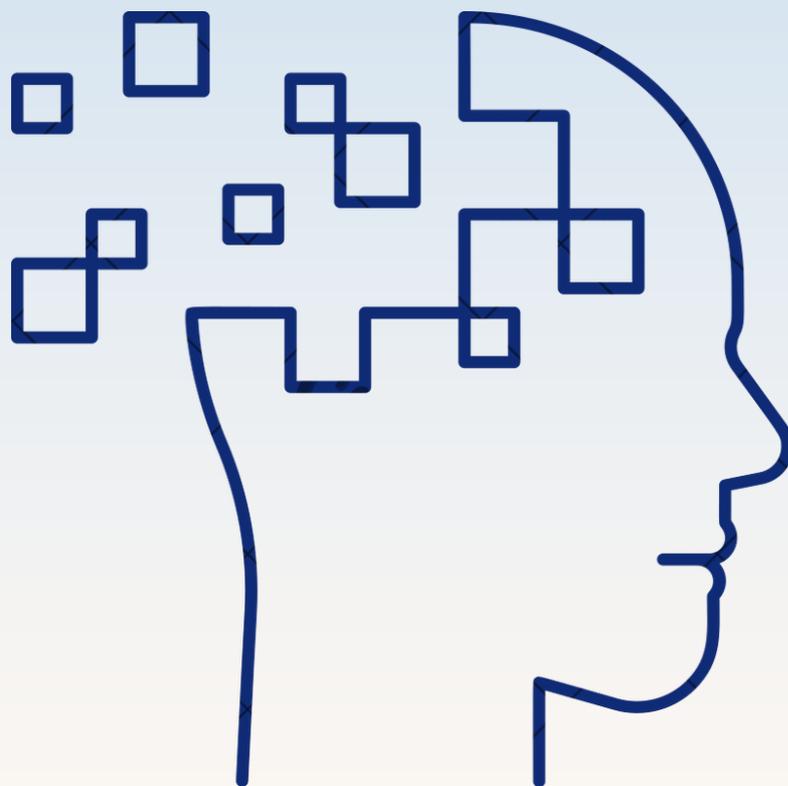




Lusileide Mota do Nascimento
Edmar Reis Thiengo
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

A ESCALA DE CUISENAIRE *na alfabetização matemática de* **ESTUDANTES AUTISTAS**





INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática

**A ESCALA DE CUISENAIRE NA ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA DE
ESTUDANTES AUTISTAS**

Lusileide Mota do Nascimento
Edmar Reis Thiengo
Maria Alice Veiga Ferreira de Sousa



Edifes
ACADÊMICO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Vila Velha-ES
2023



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Espírito Santo
R. Barão de Mauá, Nº 30 – Jucutuquara,
29040-689 - Vitória - ES,
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Diretoria Geral: Diemerson Saquetto

Diretoria de Administração e Planejamento: André Assis Pires

Diretoria de Ensino: Fernanda Zanetti Becalli

Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão: Rafael Antônio Souza de Lima

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática: Manuella Villar Amado

Vice Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática: Alex Jordane de Oliveira

Conselho Editorial:

Aldo Rezende * Ediu Carlos Lopes Lemos * Felipe Zamborlini Saiter * Francisco de Assis Boldt * Glória Maria de F. Viegas Aquije * Karine Silveira * Maria das Graças Ferreira Lobino * Marize Lyra Silva Passos * Nelson Martinelli Filho * Pedro Vitor Morbach Dixini * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga

Coordenação Editorial: Lusileide Mota do Nascimento

Revisão de texto: Edmar Reis Thiengo

Projeto gráfico, diagramação e capa: Marcelene Alves Duarte

Imagens: Banco de dados do site Canva

Produção e divulgação: Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Inclusiva (GPEMI)

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Reitoria do Ifes

Reitor

Jadir Jose Pela

Pró-Reitor de Administração e Planejamento

Lezi José Ferreira

Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional

Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino

Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão

Renato Tannure Rota de Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação

André Romero da Silva

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

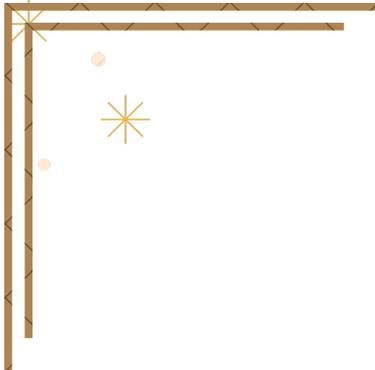
Coordenadoria

Manuella Villar Amado

Vice Coordenadoria

Alex Jordane de Oliveira





Autora



Lusileide Mota do Nascimento



Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - Educimat/Ifes. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Inclusiva GPEMI/ES. Especialista em: Metodologia do Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa - FAEL. Especialista em Currículo e Ensino - IFES e em Gestão Educacional e Educação Infantil/Anos Iniciais pela Faculdade de Administração, Ciências, Educação e Letras - FACEL. Licenciada em Pedagogia pela Universidade do Tocantins - UNITINS e em Matemática pelo Centro Universitário Claretiano - CEUCLAR. Atualmente é Presidente da Associação Pestalozzi de Anchieta, Presidente do Conselho dos Direitos da Pessoa com Deficiência - COMDIPED, Presidente do Conselho de Assistência Social - COMASA e Conselheira Titular do Conselho Municipal de Saúde - CMS do município de Anchieta/ES.



Autor

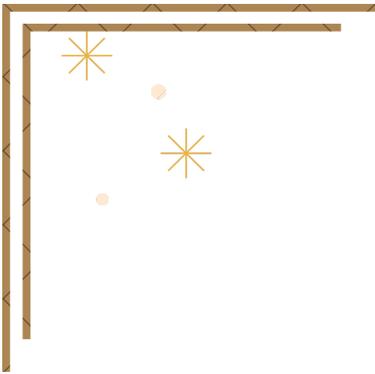


Edmar Reis Thiengo



Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, atuando no curso de Licenciatura em Matemática e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Educimat/Ifes. Realizou estágio Pós-Doutoral no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro - PEMAT/UFRJ. Doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes, mesma instituição onde tornou-se Mestre em Educação, desenvolvendo pesquisas na área de História da Matemática; Licenciado em Ciências e Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Carangola – MG. Membro da Comissão Permanente de Ações Afirmativas dos Programas de Pós-Graduação do IFES; foi Coordenador do Curso de Licenciatura do Ifes - campus Vitória (2015-2019); foi Coordenador do Programa de Residência Pedagógica (2018-2019); foi Coordenador da Área de Matemática (2019-2021). Líder do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Inclusiva (GPEMI), desenvolvendo pesquisas em torno do ensino de Matemática a estudantes surdos, cegos, síndromes cromossômicas, autismo, deficiência intelectual, altas habilidades/superdotação. Líder do Grupo de Pesquisa Educação, História e Diversidades (GPEHDi), desenvolvendo pesquisas na área da Educação e Diversidades, particularmente gênero e sexualidade, políticas e práticas pedagógicas. Membro do Grupo de Trabalho 13 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - GT13 da SBEM: Diferença, Inclusão e Educação Matemática.

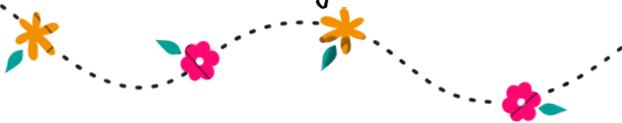




Autora



Maria Alice Veiga Ferreira de Souza



Professora titular de Matemática e docente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat/Ifes). Atua, principalmente, na formação de professores por meio do Lesson Study e desenvolvimento de investigações sobre variáveis da Psicologia Cognitiva - habilidade matemática, representação mental, teoria computacional da mente, resolução de problemas e teorias de aprendizagem. Graduação em Matemática e Mestrado em Educação Matemática pela UFES, doutorado em Psicologia da Educação Matemática pela UNICAMP, pós-doutorado em Resolução de Problemas de Matemática na Universidade de Lisboa - Portugal, pós-doutorado em Números Racionais e 4A-Instructional Model na Rutgers University - United States of America.

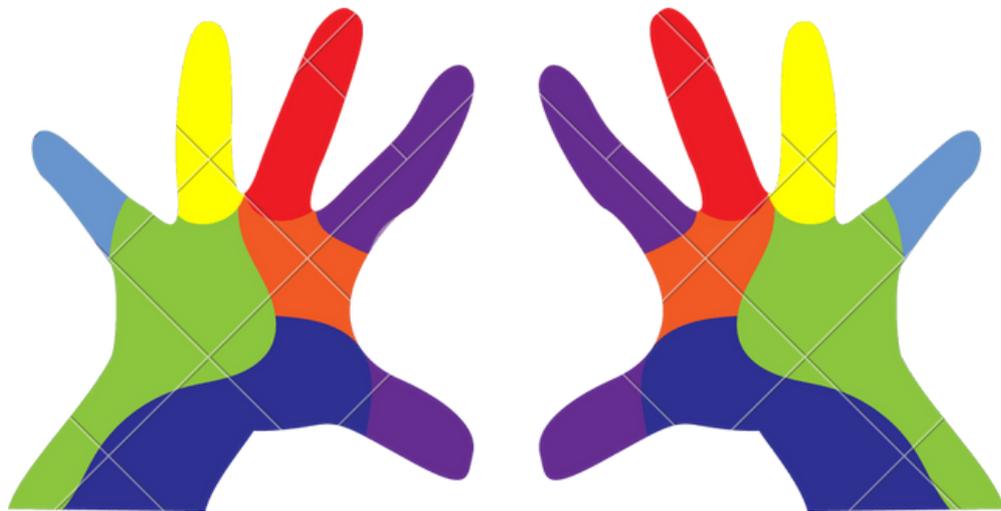


Dedicatória



Dedicamos esta construção educativa ao grupo GPEMI pelas contribuições ao cenário da educação matemática inclusiva capixaba, às professoras da Associação Pestalozzi de Anchieta e aos estudantes autistas que fizeram parte deste estudo, nossas fontes de inspiração.





"A arte da educação deve ser cultivada em todos os aspectos, para se tornar uma ciência construída a partir do conhecimento profundo da natureza humana!"
(Johann Heinrich Pestalozzi)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
FINALIDADES	12
COMO CONTRIBUIR PARA LEGITIMAR O DIREITO A EDUCAÇÃO DE ESTUDANTES AUTISTAS?	13
A ESCALA DE CUISENAIRE COMO AUXÍLIO NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS.....	16
A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES AUTISTAS	24
OS DESAFIOS DE APRENDIZAGEM ASSOCIADOS AO AUTISMO	26
NARRATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	27
CONCLUINDO	48
REFERÊNCIAS	50
SUGESTÕES DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS COM UTILIZAÇÃO DA ESCALA DE CUISENAIRE.....	53
DIA MUNDIAL DA CONSCIENTIZAÇÃO DO AUTISMO.....	58



Apresentação

Este Produto Educacional emergiu da pesquisa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), sobre a temática: “Frações pela perspectiva de medição: Prática investigativa em contexto de alfabetização matemática de estudantes com Transtorno do Espectro Autista” (Nascimento, 2023).

Importa-nos ressaltar que essa pesquisa teve início no contexto da Pandemia do covid-19. Em modelo de ensino a distância foi possível realizar a fundamentação teórica dos estudos. No entanto, a efetivação da produção de dados foi legitimada pós pandemia.

A perspectiva dessa investigação foi compreender "**como se dá a aprendizagem do conceito de frações pela perspectiva de medição em contexto de alfabetização matemática**", em diferentes regiões do espectro autista" por meio de estimulação das funções psicológicas superiores (Vigotski, 1997) e utilizando como auxílio para o ensino e aprendizagem, o material concreto manipulativo (Smole, 2016) escala de Cuisenaire, para promover o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes pesquisados.

Os estudantes pesquisados são dois adultos com Transtorno do Espectro Autista que apresentam autismo severo/nível 3 e autismo leve/nível 1 (DSM-5, 2014), filhos da pesquisadora. Ambos frequentam o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos - SCFV da Associação Pestalozzi de Anchieta, Instituição filantrópica sem fins lucrativos, escolhida para esse estudo por ser referência em Atendimento Educacional Especializado - AEE no município de Anchieta no Espírito Santo, Brasil.

O estudo descreve colaborações e reflexões pontuais de um grupo denominado Seminário, embasado pela perspectiva do método e metodologia de pesquisa-ação (Thilent, 2011) e referenciais teóricos utilizados na dissertação que originou este Ebook.

Vale ressaltar que esta prática investigativa foi realizada com auxílio da escala de Cuisenaire na Educação Especial, todavia pode ser desenvolvida em outras modalidades de ensino e para outros estudantes da Educação Básica.

Os Autores, (2023).



Finalidades

A finalidade deste Ebook consiste em divulgar estudo sobre a construção da aprendizagem de conceitos matemáticos, principalmente, o conceito de frações, por estudantes autistas a partir de aulas colaborativas e reflexivas com o uso de materiais manipulativos. Além disso, promover a conscientização sobre o Transtorno do Espectro Autista no meio educacional.

Ambicionamos ainda, auxiliar professores da Educação Básica com estímulos que podem minimizar ou transpor barreiras que impedem ou dificultam os processos de ensino e aprendizagem matemática de estudantes autistas.

Estudos de Davidov e Tsvetkovich (1991) discorrem que o processo de aprendizagem sobre frações necessita de uma representação física. O concreto manipulável é um importante auxílio para a aprendizagem de conceitos matemáticos em todos os níveis de escolaridade, independentemente de os estudantes apresentarem necessidades especiais ou não. Conforme Brasil (1998b), a manipulação de objetos concretos é imprescindível para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Salientamos que durante a realização desse estudo, foram adotadas diferentes estratégias didáticas para o ensino e aprendizagem com o propósito ativar o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas dos estudantes em investigação.

Dessa maneira, foi fundamental planejar e replanejar as aulas em função de atender as necessidades e particularidades dos estudantes notabilizando a maior aproximação possível da aprendizagem matemática.



AUTISMO

Como contribuir para legitimar o direito a educação de estudantes autistas?

Abordagens teóricas sobre o Transtorno do Espectro Autista afirmam que os sujeitos diagnosticados com o espectro apresentam comprometimentos na interação-comunicação social e comportamento restritivo e repetitivo limitando o processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Cosenza e Guerra (2011), o lobo frontal, centro das funções executivas superiores do nosso cérebro, compreende o córtex cerebral. Ele, o córtex, é responsável pela nossa capacidade de aprender, a competência de pensar e interpretar, criar e flexibilizar, conforme nosso comportamento e pelas nossas atividades emocionais.

Essas funções são impulsionadas pelos cinco sentidos do ser humano: visão, audição, olfato, paladar e tato. Às vezes, parte ou todas essas funções apresentam-se prejudicadas pelo autismo.

Alinhando nossos pensamentos ao dos autores, nos parece impossível falar de educação de pessoas com autismo sem entender o que acontece com as funções do cérebro responsáveis pelas áreas sensoriais - especializadas nos sons, visão e toque, e pela área do raciocínio - especializada em compreender as áreas sensoriais.

O que significa que ouvimos, vemos e experimentamos por meio do toque, isto porque, a linguagem e as interações sociais são áreas fundamentais para o desenvolvimento humano.



Enfatizamos que em pessoas com autismo, essas áreas são afetadas desde o nascimento. Por esse motivo, apresentam déficits na comunicação e interação social.

De acordo com Silva (2019, p.1) quando nascemos, o nosso cérebro concentra uma grande quantidade de neurônios e um mecanismo de seleção define quais neurônios continuarão funcionando. Isso significa que perdemos cerca de 40% de células do cérebro entre primeiro e terceiro ano de vida.

Entretanto, esse processo não se concretiza no cérebro de uma pessoa com autismo. As células que não são descartadas causam desorganização no cérebro tornando-as pessoas atípicas.

Nesse sentido, comportamentos repetitivos e usuais, como balançar para frente e para trás, sacudir as mãos ou os braços (flapping), bater os pés no chão, girar objetos, pular ou andar na ponta



AUTISMO

Como contribuir para legitimar o direito a educação de estudantes autistas?

dos pés, são movimentos que ajudam a pessoa com autismo a se reorganizar internamente e processar tudo o que está sentindo em decorrência dos muitos estímulos do ambiente.

Vale destacar que a aprendizagem de estudantes com autismo pode estar condicionada, inicialmente, à minimização de comportamentos inadequados/agressivos, fragilidades e limitações causadas pelo espectro que precisam ser ponderadas para obter-se êxito em qualquer processo de aprendizagem.

Segundo Kanner citado por Bosa (2002), uma das características chave do autismo é a constância da rotina. Processos usuais vivenciados pela mãe-pesquisadora e literaturas atuais indicam que mudanças repentinas, sem prévias explicações podem ter resultados irreversíveis, como em casos de crianças verbais, a perda da fala.

É plausível, considerar-se ainda, o desencadeamento de crises que não podem ser solucionadas por medicamentos.

Nesta lógica nos deparamos com a importância da rotina para os autistas o que nos faz refletir sobre estarmos atentos aos interesses, a forma de nos comunicarmos com eles, a preparação de um ambiente propício para o ensino e aprendizagem.



Nesta lógica nos deparamos com a importância da rotina para os autistas o que nos faz refletir sobre estarmos atentos aos interesses, a forma de nos comunicarmos com eles, a preparação de um ambiente propício para o ensino e aprendizagem.

Segundo Kerches (2022), pessoas com autismo possuem suas próprias maneiras de aprender, brincar e se desenvolver. Eles se relacionam e se comunicam como o outro de formas intrínsecas, únicas. São capazes de ultrapassar as limitações do espectro, assim como, possuem uma maneira própria de ver e viver a vida.

Para que os professores possam contribuir com qualidade à aprendizagem desses estudantes a autora desenvolveu algumas dicas valiosas a serem aplicadas em sala de aula com estudantes autistas, conforme segue:



AUTISMO

Como contribuir para legitimar o direito a educação de estudantes autistas?

- Estar atentos e falar sobre os interesses dos alunos com autismo é uma maneira de obter vínculo, além de possibilitar variação para novos aprendizados.
- Evitar usar frases com sentido figurado, duplo sentido, metáforas, pois eles podem não compreender ou compreender de maneira literal, o que poderá confundí-los.
- Usar frases curtas e diretas.
- Ensinar com exemplos concretos, abstrair costuma ser difícil para pessoas com autismo.
- Usar pistas visuais e quadros de rotina, quando necessário; pessoas com autismo apresentam maior facilidade em aprender através de pistas visuais.
- Flexibilizar o tempo para que processem as informações.
- Evitar distratores, colocar a criança ou adolescente próximo ao professor, na primeira fileira.
- Elogiar os esforços e reforçar comportamentos adequados.
- Cuidado para não reforçar comportamentos inapropriados e lembrar que comportamento é comunicação!



- Adaptar o ambiente de acordo com alterações sensoriais e deixá-lo seguro.
- Conversar sobre regras e limites de maneira clara.
- Cuidado com sinais sociais que podem ser difíceis de serem compreendidos por alunos com autismo.
- Estimular a socialização e inclusão.
- Dialogar periodicamente com a equipe multiprofissional que o(os) acompanha para que possam traçar um Plano Educacional Individualizado e readequá-lo, quando necessário.

Respeitar sempre!

*"o aluno com autismo não é incapaz de aprender, mas possui uma forma peculiar de responder aos estímulos, [...]" (Cunha, 2014, p.68 :
é preciso encontrar a maneira adequada de ensinar respeitando particularidades e necessidades.*



A Escala de Cuisenaire como auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos

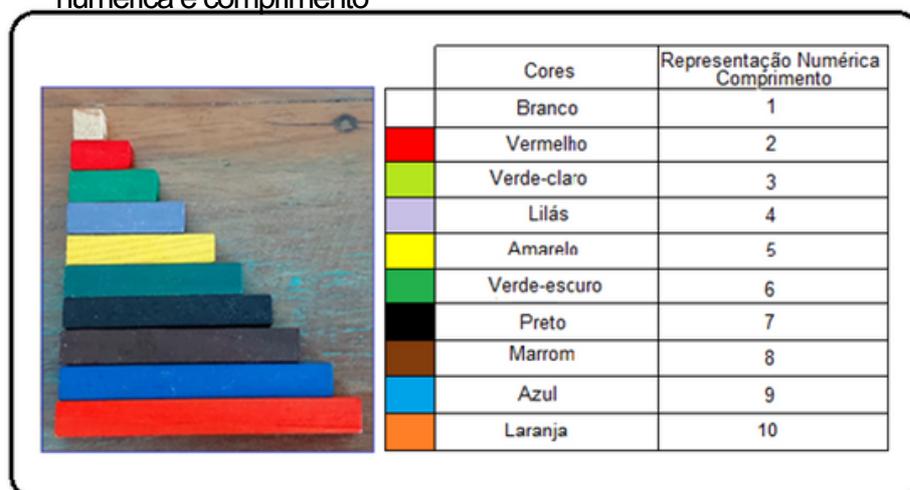
Segundo Boldrin (2009), a escala de Cuisenaire é um material manipulativo, confeccionado originalmente em madeira. Foi desenvolvido pelo professor belga Émile Georges Cuisenaire Hottélet (1891-1975), que durante 23 anos o estudou e o experimentou antes de sua divulgação. Cuisenaire atribuiu a cada peça da escala uma similitude entre as cores e sua relevância. São 10 barrinhas ao todo representadas numericamente de 1 a 10. Cada barrinha possui uma cor diretamente relacionada a um desses números que também representam os comprimentos das barrinhas (Figura 1).

Lorenzato (2006) afirma que independentemente do conteúdo, devemos começar o ensino utilizando material concreto, porém, alerta que o concreto palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial, mas não é suficiente para que aconteça a abstração matemática.

O autor infere ainda que o material concreto manipulável constitui-se como “um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático” (LORENZATO 2006, p, 21).

Para Smole (2016, p. 11), o material manipulativo “favorece a correspondência entre as estruturas mentais da criança e a relação que ela estabelece com as peças, através das atividades trabalhadas”. Logo, compreendemos que a construção do pensamento matemático dos estudantes, provavelmente, será possível por intermédio de uma rede de conexões entre o professor, o aluno e o material concreto manipulativo em uso. Ao professor cabe a mediação e planejamentos de aula bem estruturados, adequados às particularidades e singularidades dos estudantes (NACARATO, 2004; 2005; SMOLE, 2016).

Figura 1: Escala de Cuisenaire associada a cores, representação numérica e comprimento



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.



Escola de Cuisenaire como auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos

Convém salientar que este estudo explorou o material manipulativo escala de Cuisenaire para estimular a criatividade e desenvolver: a coordenação motora, a memória (Coelho et. al., 2010), o raciocínio lógico, a identificação de quantidades, a compreensão da noção de número com a utilização da régua, a comparação de um número com a sua quantidade, a relação entre “maior e menor” (grandeza/magnitude), a intuição e percepção, a compreensão dos números fracionários, entre outros conceitos. Os estímulos possibilitados facilitam a compreensão das operações básicas de matemática para a aquisição de competências numéricas (BOLDRIN, 2009; GOMES, 2016; MANRIQUE *et. al.*, 2016).

Nessa lógica nos alicerçamos em Powell (2018) que utiliza como apoio em suas pesquisas, a abordagem da escala de Cuisenaire focalizando o ensino e aprendizagem do conceito de frações. O pesquisador vai um pouco mais além do que os

autores citados, indicando a perspectiva de medição como procedimento para a apropriação da ideia de magnitude pelos estudantes ao manipularem as barrinhas da escala.

Para Manrique et al., (2016, p. 91) “A escala Cuisenaire tem como objetivo ajudar a criança a construir conceitos básicos de matemática por meio de um processo de descoberta pela comparação”, possibilitando o aprendizado de múltiplos conceitos. A escala é um material sensorial que possibilita o desenvolvimento de várias capacidades do pensamento lógico-matemático de forma prazerosa.

Na (Figura 2) demonstramos a representação da escala de Cuisenaire, considerando a barrinha de cor branca como unidade de medida. Tudo o que se constrói com elas é igual a um número total de peças brancas. Outras barrinhas da escala podem ser consideradas unidades de medida.

Figura 2: Escala de Cuisenaire relacionada a unidades de medida



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.





A Escala de Cuisenaire como auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos

A partir do uso da barrinha de cor branca como unidade de medida é possível construir o comprimento das demais barras numa escala de 1 a 10 (Figura 2). A barrinha de cor vermelha representa 2 unidades de medida da barrinha de cor branca, a barrinha de cor verde clara representa 3 unidades de medida da barrinha de cor branca, e assim respectivamente até a última barrinha da escala, a de cor laranja, representando 10 unidades da barrinha de cor branca. Além disso, as barrinhas se assemelham uma com a outra ao expressarem uma relação de comprimento (magnitude).

O entendimento da magnitude de frações envolve a capacidade de compreender, estimar, e comparar os tamanhos de frações (Fazio, Bailey, Thompson e Siegler, 2014).

Powell (2019) infere que “esse material pedagógico se torna propício para a abordagem dos números fracionários com base na perspectiva de medição com suas duas partes: fração-de-quantidade e fração-como-número” por nos transmitir uma ideia de comparação multiplicativa entre os comprimentos de duas quantidades mensuráveis permitindo a represen-

tação de um número fracionário qualquer. (POWELL, 2019, p. 59).

O autor infere que com as barrinhas de Cuisenaire os estudantes podem produzir significados matemáticos e imagens mentais sobre frações e operações com frações. Eles podem ainda, buscar na memória as imagens sobre frações, relações entre frações e operações com frações.

Para tanto, faz-se necessário que o mediador do ensino estimule a manipulação das barrinhas despertando essa conexão de diferentes ideias matemáticas, com intenção de propiciar aos estudantes experimentar conceitos matemáticos antes de formalizá-los, conforme os desenhos ilustrativos (Figuras 3 e 4).

Na (figura 3), ao considerarmos a barrinha branca da escala como unidade de medida e associarmos a barrinha marrom (valor numérico 8) com a barrinha roxa (valor numérico 4), e fazermos a mesma associação considerando a barrinha laranja (valor numérico 10) em relação a barrinha amarela (valor numérico 5) podemos perceber a representação de um $\frac{1}{2}$ de medida (metade) das frações.

Figura 4: Frações como $\frac{1}{2}$ de determinada medida



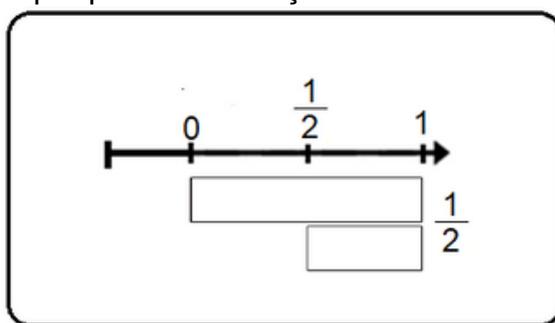
Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.



A Escala de Cuisenaire como auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos

Salientamos que a ideia de metade, além da e verde claro). Acreditamos que essas ilustração apresentada, está representada por demonstrações podem possibilitar aos outras barrinhas da escala, aquelas que estudantes a compreensão mais significativa de representam números naturais pares (vermelha e unidade e divisão em fração sem sofrer influência verde escuro), suas metades serão as barrinhas da contagem. de barrinhas de números naturais ímpares (branca

Figura 5: Frações como $\frac{1}{2}$ de determinada medida pela perspectiva de medição

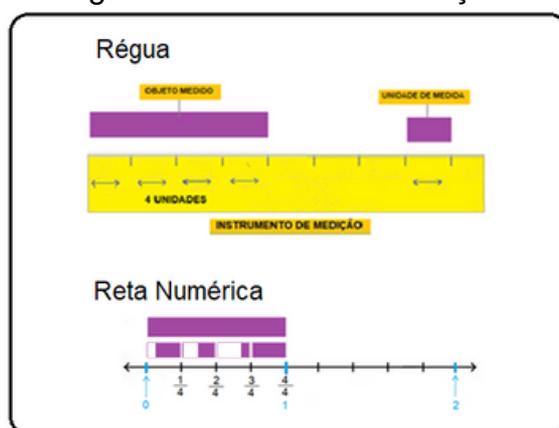


Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Acreditamos que a partir da utilização da reta numérica como recurso para o ensino de frações, podemos possibilitar aos estudantes, a construção da aprendizagem sobre o número fracionário e o desenvolvimento desse conceito. A contar da visualização dos números com suas quantidades representadas em barrinhas expostas

na reta numérica, os estudantes podem despertar a atenção para o senso numérico e magnitude das frações. Acima disso a compreensão de que os números nem sempre representam o todo e em algum momento podemos ter necessidade de fracioná-los em unidades menores.

Figura 6: Instrumentos de medição



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.





A Escala de Cuisenaire como auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos

Observando as ilustrações da (Figura 5 e 6), podemos compreender claramente quantas vezes a unidade de medida cabe dentro do objeto medido. A medição permite a verificação de que o tamanho da unidade de medida é quatro vezes maior que o objeto medido, tanto na ilustração da régua quanto na ilustração da reta numérica que foram utilizadas neste estudo como instrumento de medição.

Dessa maneira, Silva (2005, p. 117), esclarece que as tarefas envolvendo medições de comprimentos são apropriadas para a percepção da limitação dos números naturais, como resultados de medições, e da necessidade de “novos números” para a quantificação adequada de comprimentos.

Percebemos que em algum momento a contagem deixou de ser suficiente para as demandas da sociedade e foi preciso saber quantas vezes uma unidade de medida ou uma grandeza cabe dentro de outra, surgiu então a necessidade de ampliação dos números naturais. Assim, Caraça (1951) apresenta como resposta para esse problema, os números racionais.

A vista disso, pesquisadores da Educação Matemática que se debruçam sobre estudos de frações, chamam a nossa atenção para a comparação multiplicativa entre duas grandezas medidas pela mesma unidade, expressas na (Figura 6), (SOUZA; POWELL, 2021, p. 84).

Nesse sentido, além do favorecimento do ensino e da aprendizagem de frações utilizando o subconstruto de medição, os estudantes podem ser privilegiados com a construção de conjecturas, criatividade e pensamento lógico, desafios singulares para superação de dificuldades de aprendizagem, regularmente presentes nas salas de aula.

Nessa concepção de construções e possibilidades verificamos que investigar o desenvolvimento do conceito de frações por estudantes autistas não seria apenas desafiador, e sim, instigador. Assim, o grupo Seminário embasado, principalmente, pelas teorias de Vigotski e em experiências cotidianas da mãe-pesquisadora, após aplicação das atividades investigativas, notou que:

Os resultados da aplicabilidade de estímulos adequados e intencionais, direcionados às funções psicológicas superiores, sinalizaram para a promoção da aprendizagem de conceitos matemáticos, de forma real.



Fica a Dica



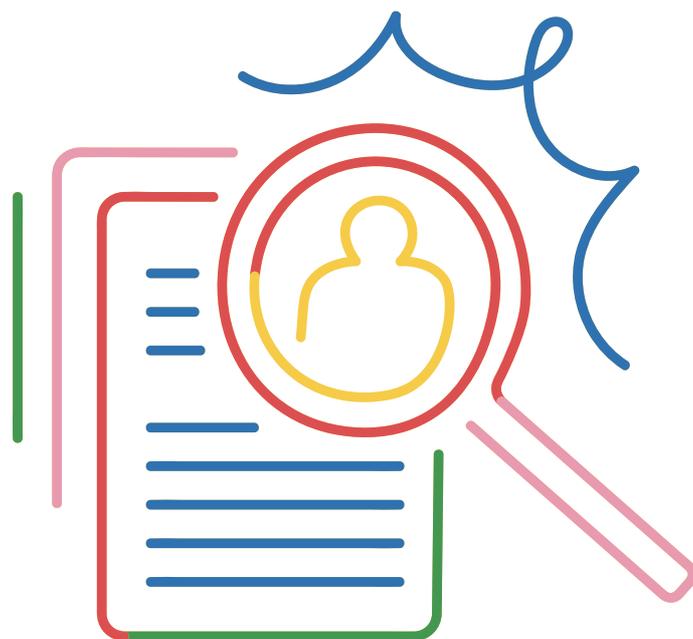
A Escala de Cuisenaire como auxílio na aprendizagem de conceitos matemáticos

Além do conceito de frações, destacamos outros conceitos que podem ser construídos com o auxílio da escala de Cuisenaire, vejam:

1. construção da noção do número com o auxílio da régua
2. relação do número com a sua quantidade
3. Identificação de quantidades
4. reconhecimento dos números
5. relação de "antes e depois"
6. relação de "maior e menor"
7. ordens "crescente e decrescente"
8. noções de "par e ímpar"
9. as quatro operações matemáticas básicas
10. múltiplos e divisores de um número inteiro
11. simetrias
12. frações e números decimais
13. perímetros
14. áreas e volumes
15. equivalência
16. raiz quadrada
17. teorema de Pitágoras
18. potência
19. sistemas de equações
20. outros.

Atividades Matemáticas Investigativas

Compartilhando experiências de aprendizagem de conceitos básicos de matemática com auxílio da escala de Cuisenaire realizada com estudantes autistas não alfabetizados.



A aprendizagem dos estudantes autistas

Para realização do estudo em evidência conectamos a intencionalidade do fazer pedagógico a planejamentos de aula colaborativos.

Nesse sentido, as professoras regentes dos estudantes autistas participaram ativamente dos planejamentos, discussões, colaborações, reflexões e aplicação das atividades investigativas juntamente com a mãe-pesquisadora, por meio de um grupo nomeado pela pesquisa-ação de Seminário.

Durante todo o estudo o grupo primou por estimular o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos matemáticos, principalmente, o conceito de frações pela perspectiva de medição.

Sendo assim, o grupo Seminário discutiu os procedimentos de análise adotados para a interpretação dos dados produzidos no processo de aplicação das atividades investigativas, tais como: diálogos marcados por rodas de conversa entre os estudantes e professores, ações pedagógicas, percepções e observações do grupo em conexão com conceitos teóricos de âmbito nacional e internacional que deram origem a este Ebook.

E falando em diálogos, vale lembrar que a comunicação e a interação social fazem parte de uma associação que promove a linguagem. No caso dos estudantes investigados, pouco se comunicam e esse grifo está fundamentado nas desconexões provocadas pelo autismo.

Segundo Silva, Gaiato e Reveles, (2012 p. 23), “Para todos aqueles com traços ou diagnóstico de autismo, uma coisa é universal: o contato social é sempre prejudicado.

Registramos que é comum, ou deveria ser, a elaboração de mais de um plano de aula, quando necessário, para atender necessidades de estudantes que apresentem dificuldades no processo de aprendizagem, apresentem eles deficiência ou não. É fato que cada estudante tem seu tempo e habilidades que se diferenciam.

Todavia, embora este estudo tenha como sujeitos dois estudantes com TEA, ambos estão na mesma fase de alfabetização, o pré-silábico e até a aula 7 apresentaram as mesmas dificuldades e mesmos ritmos de aprendizagem. Portanto, não foi necessário elaborarmos planos de aulas com atividades diferenciadas ou adequações.

Essas, entre outras adequações, são garantias de educação que visam favorecer a aprendizagem de estudantes com deficiência, conforme prevê a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência em seu Artigo 28, inciso V - “adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, [...]” (BRASIL, 2015).



A aprendizagem dos estudantes autistas

Cabe dizer que a partir da aula 8 o estudante J1 ficou disperso e passou a apresentar maiores dificuldades cognitivas para concretizar suas atividades, portanto, o grupo Seminário providenciou adequações como: maior tempo para realização das atividades em função da desconcentração, explicações diferenciadas, e redução da quantidade de atividades por aula.

Nomeamos os estudantes por J1 e C1 a fim de proteger suas identidades. Na imagem ilustrativa ao lado apresentamos J1 a esquerda. O estudante tem 32 anos e apresenta autismo severo/nível 3. O estudante C1 está localizado a direita. Ele tem 22 anos, apresenta autismo leve/nível 1 (DSM-5, 2014). Os estudantes não são alfabetizados e frequentaram o ensino regular até o Ensino Fundamental II.

Nos importa relatar que o estudante J1 demonstrou manifestações de mau humor ou irritação no início de aplicação das aulas, de certo um incômodo em relação à mudança de rotina. Aos poucos o estudante ele aceitando a mudança temporária.

Uma informação valiosa que não poderíamos deixar de mencionar é que a manifestação de irritabilidade pode estar relacionada ao ambiente, ao nível de autismo e limitações cognitivas que impedem o cérebro de raciocinar.

O estudante J1 é verbal, porém sua comunicação transcorreu apenas por meio de gestos, sem manifestação de fala, exceto com a



sua professora quando se sentia à vontade para falar e o fazia com o tom de voz muito baixo e nem sempre com correspondência ao contexto da aula (Orrú, 2012, p. 40), se esforçava para que seus interesses prevalecessem.

Os olhares e expressões faciais também faziam parte da comunicação de J1 como mostra a imagem acima. Foi preciso muita insistência e estímulos da sua referência, a professora, para que ele interagisse com ela e realizasse as atividades, circunstância que nos faz compreender a importância da mediação proposta por (Vigotski, 1991).

Durante as aulas C1 demonstrou interesse em aprender, disposição e esforço para realizar as atividades de pesquisa.

Assim as informações e observações obtidas durante a aplicação das atividades investigativas, o contexto das aulas e o desenvolvimento da aprendizagem dos dois estudantes autistas foram detalhados, analisados, interpretados e descritos em forma de “**Narrativas**” que discorrerem do número 1 ao número 10, expressas a seguir.



Os desafios de aprendizagem associados ao autismo

ATENÇÃO	Em vez de naturalmente prestarem atenção às pessoas. Incluindo expressões, gestos e vozes, as crianças com autismo TENDEM A PRESTAR MAIS ATENÇÃO AOS OBJETOS E A OUTRO TIPO DE INFORMAÇÃO não sensorial (luzes, padrões, etc.)
MOTIVAÇÃO SOCIAL	Em vez de procurarem as outras pessoas para interação e sentirem-se motivadas a partilhar experiências com os outros. as crianças com autismo PODEM PREFERIR PASSAR O SEU TEMPO SOZINHAS OU A BRINCAR PERTO mas não com os outros.
USO DOS GESTOS	Quando tentam comunicar, as crianças com autismo MUITAS VEZES NÃO USAM GESTOS PARA PARTILHAR AS SUAS EXPERIÊNCIAS COM OS OUTROS , tais como apontar ou mostrar coisas aos outros. Também tendem a não compreender ou responder aos gestos comunicativos dos outros.
IMITAÇÃO	Em vez de imitarem prontamente os sons e ações dos outros, as crianças com autismo MUITAS VEZES NÃO IMITAM OS OUTROS E NÃO SE ENVOLVEM EM BRINCADEIRAS alternadas com brinquedos. Não parece ser particularmente agradável para elas.
BRINCAR COM BRINQUEDOS	Em vez de explorarem muitos objetos e os usarem de formas criativas, as crianças com autismo PODEM, MUITAS VEZES, FOCAR-SE NUM PEQUENO CONJUNTO DE OBJETOS E REPETE A MESMA AÇÃO VEZES SEM CONTAR . Podem ficar angustiadas quando este padrão de brincadeira é interrompido pelos outros. Tendem a brincar sozinhas com objetos e não com outras crianças.
BALBUCIAR	Em vez de emitirem muitos sons e prestarem atenção aos sons das outras pessoas. As crianças com autismo MANTEM-SE GERALMENTE, EM SILÊNCIO. PODEM EMITIR APENAS UM NÚMERO REDUZIDO DE SONS , que se podem assemelhar à fala, e não tendem a usar os sons para enviar mensagem aos outros.
SENSAÇÕES ESTIMULO E SENSORIAIS	Em contraste com as outras crianças, as crianças com autismo podem parecer facilmente estimuláveis ou podem parecer impassíveis a várias sensações. PODEM TER UMA SENSIBILIDADE INVULGAR AOS TOQUES. SONS OU LUZES.

(Fonte: Adaptado de Roger; Dawson; Vsimara, 2015).





Narrativas de ensino e aprendizagem

Narrativa 1

Figura 7 – Manipulação livre da escala de Cuisenaire



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos:

Reconhecer/desenvolver familiaridade com a escala de Cuisenaire; Reconhecer as cores do material; associar tamanhos a unidade de medida (barrinha branca).

Descrição da aula:

No primeiro momento da aula, em uma rodinha de conversa com os estudantes da turma e pesquisadora, as professoras discutiram sobre o tema “borboleta” e autismo, por ser este dia, o Dia Mundial de Conscientização do Transtorno do Espectro. Explanaram sobre o processo de transformação da borboleta até chegar à fase adulta, associando sua diversidade de beleza e cores deslumbrantes, com a diversidade que cada estudante apresenta, na sala de aula e na escola.

Em segundo momento, os estudantes passaram a conhecer um pouco mais sobre o material concreto que seria utilizado para auxiliar nossa pesquisa, a escala de Cuisenaire. Exploraram o material exposto sobre as mesas de forma lúdica, livre e sem regras, apenas para estimulação. Os estudantes reconheceram as cores básicas representadas nas barrinhas e os números naturais de 1 a 10 simbolizados nas cores das barrinhas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, branco, vermelho, verde-claro, roxo, amarelo, verde escuro, preto, marrom, azul e laranja, respectivamente). Eles fizeram montagens com as barrinhas, cada um do seu e jeito, usando a própria criatividade.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Narrativa 2

Figura 8 – Noção de grandeza/magnitude



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos:

Desenvolver noções de grandeza/magnitude; comparar tamanhos (grandeza/magnitude) sem quantificar; ampliar capacidade de observação, percepção visual, concentração; conceito de “maior e menor”; comparar tamanhos; associar tamanhos a unidade de medida (barrinha branca); desenvolver familiaridade com o material.

Descrição da aula:

Continuidade de familiarização com as cores e tamanhos e valores das barrinhas da escala. Os estudantes foram orientados a comparar os tamanhos das barrinhas colocando uma ao lado da outra. Em nenhum momento a quantificação discreta foi necessária ou estimulada. A intencionalidade da atividade foi dar ênfase, apenas, às quantidades contínuas pela sua natureza mensurável.

descrever os valores de cada barrinha, associando cores e valores aos tamanhos de cada uma. Realizaram a atividade colocando unidades de medida ao lado de cada barrinha da escala. Depois contaram e descreveram os valores de cada barrinha da atividade. Os estudantes apresentaram dificuldade em compreender a nomenclatura “maior e menor”.

Tivemos o cuidado com a quantificação ligada às grandezas de natureza discreta por entendermos que essa quantificação atrapalha o processo de construção do conceito de frações que depende da contagem e de valores inteiros para apresentarem sentido. “A relação é da proporção ou comparação multiplicativa entre duas quantidades da mesma espécie que têm uma unidade de comensurabilidade” (POWELL, 2018, p. 60).





Narrativas de ensino e aprendizagem

Por sua vez, a quantificação contínua atende as nossas expectativas de pesquisa por apresentar características mensuráveis, valores que podem ser fracionados, medidos em escalas infinitamente menores em uma reta de valores fracionais. Além da timidez apresentada nessa atividade, o que entendemos como natural. Os estudantes observaram as barrinhas várias vezes, demonstraram concentração e apresentaram uma determinada dificuldade no conceito de “maior e menor”. Começaram a associar tamanhos a unidade de medida.

Nessa atividade percebemos que os estudantes apesar de compreenderem que algumas barrinhas tinham tamanhos diferentes, quando falávamos: - peguem a barrinha “menor” ou peguem a barrinha “maior” da escala, eles ficavam perdidos. No entanto, a nomenclatura não os impediu de desenvolver a atividade proposta.

Para nós essa capacidade evidenciou uma forma de compensar a dificuldade (Vigotski, 1997). Nos embasamos na proposição Davidoviana que considera a aprendizagem do conceito de frações com base em relações de grandezas, multiplicidade e divisibilidade, e subdivisão de unidade, assim, o conceito de frações parte da análise do processo de medição (Davidov, 1988). Compreendemos que a exploração contínua do material possibilita mais intimidade e familiaridade. Com isso, novas percepções vão surgindo.

Narrativa 3

Figura 9: Comparação de tamanhos



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos:

Identificar e escrever a quantidade de unidades de medida (barrinha branca); comparar tamanhos a cores e valores da escala de Cuisenaire; consolidação do conceito “maior e menor”.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Descrição da aula:

Os estudantes receberam uma malha quadriculada sem ilustração. Foram orientados a associar a unidade de medida a cada barrinha da escala. Em seguida descrever a quantidade de unidades de cada uma das barrinhas na malha, associando cores e tamanhos.

Nessa aula os alunos estavam mais livres, mais à vontade com o material. Durante a realização da atividade trocavam olhares de satisfação com as professoras, o que demonstrava mais segurança no processo de aprendizagem. Eles se familiarizaram com a barrinha branca como unidade de medida, a utilizaram para fazer medições das barrinhas descobrindo o número correspondente de cada uma, e descreveram esses números na malha.

Segundo os PCN (1998), “o processo de medição é o mesmo para qualquer atributo mensurável; é necessário escolher uma unidade adequada, comparar essa unidade com o objeto que se deseja medir e, finalmente, computar o número de unidades obtidas”. (BRASIL, 1998, p. 84). O nosso interesse foi de possibilitar aos estudantes o desenvolvimento de noções de medidas e grandezas/magnitude que estão presentes em quase todas as atividades que realizamos no dia a dia.

Cada barrinha apresenta um tamanho, um número e uma cor que não se repetem. Essa organização da escala permitiu aos estudantes se apropriarem de informações que de início a um processo mental.

Aos poucos os estudantes começaram a se apropriar de alguns conceitos importantes que nos permitirão avançar em relação aos objetivos das demais atividades. A percepção, lenta, mas gradativa dos propósitos alcançados pelos estudantes no desenvolvimento das aulas, até aqui, foi estimulante e demonstrou a validade do material manipulável.

Os professores criaram expectativas quanto ao uso do material manipulável, escala de *Cuisenaire* mas consciente de que, por si só, ele não possibilita resultados. Neste estudo, foi necessário planejar os objetivos de aprendizagem, conhecer o material, saber como e qual a melhor maneira de utilizá-lo com os estudantes.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Narrativa 4

Figura 10: Conceito de unidade de medida



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivo:

Consolidar compreensão de unidade de medida; associar números às cores e aos tamanhos das barrinhas.

Descrição da aula:

Os estudantes foram lembrados que a unidade de medida é a menor barrinha da escala de Cuisenaire. A partir dessa observação eles contaram e escreveram quantas unidades de medida estavam representadas em cada uma das barrinhas da atividade, fazendo associações com as cores.

A atividade dessa aula foi desenvolvida com atitude e motivação. Os estudantes interagiram com a pesquisadora e a professora, cada um do seu jeito. Participaram organizando as unidades de medida junto às barrinhas e demonstrando domínio do material para realizar a atividade.

Os estudantes utilizaram o material concreto disposto em cima da mesa, como em todas as aulas, para comparar a quantidade de unidades de medida que cabia em para cada barrinha. Com isso conseguiam chegar ao número correspondente de cada barrinha, associando também as cores aos tamanhos de cada uma delas.





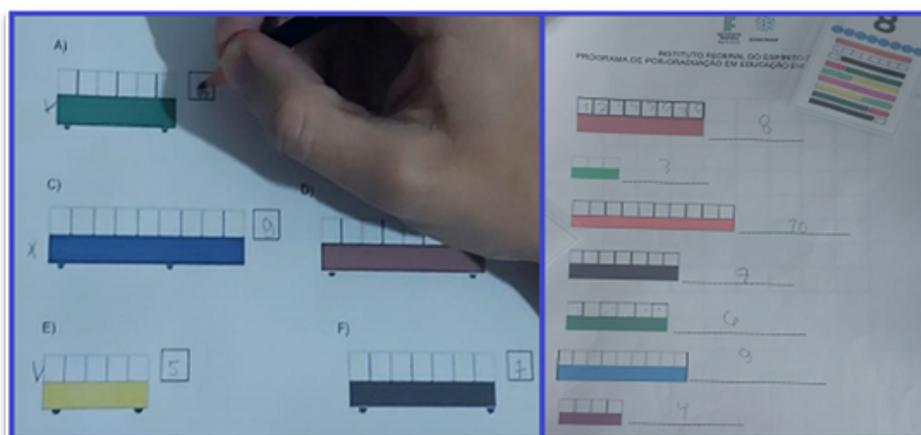
Narrativas de ensino e aprendizagem

Enfatizamos que planejamos mais de uma atividade, com o mesmo objetivo considerando a possibilidade de dificultar a memorização e favorecer a aprendizagem generalizada. Levamos em conta o maior número possível de acertos pelos estudantes, entendidos como estímulos, evitando as frustrações motivadas pelo erro (Orrú, 2012).

Nessa aula os estudantes foram capazes de fazer comparações simples entre os comprimentos das barrinhas sem demonstrar dificuldade no processo de compreensão do valor de cada barrinha, cor e tamanho.

Narrativa 5

Figura 11: Apropriação do conceito de adição



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos:

Compreender que a adição está relacionada à ideia de somar, juntar e acrescentar; consolidar unidade de medida.

Descrição da aula:

Os estudantes utilizaram as unidades de medida para fazerem contagem. Fizeram comparações e somas com as barrinhas coloridas até chegarem aos resultados das operações de adição. Eles realizaram as atividades com ajuda do material concreto, no entanto, ficou claro que trazem bem compreendido o conceito de adição.





Narrativas de ensino e aprendizagem

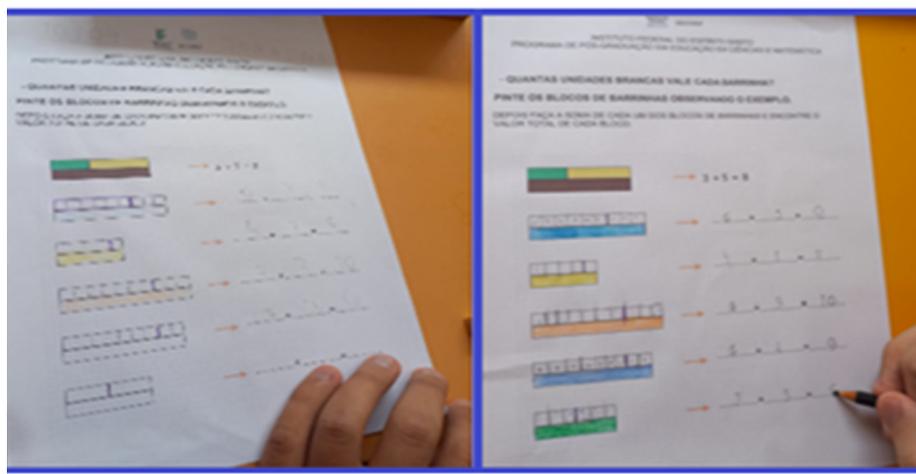
O material concreto ainda foi utilizado como auxílio, nossa intenção é os estudantes façam uso de abstrações. Uma outra forma para os estudantes chegarem aos resultados das adições, e eles já sabem disso, seria por exemplo, a barrinha preta corresponde ao número 7 e a barrinha amarela corresponde ao número 5. Eles deveriam, apenas, fazer a soma de $7 + 5$ juntando as barrinhas, sem precisarem recorrer às unidades de medida.

Entretanto, os estudantes apresentam alterações no mecanismo cognitivo implicando em dificuldades no raciocínio, memória, linguagem, percepção, atenção, imaginação (Adamson, McArthur, Marko, Dunbar e Bakman, 2001), entre outras dificuldades que os fazem necessitar de suporte visual para superarem as limitações.

Verificamos que o conceito de adição está bem consolidado e percebemos que o material concreto ainda é necessário para que os estudantes possam proceder a contagem em vista das limitações cognitivas, mas ainda assim, já conseguem fazer algumas abstrações.

Narrativa 6

Figura 12: Adição de frações com utilização de operação mental



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos:

Ampliar estratégias para calcular adição com base na escala de Cuisenaire; usar a régua como medição; consolidar comparação; consolidar cores, tamanhos e valores; promover processos de abstração, construção do pensamento matemático.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Descrição da aula:

Na atividade dessa aula a tarefa foi descobrir quantas unidades de medida cabem dentro de cada barrinha, um processo de medição. Os estudantes foram estimulados a somar e comparar tamanhos relacionando cores e valores. O quadriculado da malha teve a intenção de facilitar o processo de medição e desenho das unidades de medida. Após marcarem as unidades dentro de cada barrinha sobreposta, fazendo divisões com auxílio de uma régua, apoiados pelas professoras e pesquisadora, contaram quantas unidades de medida continham cada uma das barrinhas, sempre usando o lápis para não se perderem na contagem.

Os estudantes descreveram o resultado encontrado e pintaram cada barrinha somando os resultados. Utilizaram as identificações das quantidades de unidades de medida e cores das barrinhas sobrepostas já pintadas, para descobriram a cor da barrinha de baixo, fazendo associação ao tamanho e quantidade de unidades das barrinhas sobrepostas.

Em seguida identificaram o tamanho da barrinha de baixo, mesmo sem as divisões em unidades de medida. Perceberam que os tamanhos e quantidades de unidades das barrinhas sobrepostas e barrinha de baixo eram iguais. Pintaram todas as unidades de medida sem auxílio do material concreto. As barrinhas estavam sobre as mesas, como de costume, mas não foram utilizadas.

Embora os estudantes tenham demonstrado dificuldade para manusear a régua, foram capazes de descobrir valores, tamanhos, perceber igualdades, associar cores e quantidades e fazer comparações. Receberam as barrinhas sem divisões em unidades medida e não precisaram de auxílio da escala de Cuisenaire para identificar cores e tamanhos fazendo uso da abstração. Em Davydov (1988 apud Freitas, 2009, p.6), “[...] o objetivo principal do ensino é que o aluno forme o pensamento teórico ou conceito”. Essas elaborações de ideias são representadas por ações de abstração e generalização, capacidades importantes para o ato de pensar, estruturar a compreensão e raciocínio dos estudantes, conforme nos apresenta o valioso PCN de Matemática (1998 p. 30), “[...] espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolavelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos”.





Narrativas de ensino e aprendizagem

A atividade dessa aula foi desafiadora para os estudantes, mas estimulante. Exigiu maior concentração e raciocínio em relação às atividades anteriores, mas eles não apresentaram nenhuma dificuldade para contabilizarem as unidades de medidas, fazerem as comparações das grandezas/magnitudes, chegarem aos valores e cores de cada barrinha, tão pouco para solucionar as adições.

Contudo, usar a régua foi uma provocação difícil para eles. Verificamos que tal dificuldade tem relação com a coordenação motora, e mais que isso, a falta de realização de atividades ao longo da escolarização que focalizasse no uso desse recurso.

A atividade permitiu aos estudantes demonstrarem que já possuem a capacidade de articular percepções em relação a cores, tamanhos e valores das barrinhas e fazer abstrações. Foram capazes de aplicar o conceito de adição em diferentes situações de aprendizagem sem o uso do material manipulativo, apenas usando abstração.

Entretando, foi necessário intervenções para utilização da régua, necessária para o processo de medição. Vale lembrar que os estudantes estão sendo investigados em ambiente comum a eles e estão recebendo mediação de professores que são referência no dia a dia deles. Enfatizamos a importância da rotina e das referências para estudantes autistas no processo de aprendizagem.

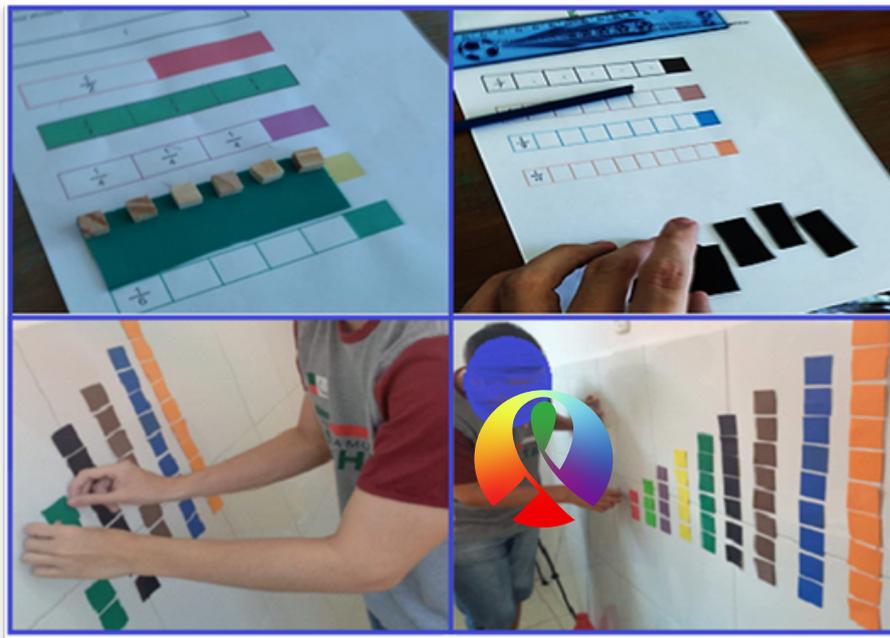




Narrativas de ensino e aprendizagem

Narrativa 7

Figura 13: Construção do conceito frações



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivo:

Introduzir a construção do conceito de frações.

Descrição da aula:

Na primeira atividade dessa aula, as professoras e pesquisadora explicaram que a distância entre um número e outro da régua corresponde a um determinado tamanho. Não detalhamos as medidas da régua. Explicamos que com ela podemos medir o tamanho de muitas coisas, fomos exemplificando a sua função e como usá-la. Para realizar a tarefa da aula, eles posicionaram a régua sobre as tiras de EVA fizeram as medições (com ajuda) em partes iguais e foram recortando, conforme orientado. As tirinhas cortadas iam sendo posicionadas em cima da mesa uma do lado da outra remontando a tira inteira.

Explicamos aos estudantes, por meio da visualização e trabalho manual que fizeram com o EVA que quanto mais vezes a tira de EVA inteira era recortada em unidades de medidas, menor ficava cada tirinha, que chamamos de frações de um inteiro, e ainda que, a união das tirinhas postas em cima da mesa formou a tira inteira, novamente.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Fizemos menção a pizza, que é um alimento da realidade dos estudantes, imaginariamente, para exemplificar sobre a divisão em partes, mantendo diálogo sobre sabores preferidos, o melhor dia da semana para comer pizza, a preferência de tamanho, o maior ou o menor, a quantidade de pedaços de uma pizza e quantos pedaços comiam.

Em seguida, colocamos uma banana em um prato, fruta servida na escola, e pedimos para que cortassem em partes iguais para que executassem a partição no alimento e percebessem que podemos calcular frações de quantidades em diversas coisas.

Na segunda atividade, ainda usando o EVA e a referência das cores e valores das barrinhas, os estudantes receberam tiras de EVA e cortaram em quadrados para montagem da escala de Cuisenaire na parede da sala de aula. Essa tarefa foi coletiva, teve os mesmos objetos que a primeira, mas em uma escala maior.

Os estudantes foram cortando os quadrados em tamanhos iguais (com ajuda) e juntos foram colando as partes na parede da sala formando a escala de Cuisenaire. Durante a atividade explicamos a importância de aprenderem frações, saberem usar medidas para fazer um bolo ou ajudar em casa a prepará-lo seguindo uma receita, cortá-lo em partes iguais para dividir entre a família, entre outras situações.

A construção do conceito de frações chamou a atenção dos estudantes investigados estimulando o desenvolvimento do pensamento matemático. Eles foram capazes de aplicarem os conceitos aprendidos nas aulas anteriores se apoiando na imaginação, o que significa o desenvolvimento das operações psicológicas superiores (Vigotski, 1998).

Além disso, estimulamos ao uso da régua a partir de situações cotidianas e de interesse próprio, o que foi muito produtivo, demonstramos a sua utilidade como instrumento de medição que define o tamanho das coisas e proporcionamos a compreensão sobre grandezas/magnitudes.

A participação de todos os estudantes da turma envolveu interações importantes para processos de socialização e aprendizagem. Verificamos que a cada experiência vivenciada, novos conhecimentos são produzidos e as respostas não se esgotam numa padronização.





Narrativas de ensino e aprendizagem

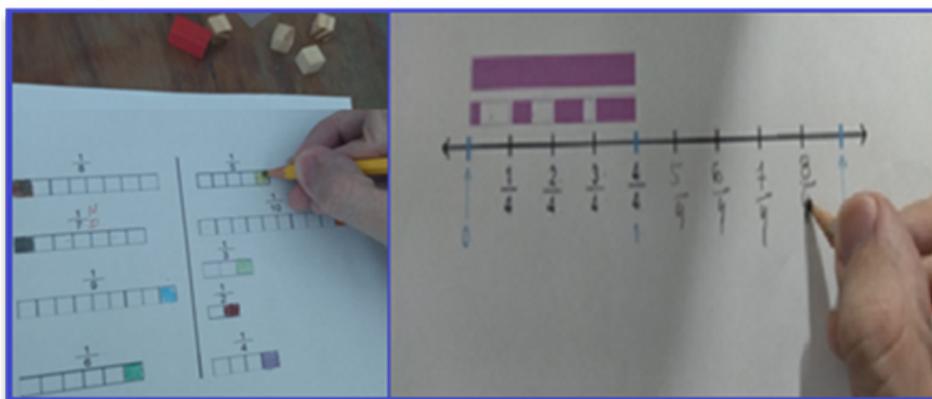
Conforme Vigotski (2007), o aprendizado do sujeito está diretamente associado ao seu contexto histórico, social e cultural. As intervenções dessa aula intermediaram novos significados e sentidos que organizam o processo de crescimento e viabilizam o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.

As experimentações possibilitadas por meio das atividades permitiram aos estudantes “[...] participar das descobertas e socializar-se com os colegas. Inicialmente, a experimentação pode ser concebida como ação sobre objetos (manipulação), com valorização da observação, comparação, montagem, decomposição (separação), distribuição”. (LORENZATO, 2010, p. 72). Para o autor essas provocações se refletem em raciocínio e construção de conhecimentos.

Inferimos que o estabelecimento de possibilidades de aprendizagem do conceito de frações pela perspectiva de medição está em processo de formalização. Embora o manuseio da régua ainda seja um grande obstáculo em função da coordenação motora, mas essa dificuldade não impediu que os estudantes se apropriassem do conceito de fração.

Narrativa 8 - C1

Figura 14 – Localização de frações na reta numérica C1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos:

Compreender a necessidade de utilizar frações; compreender frações como partes de uma unidade; localizar frações na reta numérica.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Descrição da aula:

As professoras explicaram as funções do numerador e denominador. Sobre a divisão utilizamos as barrinhas de Cuisenaire associadas à unidade de medida. O estudante colocou as barrinhas na mesa e escolheu uma barrinha colorida. Utilizou a barrinha inteira como denominador e as unidades de medida como numerador, corretamente.

Assim, à medida que escolhia uma nova barrinha foi questionado pelas professoras sobre quem seria o numerador e quem seria o denominador, que barrinha era maior e que barrinha era menor, sempre em utilização da régua fazendo comparações de tamanhos e medidas. Fez essas relações com as 10 peças de barrinhas da escala. Em seguida realizou uma atividade impressa. Pintou a quantidade de unidades de medidas de várias barrinhas considerando numerador e denominador das frações. Apresentou as frações pintadas usando as barrinhas e expôs cada uma na reta numérica.

O processo de aprendizagem do estudante foi assertivo. C1 consolidou o conceito de frações relacionando unidades de medida com as barrinhas inteiras sem dificuldades reconhecendo numerador e denominador. No entanto apresenta dificuldade para escrever as frações. Ainda não sabe falar o nome das frações.

As frações são importantes para o cotidiano, quando estamos preparando receitas culinárias, dividimos a conta do restaurante com amigos, quando dividimos a pizza, o bolo com os familiares. O desenvolvimento da aula com utilização da escala e Cuisenaire, propiciou um ambiente favorável à aprendizagem, pois esteve em jogo desafio, o estímulo para a realização das atividades e o estabelecimento de relações entre as barrinhas e os conceitos matemáticos (SMOLE; DINIZ E MILANI, 2007).

O estudante dependeu de orientação para desenvolvimento das atividades como em outras aulas, característica do autismo (individualidade). “No trabalho com autistas, o professor procura reduzir ao máximo a possibilidade de erro nas respostas de seu aluno, para que ele não se encontre em situação de frustração” (Orrú, 2012, p. 59). Dessa maneira trabalhamos com o estudante, conforme citado, ao longo das nossas descrições, planejando e replanejando as aulas e atividades, conforme percebíamos dificuldades e necessidades de aprendizagem. Assim, o estudante não passou pelo processo de erro e acerto.





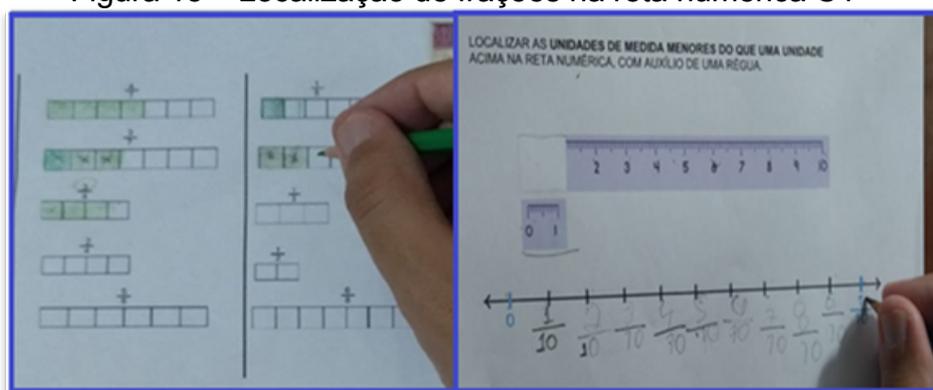
Narrativas de ensino e aprendizagem

Unâнимes a Smole (1996), compreendemos que, o ideal é que haja um objetivo para ser desenvolvido, embasando e dando suporte ao uso (Smole, 1996, p.173). “[...] desenvolver novos tópicos ou ideias matemáticas, quanto para dar oportunidade ao aluno de aplicar conhecimentos que ele já possui num outro contexto, mais complexo ou desafiador”.

Nesse ponto, a utilização de materiais manipulativos é eficaz para auxiliar os alunos a aprenderem matemática, o que significa que o material deve promover também o envolvimento do aluno, não apenas com as noções matemáticas, mas com o lúdico que o material pode proporcionar e com os desafios que as atividades apresentam ao aluno. Para a autora os estudantes devem ser colocados para investigar.

Narrativa 8 - J1

Figura 15 – Localização de frações na reta numérica C1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Percebemos dificuldade de apreensão sobre a necessidade de utilização de frações, embora as professoras tenham utilizado a demonstração real de uma pizza que o estudante gosta muito e por ser uma rotina dele a divisão da pizza em pedaços entre os membros da família. Compreende o pedaço maior e menor, pois prefere o maior. Compreende sem dificuldade a divisão de um inteiro em unidades utilizando as barrinhas (Figura 13).

Enfatizamos que no desenvolvimento desse estudo prevaleceu as experiências de mundo do estudante, primando em respeitar ao máximo as “características do autismo, tais como inflexibilidade para mudança de rotinas [...]” (Silva; Gaiato e Reveles, 2012, p. 186). Ainda assim, ele precisa de muito mais do que este estudo foi capaz de oferecer para internalizar o conceito proposto nesse estudo.





Narrativas de ensino e aprendizagem

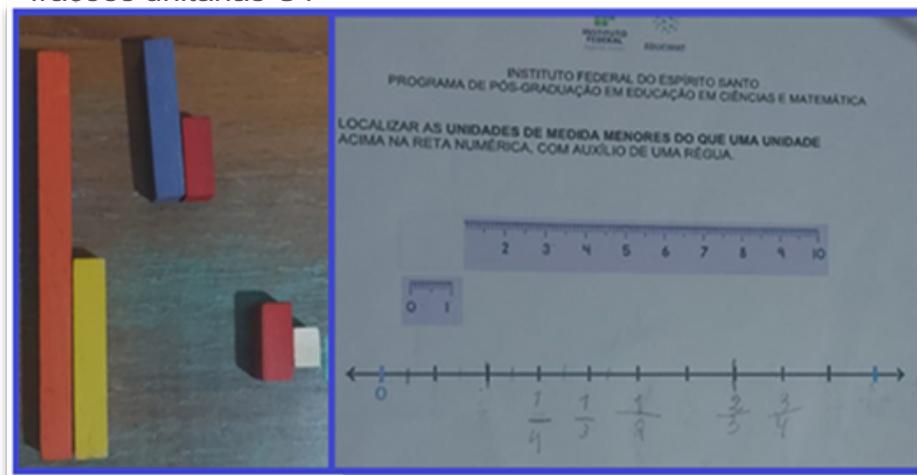
Para obtenção de resultado satisfatório na aquisição da aprendizagem de frações, entre outros, o estudante precisa que a rotina dele não sofra grandes alterações, precisa de maior tempo para o desenvolvimento e compreensão do conteúdo proposto, bem como, maior quantidade de atividades com o mesmo objetivo pelo fato de ele apresentar muitas dependências e características de isolamento.

Para Cunha (2019, p. 69-70), os reforçadores positivos são importantes e podem contribuir para a aprendizagem de estudantes autistas por causarem sensação bem-estar interior que animam e ajudam a não desistir. Concordamos com o autor, visto que experiências pessoais, cotidianas, embasam a teoria do autor. Acreditamos que os estímulos dos reforçadores precisam vir de fontes que tenham relação com o interesse do estudante autista, como um jogo de favorecimento com referência nos seus desejos de conquista e outras situações que tenham pertinência para ele.

Não podemos mensurar o tempo de aprendizagem do estudante, mas podemos inferir que com um acompanhamento contínuo e intencional do ensino, ele será capaz de se apropriar do conceito de frações. Embora ele tenha realizado as atividades, verificamos que não consolidou o conceito, assim como não conseguiu localizar as frações na reta numérica. Para Coll (1995), somente, a utilização de materiais manipulativos não são suficientes para a aprendizagem efetiva. Segundo o pesquisador, é preciso construir o conhecimento e formar conceitos. Essa reflexão do autor é exatamente a expectativa desse estudo, formar conceitos.

Narrativa 9 - C1

Figura 16 – Unidade de medida menor do que uma unidade frações unitárias C1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Objetivo:

Identificar e representar frações unitárias mais usuais ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$) como unidades de medida menores do que uma unidade; fazer associação das frações unitárias à ideia de parte de um todo; reconhecer o conceito de metade de um inteiro e representá-lo na reta numérica.

Descrição da aula:

Nessa atividade o estudante foi estimulado a lembrar que ao utilizar a régua, deve contar a partir da marcação do zero, e não a partir do início da régua. Discutimos sobre a ideia de metade e responderam corretamente com base nas barrinhas. Explicamos que a régua é um exemplo da reta numérica e que, entre o 0 e o 1 há algumas divisões. Os estudantes utilizaram uma régua como instrumento de medição de coisas. Revisamos alguns conceitos anteriores: ordem crescente e decrescente, esquerda e direita, maior e menor. A tarefa dessa aula consistiu em pintar frações unitárias.

O estudante participou da aula ativamente, precisou de ajuda para manusear a régua. compreende a contagem numerada na régua a partir do “0” até o “10” com segurança, fez contagem e medições usando a régua, compreendeu que entre o “0” e o “1” existem várias frações. Para ele ainda é estranho o nome frações, compreende melhor quando falamos sobre partes de um inteiro.

Na prática, o estudante ainda não sabe dividir, mas compreende a divisão, o particionamento usando a barrinhas. Nessa aula, revisamos os conceitos de ordem crescente e decrescente, esquerda e direita, maior e menor. Todos esses conceitos estão internalizados. A tarefa dessa aula consistiu em pintar as unidades das frações unitárias.

O estudante compreende as partes (unidades de medida menores do que uma unidade) e demonstra essa compreensão usando as barrinhas. Apresentamos uma imagem de bolo ao estudante para reconhecimento de metade e foi possível verificar que ele consegue demonstrar essa medida, mas não reconhece o número $\frac{1}{2}$ na forma de fração. Consegue fazer essa demonstração na reta numérica usando as barrinhas.

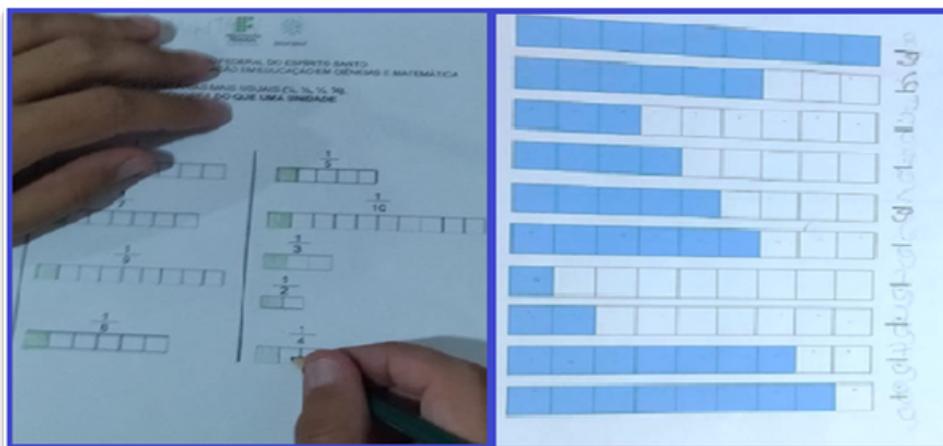




Narrativas de ensino e aprendizagem

Narrativa 9 - J1

Figura 17 – Unidade de medida menor do que uma unidade
frações unitárias J1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

O estudante J1 realizou as atividades com orientação e intervenções constantes. No momento da atividade não demonstrou interesse pelo conteúdo. Ele participou da aula parcialmente, precisou de ajuda para manusear a régua e pintar as partes das barrinhas impressas na atividade. Ele compreende o processo de contagem, reconhece e compreende a contagem dos números da régua a partir do “0” até o “10” e demonstrou muita curiosidade por medição, gosta de utilizar a trena, mas ainda não o processo de medição.

Ao utilizar a barrinhas ele consegue administrar a contagem, assim como compreende melhor quando falamos sobre partes de um todo relacionado as partes de uma pizza.

Na prática não sabe dividir, mas compreende a divisão ao utilizar as barrinhas para particionar. Os conceitos de ordem crescente e decrescente, esquerda e direita, maior e menor estão bem internalizados. Ele realizou a tarefa dessa aula que consistia em pintar frações unitárias, mas muito desconcentrado. Ele traz o conceito de unidade de medida internalizado, visto que demonstra utilizando as barrinhas, mas não responde quando é questionado, algumas vezes aponta a resposta.





Narrativas de ensino e aprendizagem

Para Silva, Gaiato e Reveles (2012, p. 29), “A linguagem não verbal também é constituída por sinais de que emitimos o tempo todo com gestos, posturas corporais e expressões faciais”. Para esse estudante, os eu gestos e expressões equivalem a sua forma de e comunicar, provavelmente, não compreende que seus gestos e expressões podem não interpretados como gostaria.

Acreditamos que a resistência teve fundamento na presença da mãe-pesquisadora como professora, em razão de a professora da turma não estar presente nessa aula. A professora é uma referência importante para ele. Para J1 nada pode mudar a sua rotina, um simples detalhe pode fazer muita diferença para ele.

Lorenzato (2010, p. 7) defende a necessidade de “um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica”, se caracterizando como “uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático”.

Nesta atividade nos deparamos com um contexto que envolve mais que as dificuldades de aprendizagem de J1. Ele não demonstrou interesse na aprendizagem de frações. Com base nesse entendimento concordamos com Relvas (2015, p. 125), “não se pode ensinar a quem não quer aprender”. Nesse sentido, o ensino e aprendizagem depende de o professor estar disposto e preparado para ensinar, mesmo diante das várias necessidades apresentadas pelos estudantes, assim como, os estudantes precisam ter interesse em aprender, mesmo diante dos obstáculos que envolvem esse processo.

Esta aula foi ministrada pela mãe-pesquisadora em função de a professora estar de licença, fato que provavelmente, pode ter sido o motivo de desinteresse do estudante, considerando também a percepção do grupo Seminário de que ele precisa de mais tempo para consolidar o conceito de frações.

A professora do estudante J1 relata que, normalmente, ele não demonstra quando assimilou um conceito, não se expressa e não aceita ser inquirido. De repente, passados dias, ele emprega tal conceito, contextualizando com a atividade que está sendo ministrada no momento, às vezes com a fala balbuciada ou na prática pedagógica.

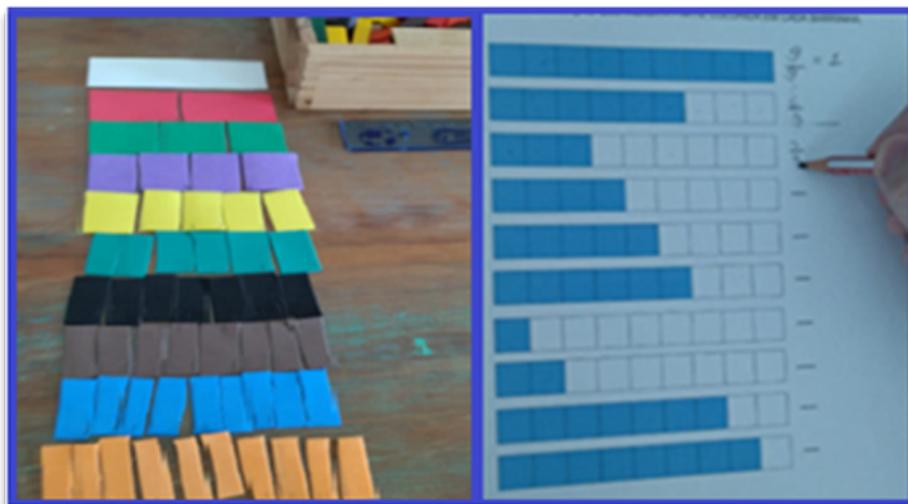




Narrativas de ensino e aprendizagem

Narrativa 10 - C1

Figura 18 – Frações como partes de inteiros C1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Objetivos: Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros

Descrição da aula:

O estudante demonstrou habilidade em pintar, embora a coordenação motora fina não ofereça muito suporte. Pintou as unidades de medida de cada barrinha da atividade identificando numerador e denominador das frações apresentadas. E foi capaz de comparar as frações identificando maiores e menores auxiliado pelas barrinhas de Cuisenaire e também de ilustrações de pizza e bolo, suas preferências.

O estudante desenvolveu a atividade com compreensão, atento a função do numerador e denominador das frações sem se preocupar em errar. A mãe-pesquisadora se preocupou em esclarecer em todas as aulas que errar a atividade fazia parte do processo de aprendizagem. Verificamos constante preocupação do estudante com o errar a tarefa.

Foi explicado que gostaríamos que o ele aprendesse alguns conceitos de matemática e o nosso propósito era contribuir para que isso acontecesse, disponibilizando o que ele precisasse para assimilar conteúdos importantes para a vida diária dele. Ressaltamos que a explicação foi dada em linguagem voltada para realidade do estudante.



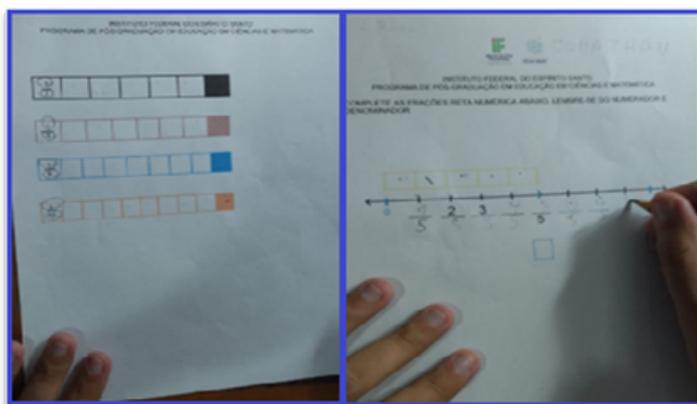


Narrativas de ensino e aprendizagem

Dessa forma, constatamos que o estudante domina a representação mental das barrinhas, a construção do conceito de frações foi internalizada dentro das proposições que foram disponibilizadas, usando as barrinhas. Ainda não compreende a fração como um número. O uso da régua não foi concretizado. Provavelmente, ao dominar o uso desse recurso, será possível criar linhas, medir e traçar segmentos. Esse cenário permitirá o desenvolvimento de outros conceitos ou novas aprendizagens que se concretizarão por meio da zona de desenvolvimento iminente (VYGOTSKY, 1998). Neste sentido, as novas aprendizagens foram possíveis pela mediação da professora e uso do material manipulativo.

Narrativa 10 - J1

Figura 19 – Frações como partes de inteiros J1



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2023.

Descrição da aula:

O estudante J1 realizou atividades com orientação e com intervenção, mas sem demonstrar interesse. Ele desenvolveu as atividades, mas percebemos que não demonstrou interesse ao que estava sendo explicado. Não demonstrava concentração. Compreendemos que o comportamento do estudante, certamente estava ligado à falta da professora. Além disso relembramos que é um estudante de 32 anos não alfabetizado, dependente de suas rotinas, apegos e referências.

Verificamos que o estudante precisa de mais tempo de qualidade para o ensino e aprendizagem que aborde sistematizações de revisões contínuas. Ao ser indagado pela mãe-pesquisadora sobre a atividade, não se manifestava com a fala, utilizava gestos apontando para a atividade, sua maneira de compensar suas limitações (Vogotski, 1997).





Narrativas de ensino e aprendizagem

Segundo Silva, Gaiato e Reveles (2012, p. 29), a linguagem não verbal é composta por “gestos, posturas corporais e expressões faciais”. Nesse sentido é válida a compreensão das disfunções de linguagem do estudante e como ele se comunica, a fim de providenciar intervenções adequadas às suas necessidades.

A situação em menção foi comum durante na aplicação das aulas para J1, quando não queria ou não sabia responder o que estava sendo perguntado. Conforme observado, necessidades importantes a serem trabalhadas com o estudante tem relação com o tempo, o dia e a noite e a quantificação de dias.

Para tanto, situações cotidianas de medida e medição devem ser estimuladas dando ênfase a interesses próprios. Essa proposta pode propiciar o conhecimento sobre a quantidade de dias contidas em uma semana, em um mês e em um ano, e a quantidade de horas por dia e por noite, possibilitando a mensuração de horários. Os horários são importantes para o estudante para ida à Instituição, para ir cortar o cabelo no salão, entre outros interesses.

Verificamos que o estudante J1 precisa de muito estímulo e concentração para realizar as atividades pedagógicas, no entanto, apresenta atos conscientes e intencionais do pensamento. Ele criou uma rotina na Instituição de sair de sala, sem uma necessidade específica. Quando era cobrado a se concentrar e realizar as atividades, ficava bravo e saía da sala, bruscamente, sem autorização da professora.

Observamos na Instituição, a cultura ultrapassada do “tadinho”, fala de funcionários da Instituição com sentido depreciativo. Queremos aqui registrar que essa cultura errônea não ajuda os estudantes com deficiência, ao contrário, atrapalha muito. Faz-se necessário compreendermos que todo ser humano precisa de limites e organização para viver em sociedade.





Concluindo...

Este estudo de campo foi realizado na Associação Pestalozzi de Anchieta e como resultado ele trouxe contribuições favoráveis ao desenvolvimento dos estudantes autistas. A manipulação da escala de Cuisenaire possibilitou experiências reais, dinamismo, ludicidade e resultados multiplicadores para o processo de apropriação de conceitos matemáticos, imbuídos de relações sociais.

Isto porque a aprendizagem de conceitos básicos de matemática não eram objetivos desse estudo, como: adição, subtração, conexões multiplicativas, divisões e outros, mesmo assim, foram proporcionados para que pudéssemos chegar ao conceito de frações. Além disso, brincadeiras lúdicas com a utilização da escala de *Cuisenaire* e compensações, Vigotski (1997), foram importantes para cada um dos estudantes.

Dessa feita, observamos que são muitas as dificuldades que permeiam a aprendizagem de pessoas com autismo, mas acreditamos que os impactos não são imensuráveis a ponto de impedirem a aprendizagem dos estudantes. Ressaltamos que contribuições pontuais dos professores, combinadas com adequações necessárias, podem propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas e experiências sociais significativas.

As limitações fazem parte do processo de ensino e aprendizagem diariamente, mas não podemos esquecer que as habilidades também estão presentes. Às vezes, os estudantes apresentam uma gama de particularidades que podem mudar ou não, a depender do ambiente que estão inseridos, com quem estão e outras condições. E como lidar com essas questões?

A propósito, quem de nós não apresenta ou traz consigo alguma limitação?

Frases intensas, comumente expressas no meio escolar, em formações ou em grupos de estudo, replicam: Tenho alunos autistas esse ano na minha sala, acredita que não tenho nenhuma assistente? Como faço para cuidar deles? As respostas para essas questões consistem simplesmente em:

O professor precisa conhecer seu aluno na sua completude.





Concluindo...

Na realidade, não existe um passo a passo para ensinar a nenhum aluno, presente ele deficiência ou não. O ser humano é único carregado de essência e particularidades e o mesmo acontece com os estudantes autistas. Então, compensa salientar que cada ser humano carrega um DNA que é totalmente singular. Portanto:

Singularidades e/ou particularidades e limitações não são características específicas de pessoas com autismo.

Para finalizar, inferimos que o desenvolvimento do pensamento matemático dos participantes desse estudo começou a fazer sentido quando eles deram conta de que eram capazes de aprender matemática, simplesmente, com manipulação das barrinhas da escala de *Cuisenaire*. A utilização do material manipulativo proporcionou o apoderamento de abstrações e o desprendimento do concreto partindo para generalizações e conceituações. Segundo Gomes (2008), “só nos resta agir, sair do imobilismo e da inércia e cumprir a nossa função pedagógica diante da diversidade [...]”.

E então, de que formas você pode contribuir para legitimar o direito a educação de estudantes com Transtorno do Espectro Autista?



Referências

- Adamson, L.B; McArthur, D.; Marko, Y.; Dunbar, B. & Bakman, R. Autismo e atenção conjunta: respostas de crianças pequenas a ofertas maternas. *Applied Developmental Psychology*, 2001, 22,439-453. doi:10.1016/S0193-3973(01)00089-2.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – APA. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BAILEY, D. H.; HOARD, M. K.; NUGENT, L. & GEARY, D. C. Competence with fractions predicts gains in mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, 2012, 113(3), 447-455. Available in: <<https://cpb-us-e2.wpmucdn.com/sites.uci.edu/dist/f/1681/files/2014/07/Bailey-et-al.-2012-fractions-JECP.pdf>> Acesso em: 2 de maio de 2022.
- BOLDRIN, M. I. Barrinhas de Cuisenaire: Introdução à construção dos fatos fundamentais da adição. São Paulo, 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/20743919-Barrinhas-de-cuisenaire-introducao-a-construcao-dos-fatos-fundamentais-da-adicao.html>> Acesso em: 17 jul. 2021.
- BOSA, C. Autismo: atuais interpretações para antigas observações. In: BAPTISTA, C. R; BOSA, C. (org.). *Autismo e educação: reflexões e propostas de intervenções*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 6 de mar. de 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Documento de Área: Área 46. Ensino. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf>>Disponível em: Acesso em: 30 ser 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARAÇA, B.J. *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Lisboa: Topografia Matemática, 1951.
- COELHO, E. B.; COSTA, A. P.; TAVARES, L. C.; ALVES, C. C. *Dossier Pedagógico Barrinhas do Ludo, o sonhador: Imagina, Constrói e Sonha com o Cuisenaire*. Oliveira de Azeméis: Ludomedia - Conteúdos Didáticos e Lúdicos, 2009.
- COLL, C.; PALACIOS, J; MARCHESI, A. *Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Trad. Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, vol. 2 e 3.



Referências

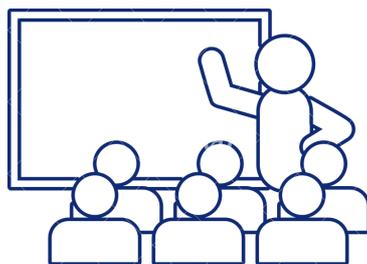
- COSENZA, R. M. GUERRA, L. B. Neurociência e Educação. Como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, D. A. F. Para além das “deficiências”: a contribuição de Vygotsky para a educação especial. 2012. Disponível em: <<https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/08/paraalmdasdeficincias-120313133100-phapp01.pdf>> . Acesso em: 10 jun. de 2023.
- CUNHA, E. Autismo e inclusão: psicopedagogia prática educativa na escola e na família. 8ª ed. RJ: Wak, 2019.
- DAVIDOV, V. V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- DAVYDOV, V.; TSVETKOVICH, Z. H. The object sources of the concept of fractions. In Davidov, V. V.; L. P. Steffe (Eds), Soviet studies in mathematics education: Psychological abilities of primary scholl children in learning mathematics. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1991, p. 86-147.
- GOMES, C. P. V. L. O lúdico e o material manipulável: reflexões para o ensino de matemática nas séries iniciais. 2016.
<https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/42638/2/O%20l%20C%3%BAlico%20e%20o%20materi%20manipul%20A1vel_reflex%20B5es%20para%20o%20ensino%20de%20matem%20A1tica%20nas%20s%20A9ries%20iniciais_Monografia_2016.pdf>. Acesso em 01 de junho de 2023.
- GIROUX, Henry A. Os Professores como Intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Arte Médicas, 1997.
- KERCHEs, D. Autismo ao longo da vida. 1ª. edição. São Paulo, SP: Literare Books International, 2022.
- LORENZATO, S. Para aprender matemática. 3ª. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- LORENZATO, S. O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).
- MANRIQUE, A. L.; MOREIRA, G. E.; MARANHÃO, M. C. S. A. Desafios da Educação Matemática Inclusiva: Formação de Professores e Práticas. Ensino da Matemática em Debate, [S. l.], v. 3, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/29008>>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. Revista de Educação Matemática. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6.
- ORRÚ. S. E. Autismo, Linguagem e Educação: interação social no cotidiano escolar. Petrópolis, RJ: Wak, 2012.



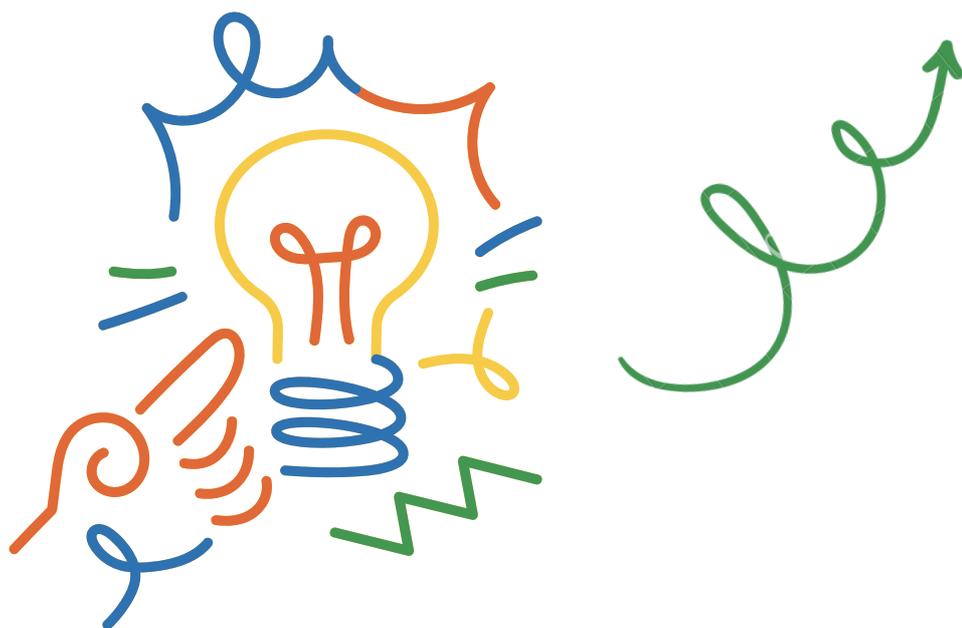
Referências

- POWELL, A. B. Melhorando a epistemologia de números fracionários: Uma ontologia baseada na história e neurociência. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, 13(29), 78 – 93, 2018b.
- POWELL, A. B. Aprimorando o Conhecimento dos Estudantes sobre a Magnitude da Fração: Um Estudo Preliminar com Alunos nos Anos Iniciais. *Ripem*, v. 9, nº 2, 2019.
- ROGERS, S. J.; DAWSON, G.; VISMARA, L. A. *Autismo: Compreender e agir em família*. 1ª ed. Lisboa: Lidel, 2015.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M.; MILANI, E. *Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática de 1º ao 5º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SMOLE, K. S. *A Matemática na Educação Infantil: a Teoria das Inteligências Múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artmed, 1996
- SMOLE, K. S. DINIZ, M. *Materiais Manipulativos para o Ensino de Frações e Números Decimais*. Porto Alegre: Penso, abr. 2016.
- SOUZA, M. A. V. F.; POWELL, A. B. How do textbooks from Brazil, The United States, and Japan deal with fractions? v.23, n.4, p.77-111, 2021.
- SANTOS, Ana Maria Tarcitano. *Autismo: um desafio na alfabetização e no convívio escolar*. São Paulo: CRDA, 2008.
- SILVA, C. C. N da. Os limites do meu conhecimento são os limites do meu mundo. Portal de Divulgação Científica do IPUSP. Instituto de Psicologia da USP, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382007000300004> Acesso em: 21 de julho de 2021.
- SILVA, A. B.B.; GAIATO, M. B.; REVELES, L. T. *Mundo Singular: entenda o autismo*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- SILVA, M. J. F. *Investigando saberes de professores do ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série*. 301 f. Tese de doutorado. PUC/SP, São Paulo, Brasil. 2005.
- SOUZA, M. A. V. F.; POWELL, A. B. How do textbooks from Brazil, The United States, and Japan deal with fractions? v.23, n.4, p.77-111, 2021.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo, SP: Ícone, 1988.





Sugestões de atividades matemáticas com utilização da escala de Cuisenaire





ATIVIDADE 1

Pedir as crianças que construam casinhas e trezininhos e que discriminem os tamanhos e as cores, usando apenas as barras menores ou as maiores para fazer as montagens, ou aquelas que sejam da mesma cor.

ATIVIDADE 2

O primeiro contato com as barrinhas deve parecer uma brincadeira. Nessa fase as crianças fazem apenas o reconhecimento físico das peças. Entregar para os grupos de crianças cartelas com figuras que têm o mesmo tamanho e a mesma cor das dez barrinhas. Pedir-se as crianças que montem as figuras colocando as barrinhas coloridas sobre as tiras correspondentes.

ATIVIDADE 3

Entregue uma barrinha diferente para cada criança. Em círculo as crianças irão mostrar a sua barrinha e comparar com as dos outros.

O professor deverá fazer perguntas como:

- Quem tem a barrinha maior?*
- Quem tem a barrinha menor?*
- Ana, a sua barrinha é maior ou menor que a de Maria?*

ATIVIDADE 4

Pedir as crianças que coloquem as barrinhas em ordem crescente. explorar a posição delas.

- Por que a barrinha lilás está nesta posição?*
- Por que a barrinha laranja é a última?*
- Por que a barrinha branca é a primeira?*

ATIVIDADE 5

Pedir para o grupo pegar a barrinha laranja e perguntar.

- Quantas barrinhas brancas cabem na barrinha laranja?*
- Quantas barrinhas vermelhas cabem na laranja?*
- Quantas barrinhas amarelas cabem na laranja?*





ATIVIDADE 6

A barrinha branca representa a unidade. Vamos ver quantas vezes a barrinha branca cabe em cada uma das barrinhas e completar a tabela.

Cor Unidades

Vermelha

Verde-claro

Lilás

Amarela

Verde-escura

Preta

Marrom

Azul

Lilás

ATIVIDADE 7

- Pegue a barrinha vermelha. A barra vermelha está entre quais cores?
- Qual é a cor, em ordem crescente de tamanho, da barra que vem imediatamente antes da barra azul?
- Quais são as barras que têm seu comprimento maior que o da lilás e menor que o da laranja?
 - Qual é a barra imediatamente sucessora da barra marrom?
 - Qual é a barra imediatamente antecessora da barra preta?

ATIVIDADE 8

Use duas barras de cores diferentes para comporem as adições.

$$1 + 4 =$$

$$3 + 1 =$$

$$2 + 3 =$$

$$5 + 1 =$$

$$7 + 1 =$$

$$5 + 3 =$$

$$8 + 1 =$$





ATIVIDADE 9

Vamos formar muros usando apenas duas barras. Faça a montagem com as barrinhas, depois reproduza o desenho e registre os valores.

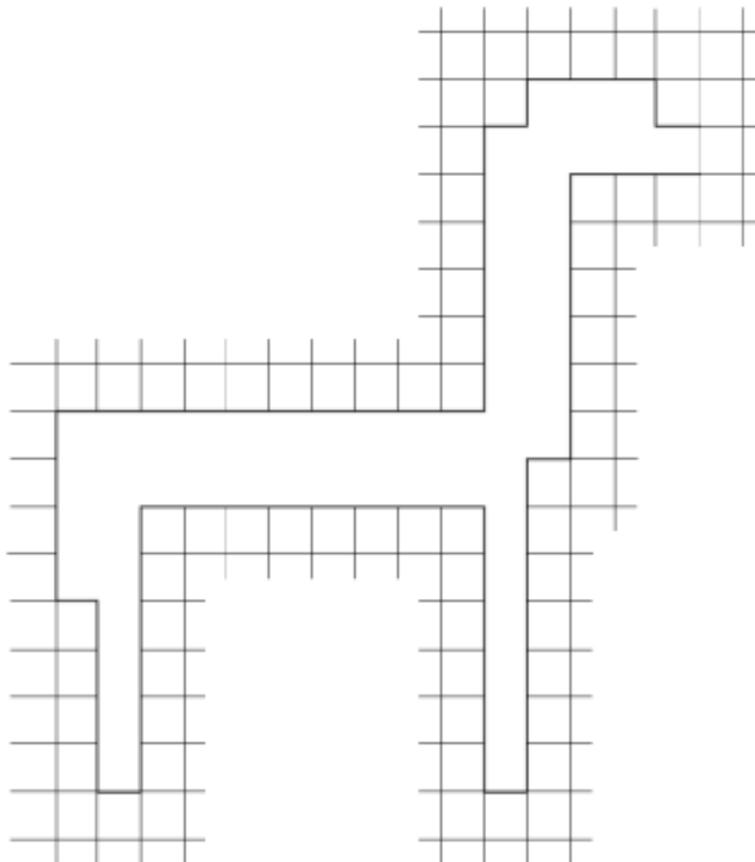
MURO DO 7

MURO DO 8

MURO DO 10

ATIVIDADE 10

Cobrir superfícies com as barrinhas de Cuisenaire cubra a superfície ocupada pela girafa da figura.





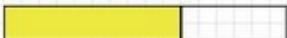
ATIVIDADE 11

Jogo “ Diminuindo a Barra ”

Cada um do grupo recebe uma barra laranja. Cada um, na sua vez, joga o dado (1, 2, 3) o número que sair na face será a quantidade que o aluno tem de tirar de sua barra e terá de trocar a barra menor correspondente. O primeiro que conseguir ficar sem a sua barra, vence. Caso o aluno só tenha a barra, por exemplo, vermelha e no dado sair o número três ele não poderá se livrar da sua barra. Só se sair o número exato.

ATIVIDADE 12

Efetue as adições considerando o valor numérico de cada barrinha.

	→ $3 + 4 = 7$
	→ $5 + \dots =$
	→ $2 + \dots =$
	→ $6 + \dots =$
	→ $9 + \dots =$
	→ $7 + \dots =$
	→ $8 + \dots =$
	→ $1 + \dots =$
	→ $4 + \dots =$
	→ $2 + \dots =$
	→ $3 + \dots =$
	→ $5 + \dots =$

Fonte: Adaptado de <https://www.mundobrink.com/blog/2016/05/voce-sabe-o-que-e-escala-cuisenaire-confira-12-dicas-de-como-utilizar>



*02 de Abril – Dia Mundial da
Conscientização do Autismo*

*AUTISMO
NÃO SE CURA*

SE COMPREENDE!



