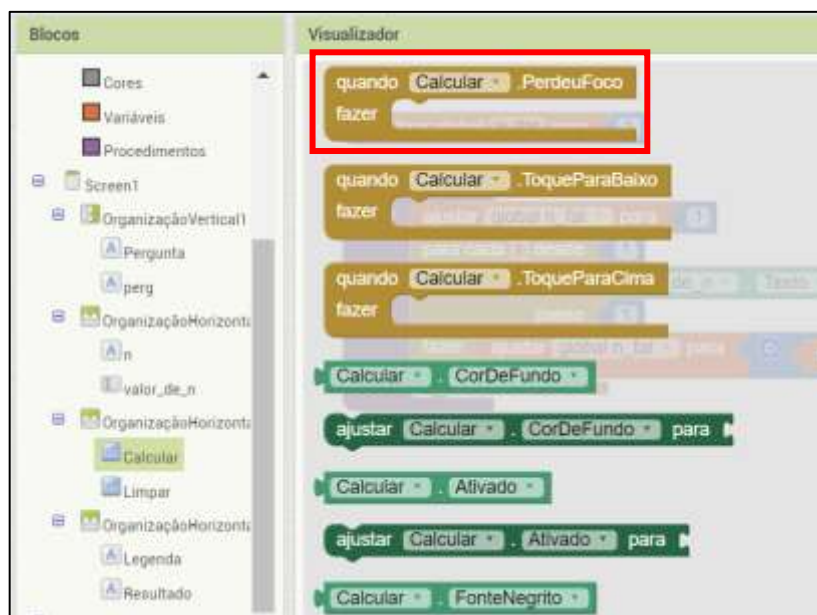
Fonte: Autor, 2023.

Seguindo esses passos o usuário terá concluído a sua programação no cálculo de  $n!$ . Para compreender melhor é que esse procedimento quando for chamado pelo botão calcular ele irá ajustar o valor da variável "n\_fat" para o valor obtido da multiplicação de  $i$  pelo valor da própria variável sendo que o valor de  $i$  é um

valor que varia de 1 até o valor que foi assumido para n aumentando em uma unidade realizando o produto sucessivo, que é o n fatorial. **O procedimento de calcular o fatorial será utilizado por todas as atividades, portanto para evitar repetições podemos arrastar todo o bloco para a mochila e salva-lo para utilizar nas próximas atividades.**

Com o procedimento concluído precisamos agora programar o botão de “calcular” e “limpar”. Para o botão “calcular” basta ir na aba deste botão e selecionar a opção

Imagem 25 – Blocos do botão calcular



Fonte: Autor, 2023

Posteriormente ir em procedimento e utilizar o bloco “chamar n\_fat”

Imagem 26 – Blocos de Procedimento



Fonte: Autor, 2023.

O bloco completo ficará da seguinte forma

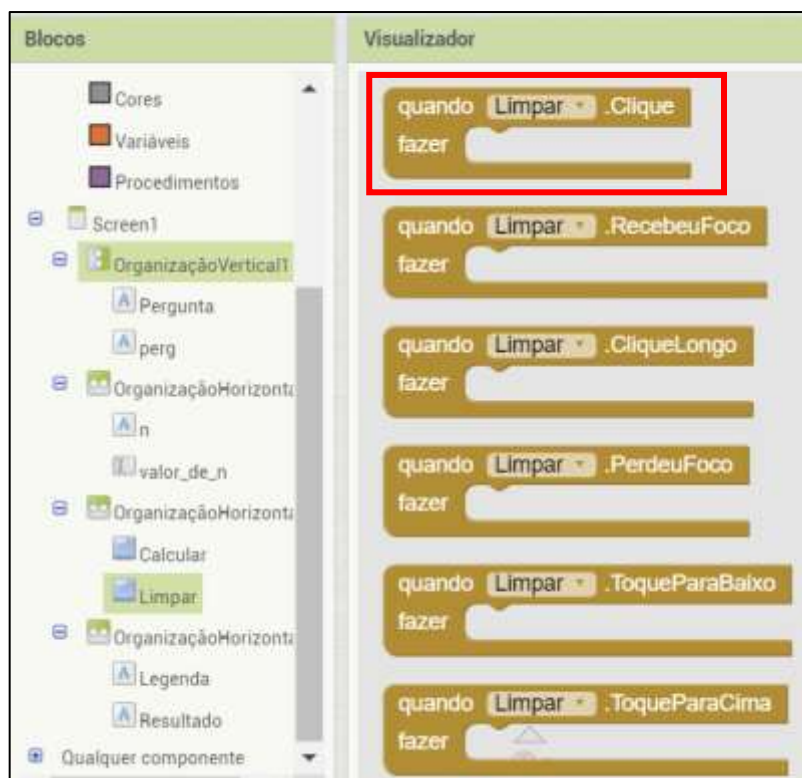
Figura 27 – Programação do botão Calcular



Fonte: Autor, 2023.

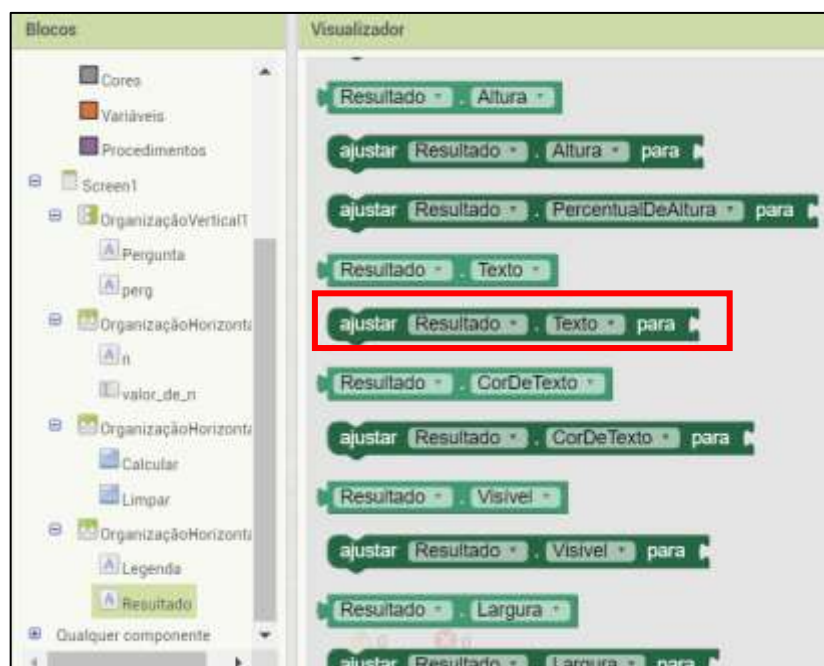
Realiza-se um processo semelhante para o botão limpar, contudo abre-se a legenda “resultado” e seleciona-se o bloco “ajustar Resultado. Texto para”

Imagem 28 – Blocos do Botão Limpar



Fonte: Autor, 2023.

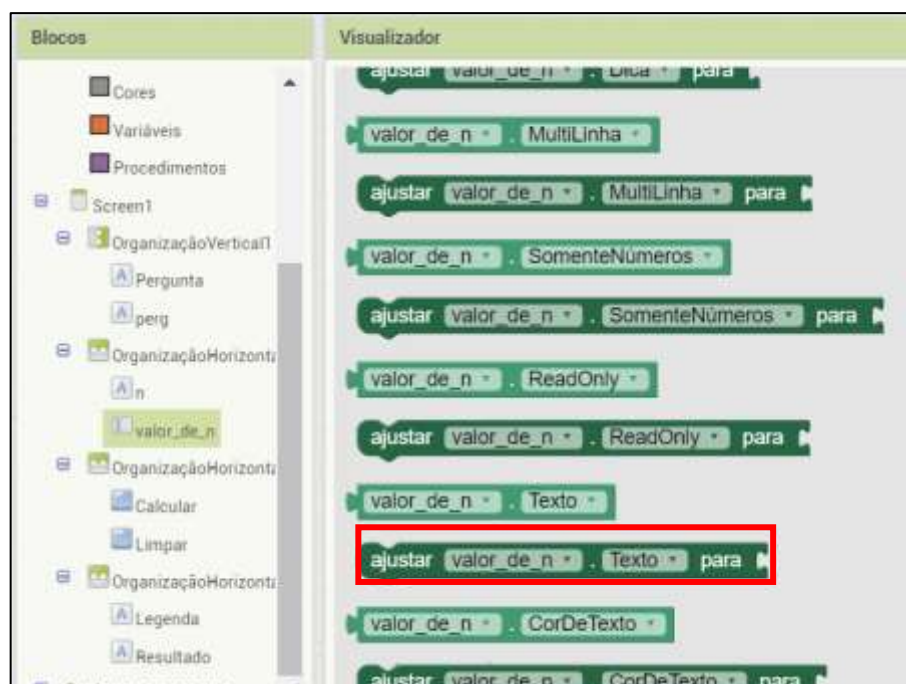
Imagem 29 – Blocos da Legenda Resultado



Fonte: Autor, 2023.

E na opção Texto seleciona-se o primeiro bloco, faz-se o mesmo para a caixa de texto com o nome “valor\_de\_n”.

Imagem 30 – Blocos da Caixa de texto



Fonte: Autor, 2023.

Por fim na aba para os blocos de texto selecionamos o bloco vazio

Imagem 31 – Blocos de Texto

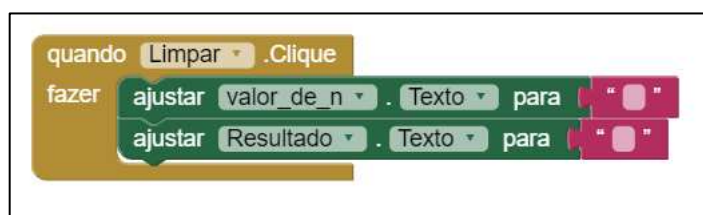




Fonte: Autor, 2023.

Ficando o bloco com o seguinte aspecto

Imagem 32 – Programação do Botão Limpar



Fonte: Autor, 2023

Ficando a programação da página direcionada a permutação simples da seguinte forma

Imagem 32 – Programação da página da permutação



Fonte: Autor, 2023.

Vejamos no próximo subtópico como o aluno resolveria a questão 1 proposta na atividade de forma tradicional e por intermédio do seu aplicativo

### 3.1.2. Resolvendo os problemas de permutação

**Situação Problema:** De quantas maneiras é possível organizar uma fila com  $n$  pessoas?

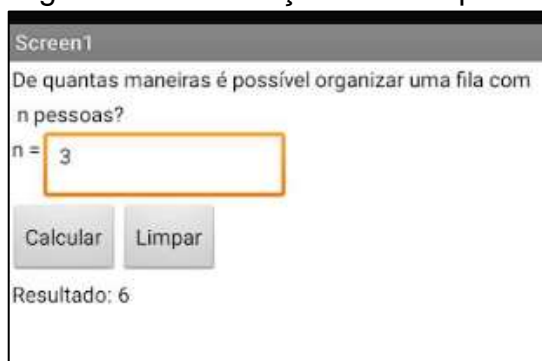
**Questão 1.** Se essa fila possui 3 pessoas

Se a fila possui três lugares então pra primeira posição são 3 possibilidades para segunda posição 2 possibilidades e para a terceira posição 1 possibilidade. Então

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

Utilizando o seu próprio aplicativo o aluno irá verificar que

Imagem 33 – Resolução com o Aplicativo



Fonte: Autor, 2023.

Aconselhamos que a formalização do conceito de fatorial seja empregada ao final da atividade como um auxílio de justificativa para explicar todo o procedimento criado para o aplicativo. Segundo passo agora é o ensino de arranjo simples por intermédio de uma atividade que se assemelha com a anterior.

### 3.2. Atividade de Arranjo Simples

**Situação Problema:** Uma corrida é formada por  $n$  automóveis os quais apenas uma quantidade  $r$ , de acordo com a colocação será premiada. De quantas maneiras é possível premiar  $r$  corredores no total de  $n$ ? Construa uma calculadora com uma entrada para valores de  $n$  e  $r$ , uma saída para o resultado e dois botões um de calcular e outro de limpar/corriger. Em seguida resolva cada questão proposta

**Questão 1.** Se essa corrida possui 5 automóveis e 3 serão premiados

---

---

---

---

---

---

**Questão 2.** Se essa corrida possui 10 automóveis e 5 serão premiados

---

---

---

---

---

---

**Questão 3.** Se essa corrida possui 15 automóveis e 1 será premiados

---

---

---

---

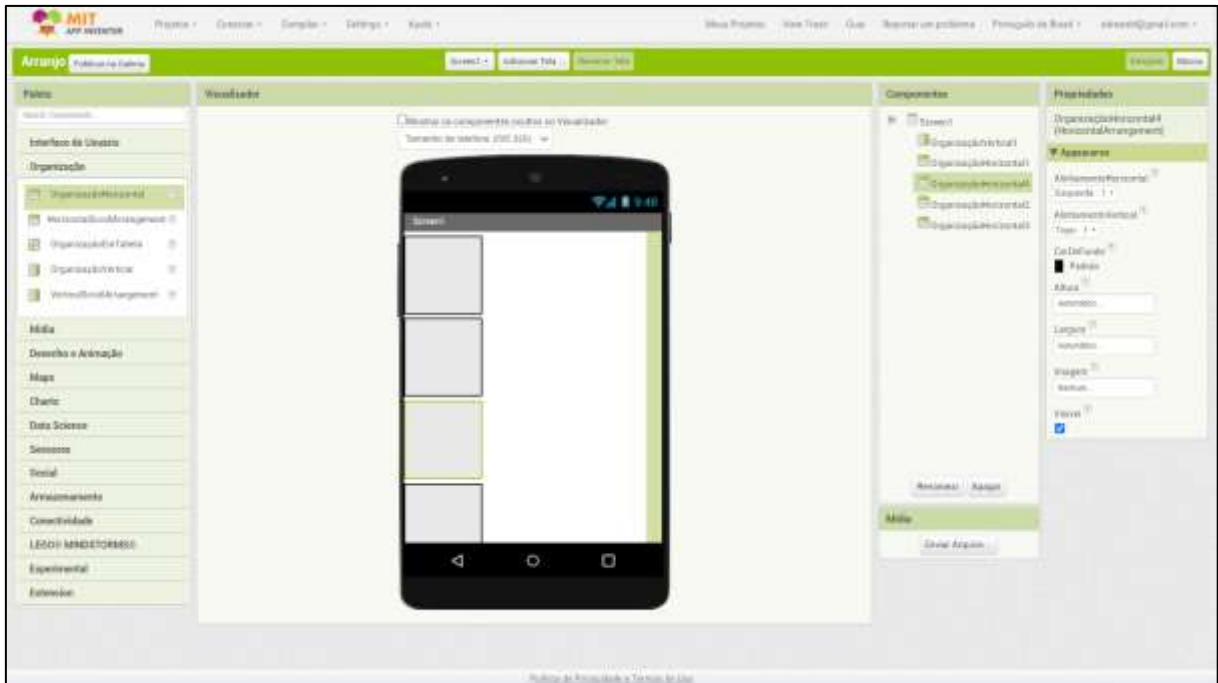
---

---

### **3.2.1. Orientações ao professor**

Esta segunda atividade por mais que não pareça será mais simples de ser realizada que a anterior, pois neste momento o aluno já terá noção dos principais objetos a serem escolhidos para o designer além de já ter um pouco de conhecimento na linguagem de programação em blocos. Portanto para o designer pode-se utilizar a mesma estrutura da anterior adicionando mais um organizador, ou seja, 4 organizadores horizontais e um organizador vertical

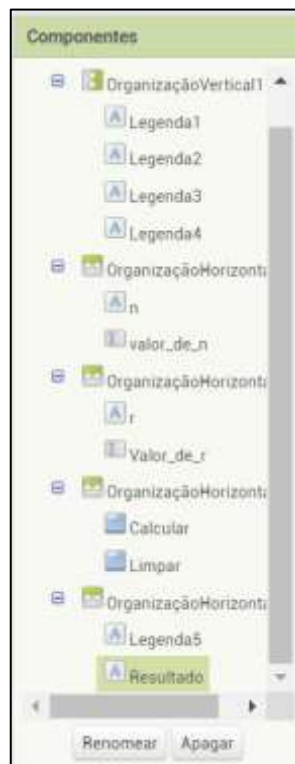
Imagem 34 – Designer do aplicativo Arranjo simples.



Fonte: Autor, 2023.

Nos organizadores podemos colocar legendas caixas de texto e botões, como o designer é bem parecido com o aplicativo anterior teremos a mesma quantidade mudando apenas que agora teremos uma entrada a mais para r ficando da seguinte forma

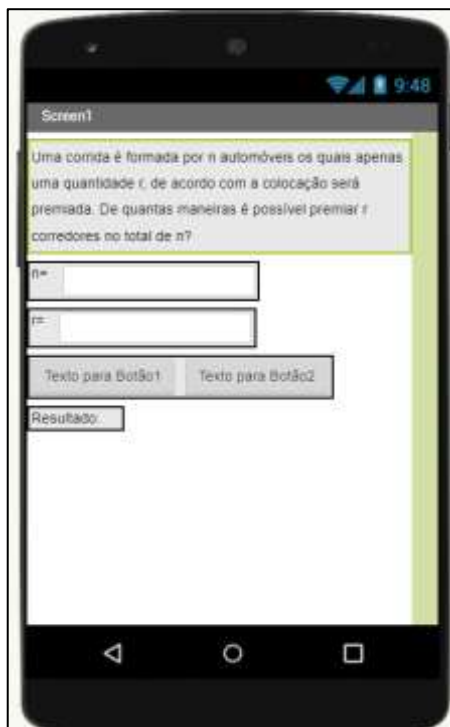
Imagem 35 – Componentes



Fonte: Autor, 2023.

A pagina em si terá o seguinte aspecto, lembrando que é apenas uma sugestão e que o professor ou até mesmo o aluno pode alterar.

Imagem 36 - Designer



Fonte: Autor, 2023.

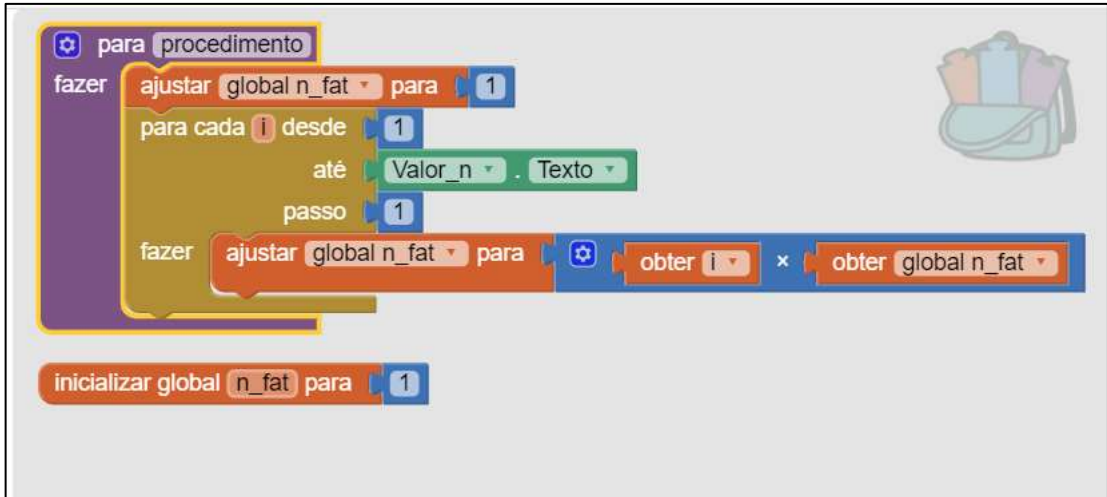
Agora iremos fazer a programação do aplicativo, mas lembremos que para Hazzan (2013) o arranjo simples nada mais é que

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

Onde  $n \geq r$ .

Ou seja, novamente iremos utilizar a ideia de fatorial para construir o aplicativo. Contudo como orientado anteriormente os comandos para o cálculo de fatorial já estão salvos na mochila utilizaremos eles mesmos para o atual aplicativo.

Imagem 37 – Blocos salvos na mochila



Fonte: Autor, 2023.

Portanto basta determinarmos como se programa  $(n - r)!$ . Neste caso precisamos gerar uma nova variável, logo selecionamos o primeiro bloco

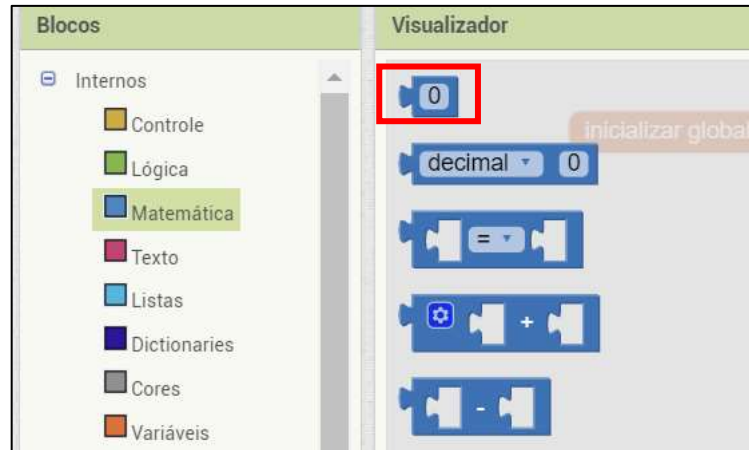
Imagem 38 – Blocos de Variáveis



Fonte: Autor, 2023.

Mudamos o nome para nr\_fat, ou seja, fatorial de  $(n-r)$  em seguida na aba de matemática selecionamos o primeiro bloco e unimos com o bloco de variáveis selecionado

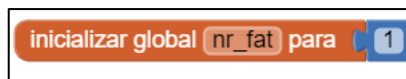
Imagem 38 – Blocos de Matemática



Fonte: Autor, 2023.

Muda-se o valor deste bloco de 0 para 1 pois será de quanto irá iniciar a variável. gerando o seguinte bloco

Imagem 39 – Variável nr\_fat



Fonte: Autor, 2023.

Agora os próximos passos serão bem semelhantes ao já abordados anteriormente, ou seja, criamos um procedimento e ajustamos com a nova variável criada

Imagem 40 – Procedimento 2



Fonte: Autor, 2023.

A diferença é que agora para esta variável temos que para cada valor  $i$  de será desde 1 até  $(n - r)$ . Portanto no operador matemática selecionemos a diferença

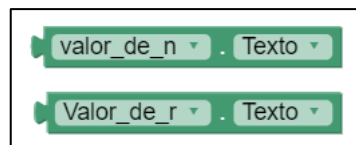
Imagem 41 -Blocos de Matemática



Fonte: Autor, 2023.

Como é a diferença entre  $n$  e  $r$  nas abas `valor_de_n` e `valor_de_r` selecionamos os seguintes blocos

Imagem 42 – Blocos de  $n$  e  $r$



Fonte: Autor, 2023.

Unimos cada um dos blocos no bloco da diferença e temos o seguinte bloco

Imagem 43 – Bloco  $(n - r)$

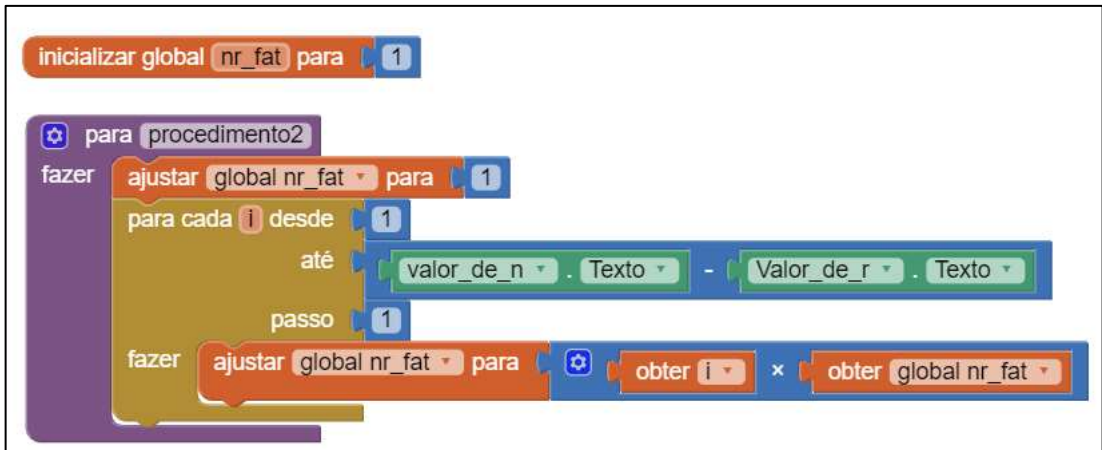


Fonte: Autor, 2023.

Agora basta ajustar o valor da variável para o produto dos valores de  $i$  até o valor global `nr_fat`. Tendo assim

Imagem 44 – Bloco  $(n - r)!$  Completo

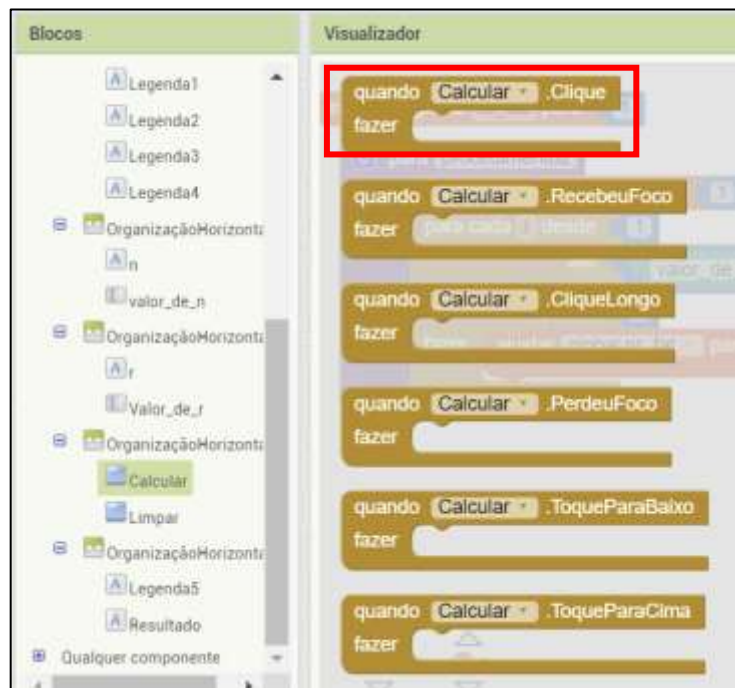




Fonte: Autor, 2023.

Agora vamos programar o botão calcular, mas diferente do aplicativo de permutação para esses precisamos de algumas ressalvas. A primeira é que devemos considerar que o aluno não coloque um valor de n menor que r pois isso seria um problema na execução então no botão calcular selecionamos

Imagem 45 – Blocos do botão calcular



Fonte: Autor, 2023.

E na aba controles o seguinte bloco

Imagem 46 – Blocos de controle



Fonte: Autor, 2023.

No operador matemática selecionamos o bloco de igualdade e alteramos para maior

Imagem 46 – Blocos de Matemática



Fonte: Autor, 2023

Nele colocamos os valores de n e r em cada espaço e se o usuário colocar um valor de r maior que n uma mensagem dizendo que “n tem que ser maior que r” aparecerá. Para enxugar as orientações apresentemos parte do bloco já concluída.

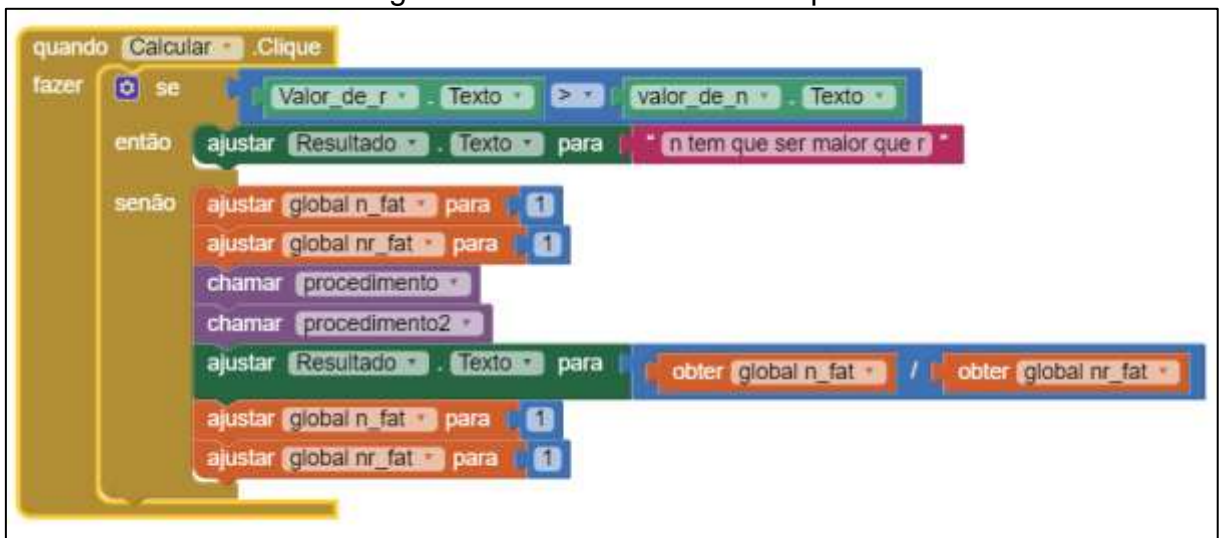
Imagem 47 – Botão Calcular incompleto



Fonte: Autor, 2023.

Caso o usuário já coloque o valor de n maior ou igual a r então temos que será calculado o valor do arranjo de n elementos, tomados r em r para isso é preciso ajustar as duas variáveis criadas (no caso n\_fat e nr\_fat) chamar pelos procedimentos 1 e 2 criados anteriormente ajustar o resultado para o quociente da variável n\_fat por nr\_fat e novamente ajustar os valores das variáveis. Teremos um bloco como o apresentado a seguir

Imagem 48 – Botão Calcular completo



Fonte: Autor, 2023.

Para o botão limpar temos o mesmo procedimento criado anteriormente, mas agora como temos uma entrada a mais, portanto incluímos mais um bloco. Portanto selecionamos o botão limpar e ajustamos cada entrada e o resultado para apresentarem no seu bloco de texto o resultado “vazio”. Em suma temos o seguinte bloco

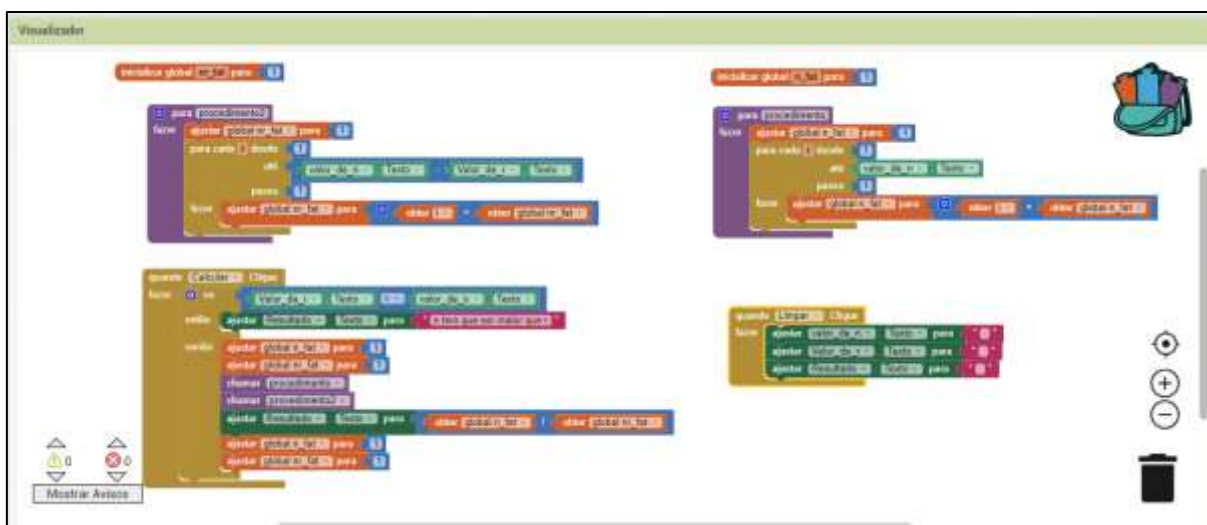
Imagem 49 – Botão Limpar



Fonte: Autor, 2023.

Em resumo temos para esse aplicativo toda a programação necessária na imagem a seguir

Imagem 50 – Programação completa de Arranjo Simples



Fonte: Autor, 2023.

No próximo subtópico iremos resolver uma questão da atividade proposta no modelo tradicional e no aplicativo

### 3.2.2. Resolvendo problemas de Arranjo Simples

**Situação Problema:** Uma corrida é formada por  $n$  automóveis os quais apenas uma quantidade  $r$ , de acordo com a colocação será premiada. De quantas maneiras é possível premiar  $r$  corredores no total de  $n$ ?

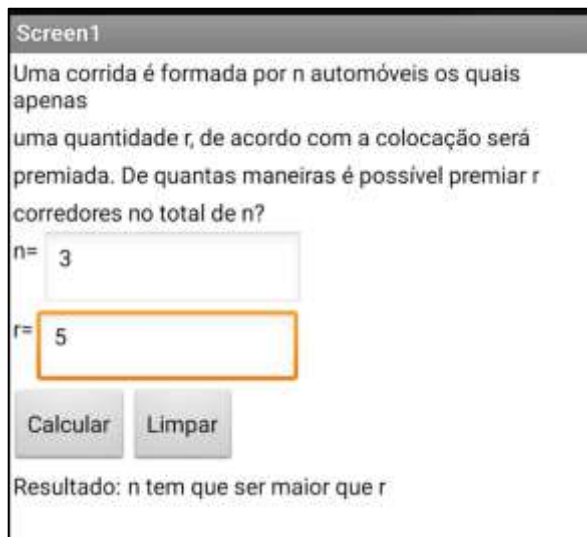
**Questão 1.** Se essa corrida possui 5 automóveis e 3 serão premiados

Seguindo a resolução usual, sabemos que serão premiados de acordo com a colocação então os 3 primeiros receberão o prêmio, ou seja, para o primeiro lugar temos 5 automóveis para o segundo 4 e para o terceiro 3, portanto

$$5 \times 4 \times 3 = 60 \text{ possibilidades}$$

Utilizando o aplicativo o aluno pode se confundir e trocar os valores de  $n$  e  $r$  tendo neste caso  $q$   $n$  é menor que  $r$ , mas como havia sido observado o aplicativo emitirá um aviso conforme a imagem abaixo

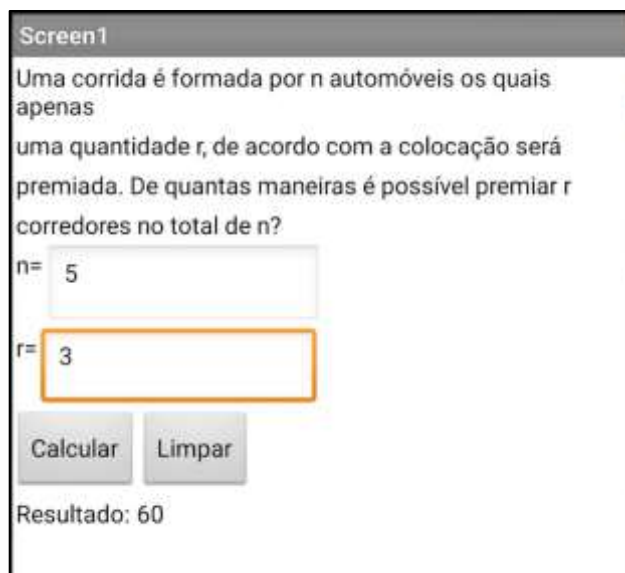
Imagem 51 – Troca do valor de  $n$  e  $r$



Fonte: Autor, 2023.

Com isso ele corrige e coloca os valores nas posições corretas gerando o seguinte resultado

Imagem 52 – Resolução correta do problema



Fonte: Autor, 2023.

Por fim temos a última atividade que envolve o cálculo de problemas envolvendo combinação simples que enceram o trabalho envolvendo análise combinatória de operações simples, ou seja, sem repetições

### 3.3. Atividade de Combinação Simples

**Situação Problema:** Em uma empresa com  $n$  funcionários deseja-se formar uma comissão com  $r$  funcionários. De quantas maneiras é possível formar esta comissão com  $r$  funcionários no total de  $n$ , onde não há uma hierarquia na comissão? Construa uma calculadora com uma entrada para valores de  $n$  e  $r$ , uma saída para o resultado e dois botões um de calcular e outro de limpar/corriger. Em seguida resolva cada questão proposta

**Questão 1.** Se a empresa possui 5 funcionários e que formar uma comissão com 3.

---

---

---

---

---

---

**Questão 2.** Se a empresa possui 7 funcionários e que formar uma comissão com 2

---

---

---

---

---

---

**Questão 3.** Se a empresa possui 10 funcionários e que formar uma comissão com 10

---

---

---

---

---

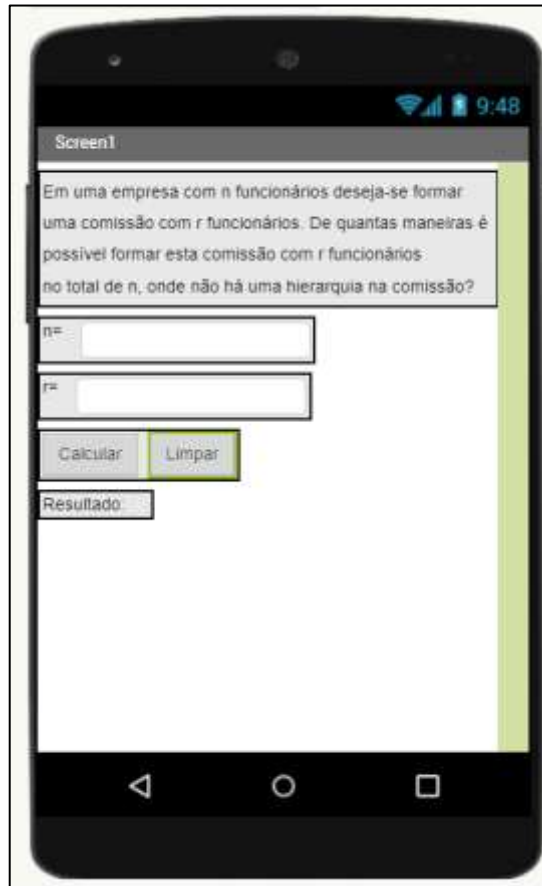
---

#### 3.3.1. Orientações ao professor

Neste último aplicativo temos já grande familiaridade com o programa portanto alguns detalhes serão passados de maneira mais compacta que anteriormente. Primeiramente o designer deste é bem semelhante ao de arranjo pois ambos aplicativos tem duas entradas uma para valores de  $n$  e outra para valores de  $r$  e uma

saída que será nosso resultado. Portanto podemos utilizar o mesmo designer do realizado para arranjo

Imagem 53 – Designer da combinação Simples



Fonte: Autor, 2023.

Segundo Hazzan (2013) sejam  $N = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  e indiquemos  $C_n^r$  o número de combinações dos  $n$  elementos tomados  $r$  a  $r$ , tais que se tomarmos  $x$  combinações, isto é  $x = C_n^r$ , teremos  $r!$  Arranjos. Assim a soma das  $x$  combinações será equivalente a

$$r! + r! + \dots + r! = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Com  $r!$  se repetindo  $x$  vezes então

$$x \cdot r! = \frac{n!}{(n-r)!}$$

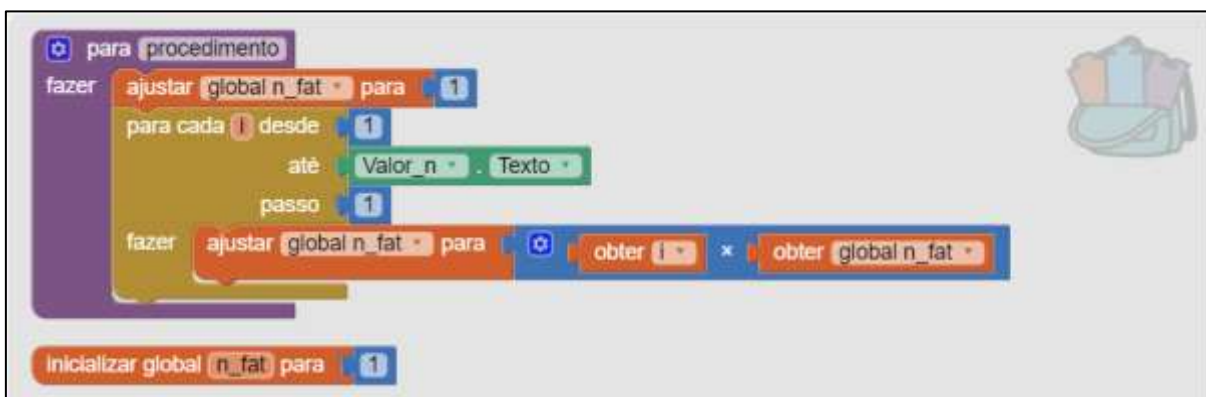
$$C_n^r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Sendo esta a formula da combinação de  $n$  elementos tomados  $r$  a  $r$  tais que  $n, r \in \mathbb{N}^*$  e  $n \geq r$ .

Como é possível observar pela formula, para programar este aplicativo é iremos utilizar algumas programações já salvas na mochila como a variável `n_fat` e `nr_fat` por fim será preciso acrescentar mais uma para a finalização do aplicativo a programação para `r_fat` a qual será muito semelhante a programação de `n` fatorial.

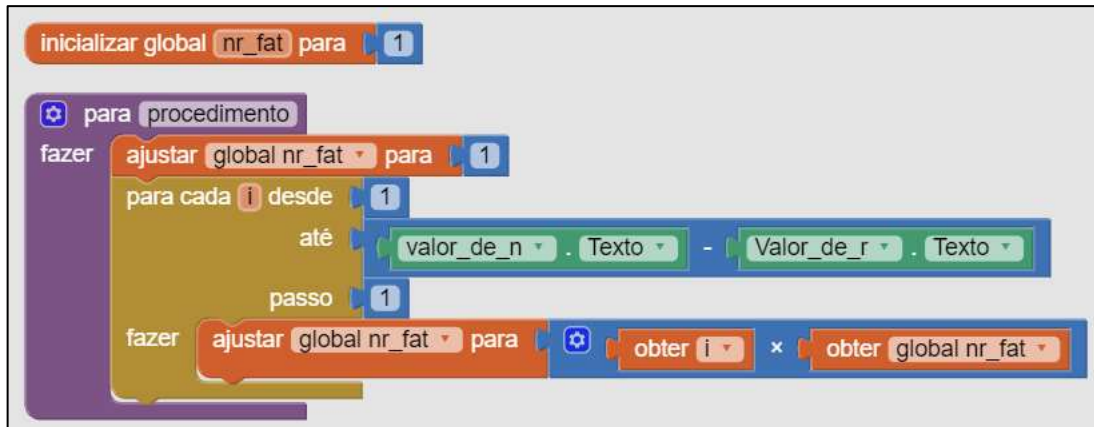
Primeiro passo então é utilizarmos os procedimentos para `n` fatorial e  $(n - r)$  fatorial já salvos na mochila

Imagem 54 – Procedimento 1 salvo na mochila



Fonte: Autor, 2023.

Imagem 55 – Procedimento 2 salvo na mochila

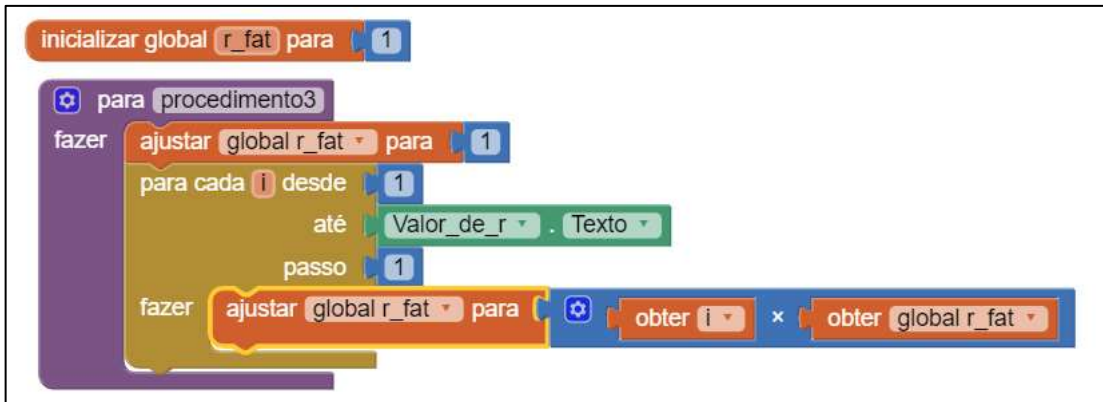


Fonte: Autor, 2023.

Como o novo procedimento que será criado será o fatorial dos valores de `r` podemos utilizar o bloco do procedimento 1 e refazer a programação da mesma forma, mas tomando agora os valores de `r`. Vejamos

Imagem 56 – Procedimento 3 para o fatorial de `r`

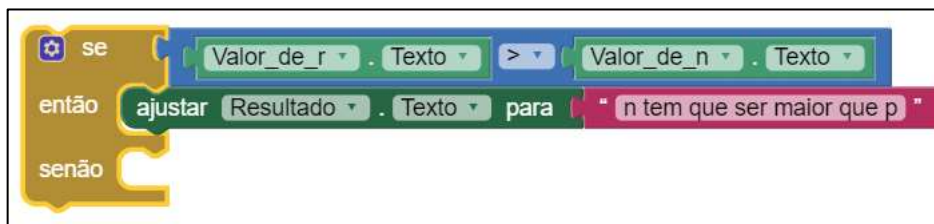




Fonte: Autor, 2023

Agora, assim como no aplicativo de arranjos agora também devemos colocar um aviso caso o usuário coloque um valor de r maior que n, sendo assim podemos adotar o a mesma programação para facilitar o processo apresentaremos o bloco com essa parte já completa

Imagem 57 – Aviso para os valores de n e r



Fonte: Autor, 2023.

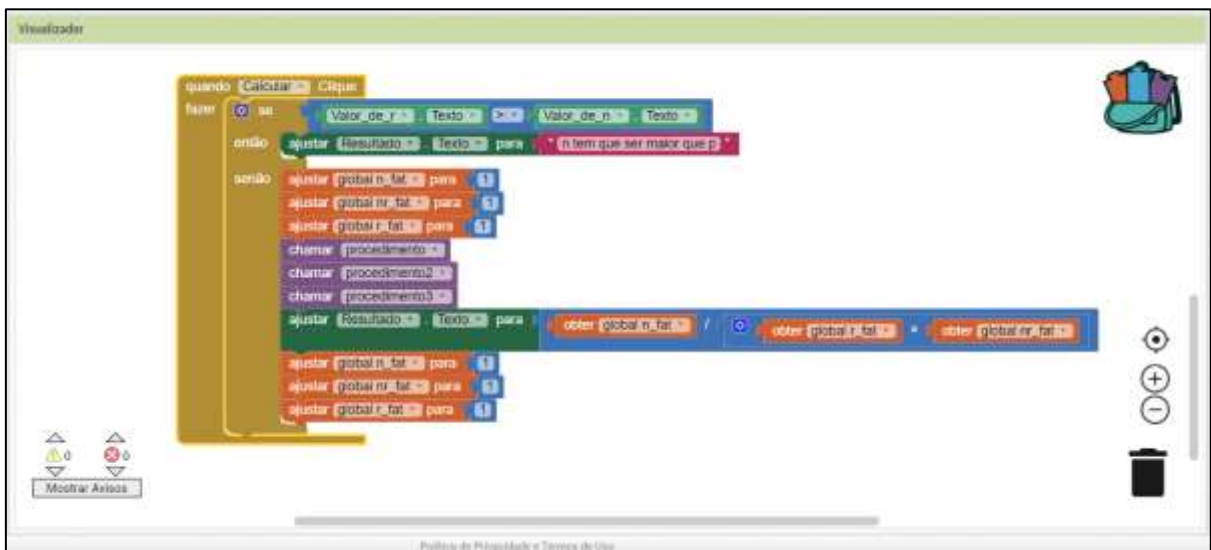
Agora é organizar esses blocos para realizarem a programação juntamente quando forem utilizadas as variáveis criadas, além de chamar cada um dos três procedimentos elaborados até então lembrando que o resultado deverá ser ajustado para o cálculo da combinação por isso no bloco do denominador será colocado um produto entre o r\_fat e o nr\_fat formando o seguinte bloco

Imagem 58 – programação para o cálculo da combinação



Fonte: Autor, 2023.

Organizando os blocos para o botão calcular, teremos o seguinte bloco  
 Imagem 59 – Programação do botão Calcular da combinação



Fonte: Autor, 2023.

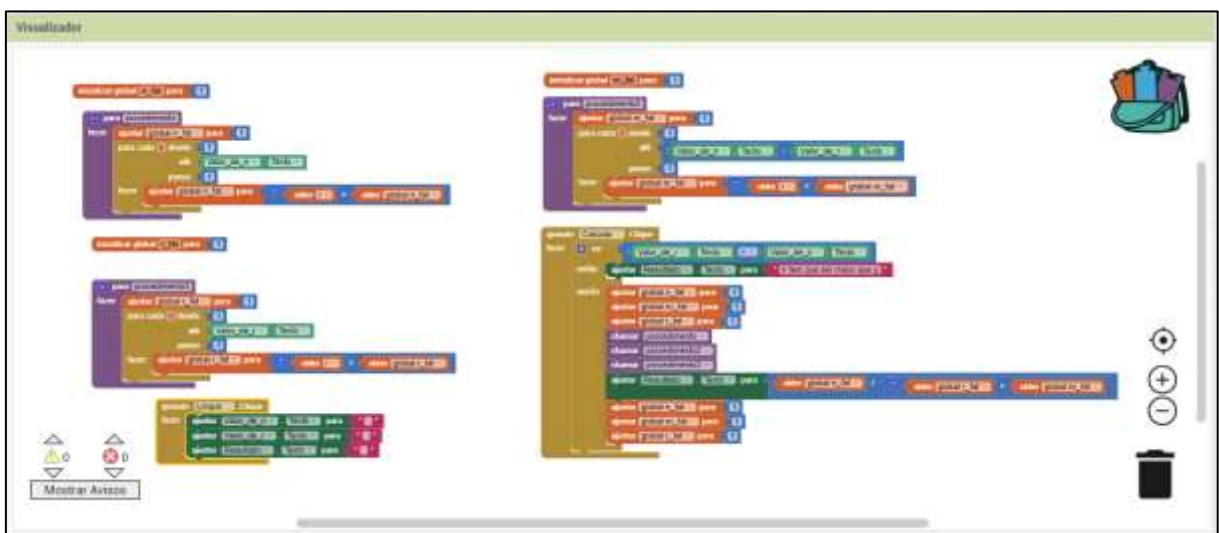
Para o botão limpar podemos repetir os mesmos blocos do aplicativo anterior os quais eram

Imagem 60 – Botão Limpar da Combinação



Fonte: Autor, 2023.

Desta forma temos que a programação completa deste aplicativo é  
 Imagem 61 – Programação da combinação por completo



Fonte: Autor, 2023.

No próximo subtópico iremos resolver uma questão da atividade proposta no modelo tradicional e no aplicativo

### 3.3.2. Resolvendo Exercícios de Combinação Simples

**Situação Problema:** Em uma empresa com  $n$  funcionários deseja-se formar uma comissão com  $r$  funcionários. De quantas maneiras é possível formar esta comissão com  $r$  funcionários no total de  $n$ , onde não há uma hierarquia na comissão?

**Questão 1.** Se a empresa possui 5 funcionários e que formar uma comissão com 3.

Resolvendo tradicionalmente o aluno poderia utilizar a formula da combinação. Sabendo que neste caso  $n = 5$  e  $r = 3$  então

$$C_5^3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5.4.3!}{3!.2!} = \frac{20}{2} = 10 \text{ comissões}$$

Utilizando o seu próprio aplicativo o aluno pode observar este problema e num primeiro caso pode confundir os valores e trocar a posição colocando o valor de  $n$  em  $r$  e  $r$  em  $n$ . neste caso o valor de  $n$  será menor que  $r$ , mas como previsto o aplicativo mostrará o aviso para o aluno

Imagem 62 – Troca dos valores de  $n$  e  $r$

Screen 1

Em uma empresa com  $n$  funcionários deseja-se formar uma comissão com  $r$  funcionários. De quantas maneiras é possível formar esta comissão com  $r$  funcionários no total de  $n$ , onde não há uma hierarquia na comissão?

$n =$

$r =$

Calcular Limpar

Resultado:  $n$  tem que ser maior que  $p$

Fonte: Autor, 2023.

Caso coloque de maneira correta os valores ou até mesmo após o aviso o aluno conserte terá a seguinte resolução

Imagem 63 – Resolução utilizando o aplicativo

Screen1

Em uma empresa com  $n$  funcionários deseja-se formar uma comissão com  $r$  funcionários. De quantas maneiras é possível formar esta comissão com  $r$  funcionários no total de  $n$ , onde não há uma hierarquia na comissão?

$n=$

$r=$

Calcular Limpar

Resultado: 10

Fonte: Autor, 2023.

Portanto uma atividade que envolve não somente os conceitos matemáticos, mas também os princípios de pensamento computacional. Por fim traremos a conclusão deste livro ressaltando a importância da utilização de metodologias como essa.

#### **4. CONCLUSÃO**

Portanto, neste livro apresentamos um pequeno guia que foge do princípio de ser apenas um manual de instruções, mas busca apresentar uma nova metodologia para o ensino de Análise Combinatória que é um conteúdo de suma importância principalmente para o ensino médio devido a sua recorrência e provas e exames em larga escala.

Com isso este livro visa o ensino dos alunos a respeito do conteúdo na plataforma MIT App Inventor 2 que dá ao aluno um leque de opções para a criação de aplicativos que a partir da orientação do professor podem ser ferramentas eficazes na construção do conhecimento matemático e do pensamento computacional. A utilização desta plataforma destaca principalmente princípios construtivistas os quais o aluno cria e desenvolve seu próprio conhecimento.

Em um momento futuro orientamos que este livro seja aplicado com uma turma de ensino médio para observar se o mesmo apresenta êxito em sua execução. Além disso o professor pode aprimorar e modificar, se necessário, o seu aplicativo e adequar as problemáticas propostas na atividade de acordo com os seus próprios alunos. Vale ressaltar que os aplicativos apresentados nesse livro são apenas uma sugestão, ou seja, o professor tem total liberdade em fazer as alterações que achar pertinente.

## 5. REFERENCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasilia: MEC. Versão entregue ao CNE em 3 de abril de 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2023.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume 2)

Hazzan, Samuel. **Fundamentos de matemática elementar, 5 : combinatória, probabilidade**. — 8. ed. — São Paulo: Atual, 2013.

SILVA, Luciano L. da. **Utilização de tecnologias no ensino de Matemática**. R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, Edição Especial - Cadernos Ensino / EaD, e- 5050 dez 2017

WING, Janete M. **Pensamento Computacional**. Communications of the ACM, vol. 49, nº. 3, March 2006, pp. 33-35.

## 6. SOBRE OS AUTORES



ADREAN BRASIL FORTES – Professor efetivo da rede Pública do estado do Pará pela SEDUC. Graduado em Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Pará (2020). Mestrando em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Foi bolsista de programas como PIBIC-EM 2017-2018 e Residência Pedagógica 2018-2019. Email: adreanbf@gmail.com



CINTHIA CUNHA MARADEI PEREIRA - Possui Graduação em Licenciatura em Matemática e em Tecnologia em Processamento de Dados, Especialização em Informática Médica, Mestrado em Ciências da Computação e Doutorado em Genética e Biologia Molecular (Bioinformática). Atualmente é Professora da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA e vice-líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias.



FÁBIO JOSÉ DA COSTA ALVES - Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará, Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará, Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará. Docente do Mestrado em Educação/UEPA e Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias. Experiência em desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática Possui Doutorado e Mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.



MIGUEL CHAQUIAM - Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (2012), Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Pará (2001), Especialista em Matemática pela UNESPA (1989), Licenciado em Matemática pelo Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará (1984) e Licenciado em Ciências pelo Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará (1983). Líder do Grupo de Pesquisa em História, Educação e matemática na Amazônia (GHEMAZ) e Membro do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM). Atualmente é professor da Universidade da Universidade do Estado do Pará - UEPA, na Categoria de Adjunto IV - TIDE. Professor no Ensino Superior há mais de 35 anos, atua no ensino superior na qualidade de professor

nos cursos de Licenciatura em Matemática e do Programa de PósGraduação em Ensino de Matemática (PPGEM-UEPA), Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática.