

Volume 4

PPGEduCIMAT

Produtos Educacionais

Matemática



Organizadores:

Márcio de Albuquerque Vianna
Luiza Alves de Oliveira

FICHA TÉCNICA

Capa: Bruno Matos Vieira

Revisão: Luisa Bruno Balthar Matias e Paula R. Cardoso

Bruno

Diagramação: Paula R. Cardoso Bruno

V617p Vianna, Márcio de Albuquerque; Oliveira, Luiza Alves de (Orgs.).
PPGEduCIMAT - Produtos Educacionais: Matemática (Vol. 4) /
Organizadores: Márcio de Albuquerque Vianna, Luiza Alves de
Oliveira. 1. ed. _ Rio de Janeiro: Grupo Editorial Lar dos Livros, 2025.
266 p.

e-ISBN 978-65-981044-7-4

1. Educação 2. Educação superior 3. Matemática I. Título. II.
Autor.

CDD: 378

APRESENTAÇÃO

Uma conversa sobre continuidades

A minha mensagem é simples: mais do que uma geração tecnicamente capaz, nós necessitamos de uma geração capaz de questionar, capaz de repensar o país e o mundo. Mais do que gente preparada para dar respostas, necessitamos de capacidade para fazer perguntas.
(Mia Couto, 2011)

A epígrafe com que iniciamos a apresentação deste volume foi intencionalmente escolhida para reverberar palavras de abertura e sustentação para o diálogo que intencionamos fazer: apresentar esta coletânea de produtos educacionais elaborada por pesquisadores do mestrado profissional em educação em ciências e matemática – o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Trata-se da afirmação de um biólogo de formação que se encantou pelo poder das palavras para dizer da vida e das histórias de um território colonizado, cujos povos foram escravizados pelo norte global e ainda hoje sofrem preconceitos e todo o tipo de abandono e denegação. Mia Couto, mais do que um cientista que pesquisa a vida e sua diversidade de formas, faz-se poesia em prosa para encantar necessária humanidade em tempos esquecidos do (com)viver. Por meio de seus escritos, queremos fazer-nos abertos para dar continuidade na difusão e diálogos sobre propostas pedagógicas de ensino-aprendizagem de ciências e matemática e intencionamos, ainda, a possibilidade de provocar perguntas, questionar, repensar os territórios que ocupamos como professores e formadores de professores.

O Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT¹) do Instituto de Educação (IE) é um

¹ <https://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgeeducimat/>

mestrado profissional na Área de Ensino² da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior) vinculado diretamente à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Desde sua primeira turma, em 2015, segue sua missão de qualificar, prioritariamente, professores de Ciências Naturais, Física, Química, Biologia e Matemática, atuantes nas escolas de ensino fundamental, ensino médio e ensino superior. Com especial dedicação às áreas de Ciências e Matemática, o curso se desenvolve com ênfase nos aspectos teóricos, metodológicos e filosóficos, assim como na elaboração e utilização de recursos didáticos, tecnológicos e metodologias para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências e Matemática.

De modo especial, neste ano de 2025, o programa completa dez anos de existência e queremos apresentar mais uma publicação, contendo os produtos educacionais resultantes de estudos, pesquisas e escritas de dissertações dos últimos dois anos. Esta publicação constitui-se de um conjunto de recursos didáticos, elaborados e utilizados pelos mestres pesquisadores, desenvolvidos com a finalidade de aperfeiçoar e qualificar o ensino de Ciências e Matemática nas salas de aula da educação básica.

Como organizadores desta obra, objetivamos que seu conteúdo possa suscitar perguntas, desdobramentos, diálogos, tensionamentos, (in)completudes, em busca de formas outras de produzir conhecimentos críticos e responsáveis com a vida de todos(as) e de cada um(a). Concordamos que daríamos seguimento à opção de organizar e publicar, em dois volumes, produtos educacionais divididos nas áreas de Ciências e de Matemática. Esperamos que os leitores das duas obras possam dialogar com os conhecimentos produzidos e assim (re)construir metodologias para garantir um ensino de Ciências e Matemática mais prazeroso, repleto de sentidos e significados para (re)encantar a humanidade.

A partir desta experiência, já iniciada em 2024 com os volumes 1 e 2, apresentamos os volumes 3 e 4 e pretendemos dar

² <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colégio-de-ciencias-exatas-tecnologicas-e-multidisciplinar/multidisciplinar/ensino> e-mail: 46.ensi@capes.gov.br

continuidade à publicação dos produtos educacionais desenvolvidos pelos alunos egressos do PPGÉduCIMAT, após as defesas de suas dissertações, a fim de organizarmos, futuramente, os volumes 5, 6, 7, 8 e assim por diante.

Interessa-nos, de forma especial, que esta publicação seja dada a ler por quem acredita em uma educação vinculada à vida, por aqueles buscam a construção de conhecimentos que evoquem perguntas e não apenas respostas. Desejamos, juntos, repensar a escola, o país e o mundo.

Márcio de Albuquerque Vianna
Luiza Alves de Oliveira

SUMÁRIO

A EDUCAÇÃO FINANCEIRA CRÍTICA E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS.....	8
A DESIGUALDADE SOCIAL NO BRASIL POR UM VIÉS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA EM SALA DE AULA: PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA	26
ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NO GEOGEBRA: ANÁLISE EM UMA TURMA DE JOVENS E ADULTOS	59
FORMAÇÃO DOCENTE COM OS MCEO	74
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE SURDOS UM DIÁLOGO PARA PROFESSORES DE ALUNOS SURDOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	98
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS COM O GEOGEBRA	119
UMA PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	141
AS DOBRAS DA ARTE DO ORIGAMI PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FRAÇÃO: GUIA DE ATIVIDADES PRÁTICA	169
ESPAÇO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA	184
A CORRIDA DOS GUERREIROS: UMA PROPOSTA À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA E DA ETNOCIÊNCIA PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS PARA O CURSO DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	202
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS, FANZINES E ETNOMATEMÁTICAS NAS VIVÊNCIAS DOS ALUNOS EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO.....	238

GEOMETRIA SONA E SUAS POSSIBILIDADES DE ENSINO DE SIMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS.....	252
AUTORES	264

A EDUCAÇÃO FINANCEIRA CRÍTICA E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

Fabio Cardoso Marinho
Gisela Maria Fonseca Pinto

Dissertação vinculada: A educação financeira crítica como ferramenta de interdisciplinaridade nos estudos de ciências e matemática no ensino fundamental. **Ano de defesa:** 2023.

Resumo:

Este trabalho tem por objetivo abordar a Educação Financeira a partir de um viés crítico e interdisciplinar dos estudos de Ciências e Matemática por meio das Educações Ambiental e Matemática Críticas. Por intermédio de um formato Multipaper, foram desenvolvidos dois artigos independentes que dialogam entre si. Tendo como condução metodológica a revisão sistemática, o primeiro artigo da pesquisa investigou de dissertações que trazem Educação Financeira como discussão nuclear, a fim de entender como esse assunto vem sendo discutido. O segundo artigo evidenciou um estudo teórico e integralizador da Educação Matemática e Ambiental Críticas como sustentadoras de um trabalho de Educação Financeira Crítica, de modo a possibilitar ações em sala de aula que promovam a discussão e práticas pedagógicas nos campos socioeconômicos e socioambientais. A pesquisa promoveu a criação de um produto educacional que consiste em um material audiovisual, com o objetivo de auxiliar professores em suas aulas tendo como balizadoras do produto, as habilidades sugeridas na Base Nacional Comum Curricular. A partir dos estudos e reflexões gerados por esta pesquisa, foi possível verificar a importância da Educação Financeira como ferramenta de interdisciplinaridade nos estudos das áreas de conhecimentos nela delimitadas, assim como elemento fomentador de transformações social, econômica e ambiental.

Palavras-Chave: Base Nacional Comum Curricular, Educação Ambiental Crítica, Educação Financeira Crítica, Educação Matemática Crítica, Interdisciplinaridade.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Este produto se deu através das análises de dissertações encontradas por intermédio de uma revisão sistemática estruturada, produzida em minha dissertação de mestrado.

Com o debruçar sobre os trabalhos selecionados, foi possível perceber a carência, diante dos descritores utilizados para a revisão na plataforma CAPES, de atividades audiovisuais para alunos do Ensino Fundamental.

O recurso audiovisual é mais um elemento facilitador para que alunos possam desenvolver habilidades de forma lúdica e divertida. Assim, podendo despertar ainda mais o interesse dos discentes.

Portanto, o Produto Educacional aqui elaborado é um material audiovisual animado trazendo discussões sobre Educação Financeira permeando pela Educação Matemática Crítica (EMC) e Educação Ambiental Crítica (EAC), a fim de fomentar ações práticas nos campos socioeconômicos e socioambientais.

1. A EDUCAÇÃO CRÍTICA

Educação Crítica parte da premissa de uma Educação transformadora, tendo o conhecimento prévio do estudante como passo inicial para um desenvolvimento significativo, possibilitando ao aluno um enveredamento mais sólido e próximo de sua realidade, como bem explicita Barbosa (2004), quando diz que:

“O ser humano é um ser ativo e de relações, e seu conhecimento é construído na relação consigo mesmo e com o mundo. Assim, a prática educativa transformadora instiga o aluno a fazer uma leitura dos acontecimentos históricos por um ótica crítica”.

O protagonismo estudantil é um dos pilares da Educação Crítica, tendo em vista os plurais saberes dos alunos-cidadãos com origens em suas vivências culturais e sociais. Sob essa ótica, Saviani (1986) salienta a respeito de uma Educação Crítica efetiva, menos reprodutivista, considerando as transformações sociais e para além das teorias capitalistas e tradicionais.

Segundo D’Ambrosio (2013), podemos entender que:

Em suma, todos os fazeres e saberes são respostas do homem a informações recebidas da realidade, que é o complexo de tudo que é material, ampliado por experiências vividas e acumuladas, na forma de

memórias. Essas respostas, em permanente transformação, são as estratégias desenvolvidas pela espécie para responder aos pulsões de sobrevivência e de transcendência (D'Ambrósio, 2013, p. 14).

Uma Pedagogia Crítica valoriza os saberes populares e os tem como precursores do processo educativo, com a característica de trazer o indivíduo para o centro dos interesses da aprendizagem, em busca a compreensão de si e do mundo, democratizando a Educação entre as classes sociais com a finalidade de uma sociedade mais justa e crítica.

Com uma abordagem integrativa e plural, a interdisciplinaridade visa construir um caminho de aprendizagem entre os diversos componentes curriculares e um determinado assunto ou temática, como evidência Japiassu (1994) quando afirma que “A interdisciplinaridade nos permite a abertura de um novo nível de comunicação e abandonar os velhos caminhos da racionalidade tradicional.”

Este estudo³ tem como objetivo valorizar as pesquisas que possuem o produto educacional como elemento dialógico entre o conhecimento e a aprendizagem, possibilitando uma abordagem mais significativa e prática do que se tem pesquisado.

Por intermédio de conexões interdisciplinares e tendo a Educação Financeira como ferramenta, é possível fomentar discussões e práticas educativas críticas e eficazes, possibilitando ao cidadão melhor qualidade para suas decisões socioeconômicas e socioambientais diárias.

A escola pode ser fundamental para difundir tais saberes à comunidade escolar, por meio dos componentes curriculares que, neste estudo, se debruçou nos conhecimentos de Ciências e Matemática, levando o aluno a despertar sua criticidade nos conteúdos ministrados através de uma abordagem que o permita uma aplicação prática daquilo que lhe é ensinado.

³Este capítulo é recorte de uma dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática-PPGEduCIMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), escrita pelo primeiro autor e orientada pela segunda autora. Link e QR-code da Dissertação: https://drive.google.com/file/d/1zHGsdxyd_y2pNvCEN7s-W7YfKZ3wmOpD/view?usp=sharing

O produto Educacional aqui demonstrado, se deu por uma animação em quadrinhos como recurso didático, fundamentado em habilidades sugeridas na Base Nacional Comum Curricular e com a característica de abordar assuntos do cotidiano do estudante, criando oportunidades de aprendizagens substanciais, contribuindo para o desenvolvimento saudável da sociedade.

2. A EDUCAÇÃO FINANCEIRA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Segundo Teixeira (2015), 42% dos professores entrevistados em sua pesquisa relataram ter o mesmo significado os termos Matemática Financeira (MF) e a Educação Financeira (EF), confirmando a dicotomia epistemológica existente sobre eles no assunto. Coutinho e Teixeira (2015) ressaltam que:

tal resultado é bastante importante e nos permite inferir que a origem de muitas das dificuldades para a abordagem da educação financeira a partir da consideração de pressupostos da matemática crítica vem dessa assimilação. Dessa forma, podemos supor que, nestes casos, a busca por contextos reais ou realísticos pode ser considerada não essencial para a resolução de problemas da matemática financeira, sem um questionamento que permita uma reflexão efetiva sobre o que se está analisando (Coutinho; Teixeira, 2015, p. 19).

Com base nos estudos de Educação Matemática Crítica (EMC) de Skovsmose (2001), o ensino da Matemática pode ser mais amplo e menos teórico, levando o aluno a despertar sua criticidade nos conteúdos ministrados através de uma abordagem feita pelo professor de maneira que permita ao aluno ter condições e assim de desenvolver.

Não podemos determinar que, em um simples estudo de juros e porcentagem, estaríamos interdisciplinarizando a EF. É importante ir além, englobar outros aspectos como endividamento, taxas de juros, impactos do consumo exagerado na renda familiar e tantos outros fatores que podem ser explorados. Essa abordagem

possibilita melhor desenvolvimento do aluno através da EMC, viabilizando as práticas sociais.

Na visão de Skovsmose (2000), atividades investigativas podem ser interessantes uma vez que:

um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. O convite é simbolizado pelo “o que acontece se...” do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O “Por que isto...?” do professor representa um desafio e os “Sim, porque isto...” dos alunos indica que eles estão encarando o desafio e que estão procurando explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem (Skovsmose, 2000, p. 06).

Logo, o aluno precisa ser o foco principal, fazendo com que ele possa ser incentivado a participar e a criar um ambiente de curiosidade e de criticidade, de modo que o processo seja leve e produtivo.

Não há mais espaço para o engessamento das práticas pedagógicas. A sociedade está em constante mutação, permitindo assim movimentações mais práticas e dinâmicas. É necessário mudança de pensamento e atitudes para que as práticas educacionais tenham maior êxito e que a educação consiga realmente atingir seu principal objetivo: formar cidadãos críticos e capazes de se desenvolverem com qualidade.

Dessa forma, a pesquisa busca estabelecer um elo entre a EF e a EMC, pois se crê em uma sociedade com pensamento crítico e com poder de reflexão para poder gerenciar seus recursos de maneira salutar.

Teixeira (2015) traz a importância do letramento financeiro como peça fundamental de desenvolvimento do conhecimento financeiro para auxiliar nas possíveis tomadas de decisões no que diz respeito a negociações de compra, venda, investimentos ou qualquer atitude no âmbito das finanças.

Orton (2007) nos mostra que esse conceito está relacionado a melhores interpretações dos contextos financeiros e capacidade de discussão sobre decisões no que tange ao dinheiro. Traz a capacidade de planejar ações futuras de forma eficaz, adaptando-se aos momentos financeiros da vida e dos acontecimentos econômicos da sociedade.

3. A EDUCAÇÃO FINANCEIRA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Por intermédio dos estudos de Loureiro (2007), é possível perceber que os conceitos de EF podem estar aliançados aos estudos da Educação Ambiental Crítica (EAC), tendo em vista suas implicações no contexto ambiental e na relevância dos seus impactos por meio dos sujeitos envolvidos.

...a educação ambiental crítica é bastante complexa em seu entendimento de natureza, sociedade, ser humano e educação, exigindo amplo trânsito entre ciências (sociais ou naturais) e filosofia, dialogando e construindo pontes e saberes transdisciplinares. Implica igualmente o estabelecimento de movimento para agirmos-pensarmos sobre elementos micro (currículo, conteúdos, atividades extracurriculares, relação escola-comunidade, projeto político pedagógico etc.) e sobre aspectos macro (política educacional, política de formação de professores, relação educação-trabalho-mercado, diretrizes curriculares etc.), vinculando-os (Loureiro, 2007, p. 68)

Por intermédio da Educação Ambiental (EA), surge a possibilidade de discussão de assuntos que impactam diretamente as cadeias produtivas e suas consequências ligadas ao meio ambiente e seus recursos naturais como o consumo exagerado, a contaminação do solo por meio de produtos químicos usados no processo de industrialização e tantos outros males causados por uma obsessão pelo consumo.

Pensando ainda na possibilidade de a escola ser um ambiente propício para o desenvolvimento da EF por meio da EA, o processo

de autoconhecimento do cidadão como elemento principal no meio ambiente pode ser facilitado. É importante destacar que todo indivíduo vive em um mesmo espaço e precisa de mesmas condições de sobrevivência, de modo igualitário, entendendo que tudo é de todos e que injustiças ambientais comprometem toda a sociedade.

No entendimento de Oliveira (1999 *apud* Ruscheinsky, 2002, p. 82):

A educação ambiental deve proporcionar ao homem a oportunidade de conhecer-se como cidadão; estimular, proporcionando ao outro, a mesma condição; reconhecer no mundo o mundo de todos; caracterizar o tempo e o espaço de todos como sendo os mesmos; admitir que as gerações futuras devam ter a qualidade de vida que merecem. Para isso, é necessário que se julguem os homens iguais, em tempo e lugar, com as mesmas necessidades essenciais e referenciais que permitam, na consciência e responsabilidade das alternativas das posturas, as relações ambientais que indiquem a atuação de um sujeito realmente ético, no meio em que vive (*apud* Ruscheinsky, 2002, p. 82)

Segundo Bauman (2007), “verifica-se uma instabilidade dos desejos aliada a uma insaciabilidade das necessidades, pela conseqüente tendência ao consumo instantâneo, bem como a rápida obsolescência dos objetos consumidos” (Bauman, 2007, p.45).

Portanto, constata-se a necessidade do aperfeiçoamento do letramento financeiro com a finalidade de educar a sociedade por meio da escola, em busca de criar no indivíduo o senso crítico para assim entender suas reais necessidades, planejando suas metas e afastando-se dos exageros de consumo.

Com abordagens críticas da EA e da Educação Matemática (EM), o docente pode fomentar ações juntos aos alunos, levando-os à prática do que lhes foi apresentado em seu cotidiano, envolvendo seus familiares e a comunidade escolar. O efeito cascata tem a possibilidade de atingir grupos, coletivos e entidades, com o propósito de efetivação de maiores intervenções sociais para tentar minimizar as inserções maléficas do indivíduo no meio ambiente.

4. O PRODUTO EDUCACIONAL

Em todo programa de mestrado profissional, por exigência da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), é demandada a construção de um produto educacional como forma de amplificar os objetivos da pesquisa. Uma forma de trazer, de modo mais prático, com objetividade, contribuições para o crescimento acadêmico e fomentar novas abordagens pedagógicas de trabalho.

Tal obrigatoriedade se dá com o intuito de colaborar para desenvolver competências e habilidades de alunos para auxiliar no desenvolvimento educacional. Ainda assim, os resultados e novos caminhos encontrados nos trabalhos de mestrado podem ser apresentados e sintetizados no produto educacional.

Segundo Barbosa et al. (2020), o produto é uma forma de colaboração para o crescimento e aperfeiçoamento dos programas de educação continuada de pós-graduação. Auxilia na formação de estudantes com o intuito de capacitá-los em suas ações profissionais.

O produto educacional desenvolvido como objetivo dessa pesquisa se faz por meio de um vídeo animado, em quadrinhos intitulado como *A Educação Financeira Crítica e suas implicações socioambientais*, que traz, por meio de diálogos entre os personagens, a criticidade, as tomadas de decisão por meio da EMC e as questões ambientais trabalhadas na EAC. Mostra um olhar mais amplo da Educação Financeira, com aplicações para além da Matemática pura e da Matemática Financeira.

Com observações críticas e aplicáveis à sociedade, o vídeo contempla os impactos do consumismo, tanto na vida financeira do cidadão como também no meio ambiente em que ele faz parte.

A Educação crítica foi a linha condutora deste trabalho, tanto nos conceitos matemáticos como nas implicações ambientais, contextualizadas com as habilidades das áreas de conhecimento citadas e descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Em ciências, podemos verificar que:

Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a

participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro (Brasil,2018, p.326)

Em matemática, a BNCC nos mostra que:

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro (Brasil,2018, p.269)

A criação do produto privilegiou a acessibilidade, ao inserir uma intérprete para a Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS), fomentando a inclusão e possibilitando um maior alcance do conteúdo elaborado. Ademais, a criticidade parte do ponto que o acesso ao conhecimento precisa ser livre de discriminações e amarras, possibilitando todos, sem exceção, tenham a oportunidade de pôr em ação três pilares importantes: conhecer-criticar-praticar.

Sob a égide crítica e apoiado nas habilidades da BNCC, foi criado um quadro na próxima seção, com a intenção de oferecer possibilidades para que o professor, junto aos seus alunos, desenvolva atividades de Educação Financeira Crítica (EFC), de forma interdisciplinar, de modo a enfatizar algumas habilidades

inerentes às áreas da Matemática e Ciências amparado pelo recurso do produto educacional em formato de vídeo.

5. A ESTRUTURA DO PRODUTO

O produto em foco foi estruturado pensando nas questões de acessibilidade, trazendo a LINGUAGEM BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS) e a legenda por meio de balões dos diálogos dos personagens como facilitadores para pessoas que precisam de tais recursos.

Os diálogos entre os personagens foram construídos a partir da consolidação dos estudos da EMC, Educação, da EAC e Educação Financeira Crítica (EFC), em que se permeiam por uso da criticidade para tomadas de decisão, consumo consciente, cuidados com o meio ambiente e as possibilidades de aprendizagens para além dos modelos tradicionais de abordagens, trazendo uma dinâmica onde o centro do desenvolvimento pedagógico é a dialogicidade, com ênfase na educação crítica dos conteúdos ministrados.

Usando a BNCC como referência de habilidades necessárias para o desenvolvimento do conhecimento nas áreas de conhecimento de Ciências e Matemática do Ensino Fundamental, foi elaborado um quadro para pontuar algumas habilidades como sugestão de trabalho de acordo com o que o Produto Educacional traz em seu conteúdo.

O Quadro 1 traz informações sinalizando em que tempo no vídeo foi observada a habilidade que melhor se associa ao contexto do diálogo construído na mídia, dando ao professor a possibilidade de explorar com seus alunos assuntos ligados aos contextos da EFC.

O link e/ou QR-code abaixo dão acesso à visualização do vídeo elaborado e a Figura 1 traz a capa de abertura do Produto Educacional.



Figura 1: Título do Produto Educacional

Fonte: Autoria Própria (2023)

Link: <https://youtu.be/PkZtD1QINV4?feature=shared>



Por intermédio do Quadro 8, o professor poderá pausar o vídeo no momento que desejar e trabalhar a habilidade sugerida. Será possível abordar as habilidades de forma crítica, fomentando novas oportunidades de aprendizagem ao aluno. A seguir, ilustramos um fragmento do produto educacional, representado pela Figura 2:



Figura 2: Diálogo do Produto Educacional

Fonte: Autoria própria (2023)

Quadro 1: Quadro de Habilidades (Continua).

Tempo no vídeo	Código da Habilidade	Descrição da Habilidade
0' 30''	EF04MA25	Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.
0' 52''	EF05CI05	Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana
1' 43''	EF08CI05	Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.
2' 11''	EF09MA05	Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira
2' 20''	EF04MA25	Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.
2' 30''	EF06MA13	Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

Quadro 1: Quadro de Habilidades (Continuação).

Tempo no vídeo	Código da Habilidade	Descrição da Habilidade
3' 00"	EF05CI05	Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
3' 28"	EF06MA32	Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
3' 50"	EF09CI13	Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.
4' 10"	EF08CI16	Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.
4' 30"	-EF04MA23 -EF07CI05	-Reconhecer temperatura como grandeza e o grau Celsius como unidade de medida a ela associada e utilizá-lo em comparações de temperaturas em diferentes regiões do Brasil ou no exterior ou, ainda, em discussões que envolvam problemas relacionados ao aquecimento global. -Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

Quadro 1: Quadro de Habilidades (Continuação).

Tempo no vídeo	Código da Habilidade	Descrição da Habilidade
4' 50''	EF05CI05	Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
5' 40''	-EF05CI05 -EF01CI01	-Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana. -Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.
6' 00''	EF09CI13	Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.
7' 40''	EF09CI13	Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Fonte: Autoria própria (2023).

Os assuntos abordados no vídeo dialogam com os cenários para investigação de Skovismose (2000), quando o autor enfoca os conceitos de realidade e semi-realidade.

Mesmo se tratando de uma abordagem no campo da EMC, ficam evidenciados que tais cenários são possíveis de serem trabalhados no campo das Ciências, por se tratar de habilidades que fomentam suas aplicações no cotidiano, nas tomadas de decisões, no consumo consciente e nas possibilidades de explorações dos conceitos específicos.

As habilidades propostas no produto educacional permeiam pelas áreas de conhecimentos da Matemática e de Ciências, elementos desta pesquisa, com ênfase em EFC. No entanto, outras áreas de conhecimento podem ser exploradas, por se tratar de assuntos interdisciplinares e, a partir deste produto educacional, espera-se uma nova perspectiva nos ensinamentos de Ciências e Matemática, com respaldo da BNCC, em que umas das competências da Educação Básica é:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018. p.9).

A motivação para a produção desse produto se deu a partir de análises de dissertações que inicialmente sugeriam trabalhos sobre Educação Financeira. Contudo, o que mais prevaleceram, foram pesquisas onde a Matemática pura era predominante, por meio da Matemática Financeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das constatações observadas até aqui e sustentado pela BNCC, que sugere uma abordagem mais crítica da Educação Financeira, o Produto Educacional apresentado neste capítulo conduz a Educação Financeira por um caminho de criticidade, através das reflexões para além das questões de economia, do dinheiro e outros assuntos inerentes ao campo técnico, com olhares

para o meio ambiente, seus recursos naturais e as relações de consumo, buscando impactar a sociedade, a começar do indivíduo, na escola, na base.

O Produto aborda situações realistas de compra e venda, juros, e outros assuntos inerentes a tomadas de decisão usando operações básicas de Matemática. Traz também situações reais sobre os impactos ambientais do consumo exagerado.

As relações de consumo e as tomadas de decisão são os eixos principais do Produto Educacional, criando oportunidades de discussões e desenvolvimento de habilidades envolvidas nas áreas de conhecimentos tratadas nessa pesquisa.

O Produto se ancorou nos estudos de Ciências e Matemática, entretanto, as ações com a EFC podem ser realizadas em qualquer disciplina, favorecendo a construção de uma rede temática de aprendizagem envolvendo os diferentes componentes curriculares.

Com as possibilidades interdisciplinares, é possível desenvolver atividades a fim de fomentar conhecimentos que possam convergir para práticas sociais conscientes e maduras do cidadão, observadas as realidades pessoais e coletivas.

A partir das reflexões feitas até aqui, asseveramos que a EFC é uma ferramenta excelente de estudos e atividades interdisciplinares, promovendo conhecimentos de forma mais ampla e eficaz para todo estudante-cidadão-consumidor, com consequências benéficas para construção de uma sociedade mais equilibrada e educada financeira e ambientalmente.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Marcia Silvana Silveira. **O papel da escola: obstáculos e desafios para uma educação transformadora.** 2004.

BARBOSA, Ronaldo Prata de Lima et al. A exigência de produtos educacionais nos cursos de mestrado profissional: uma análise da percepção dos estudantes. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 133-147, mar./abr. 2020. DOI: <https://doi.org>

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para consumo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, 2018.

COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; TEIXEIRA, James. Letramento Financeiro: um diagnóstico de saberes docentes. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática**, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Por que e como ensinar história da matemática. **Rematec**, v. 8, n. 12, p. 07-21, 2013.

JAPIASSU, Hilton. A questão da interdisciplinaridade. **Seminário internacional sobre reestruturação curricular. Secretaria Municipal de Educação, Porto Alegre**, 1994.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 65, 2007.

ORTON, Larry. **Financial literacy: Lessons from international experience**. Ottawa, ON, Canada: Canadian Policy Research Networks, Incorporated, 2007.

RUSCHEINSKY, Aloisio e colaboradores (org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia** (School and democracy). 1986.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **BOLEMA**, Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática). Campinas, SP: Papirus, 2001.

TEIXEIRA, James. **Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira**. Tese de Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: PUCSP, 2015.

A DESIGUALDADE SOCIAL NO BRASIL POR UM VIÉS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA EM SALA DE AULA: PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA

Mariana da Silva Soriano
Márcio de Albuquerque Vianna

Dissertação vinculada: A desigualdade social no Brasil por um viés da Educação Matemática Crítica em sala de aula: analisando os Programas Sociais de Transferência de Renda. **Ano de defesa:** 2023.

Resumo:

O presente trabalho aborda uma proposta pedagógica para aulas de Matemática no Ensino Médio que dialoguem com a desigualdade social no Brasil e os programas sociais de transferência de renda sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica (EMC). Após uma pesquisa bibliográfica e documental, busca-se desenvolver e sugerir atividades, através de uma Sequência Didática, que auxiliem docentes com o ensino de Funções e Estatística de forma contextualizada, tendo como tema a desigualdade social no Brasil. O objetivo é garantir uma aprendizagem significativa, crítica e reflexiva para os alunos. Essa pesquisa justifica-se a partir da necessidade de se pensar possibilidades para o ensino de matemática que contribuíssem para a formação cidadã de forma crítica e responsável na construção de uma sociedade mais justa, democrática e igualitária. Dessa forma surge o seguinte questionamento: qual a relevância da Educação Matemática Crítica no Ensino Médio da Educação Básica, levando em consideração suas formas de aplicação na perspectiva da desigualdade social? No que concerne à metodologia, foram feitas análises baseadas no método de triangulação, que trabalhará com as dimensões: (1) Análise documental; (2) Observação participante enquanto docente da escola (professora-pesquisadora) e (3) Discursos e registros dos alunos durante a aplicação da Sequência Didática. A Sequência Didática em questão foi aplicada em uma turma da 1ª série, no contexto do Novo Ensino Médio, em uma escola da rede privada de ensino localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro. Percebeu-se na pesquisa ao desenvolver as atividades reflexivas em sala de aula que, apesar dos Programas Sociais de Transferência de serem de suma importância para a sociedade brasileira, os mesmos têm sofrido duras críticas ao longo dos anos, principalmente do público que não recebe o auxílio ou do público que não conhece algum beneficiário devido à falta de conhecimento acerca dos objetivos e condicionalidades dos Programas.

Palavras-chave: EMC. Matemática. Educação. Desigualdade.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Faz-se necessário que nas escolas os alunos sejam preparados para exercer sua função de cidadão na sociedade e as aulas de Matemática possuem grande importância nessa preparação.

Em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, ao trabalhar o ensino de Matemática a partir da perspectiva da Educação Matemática Crítica, o professor estará preparando cidadãos competentes para atuar de forma crítica e responsável na construção de uma sociedade mais justa, democrática e desenvolvida. Assim, ao se pensar em uma sociedade mais justa, é preciso ter um olhar minucioso para com a desigualdade social vigente em nosso país, analisando suas causas e o que tem sido feito para diminuir as disparidades.

Dessa forma, foi desenvolvida uma Sequência Didática como Produto Educacional, sendo requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática no PPGEducIMAT-UFRRJ, em que seu público-alvo são estudantes do Ensino Médio. O objetivo desse trabalho é desenvolver e sugerir atividades que relacionem a desigualdade social no Brasil e o Ensino de Matemática por um viés da Educação Matemática Crítica, atividades essas que incorporem a análise crítica, a capacidade reflexiva e que conceba a cidadania como uma prática social cotidiana.

A Sequência Didática é dividida em 5 momentos, a saber: (1) Imersão na problemática; (2) Percepções acerca do Programa Bolsa Família e esclarecimentos sobre o Auxílio Brasil; (3) Modelagem e análise acerca da pobreza no Brasil ao longo dos anos; (4) Análise matemática crítica e reflexiva da Insegurança Alimentar no Brasil nos últimos anos; (5) Aplicação do questionário avaliativo acerca da abordagem proposta com a Sequência Didática. A duração de cada momento é de duas aulas de 50 minutos.

PRODUTO

MOMENTO 1: IMERSÃO NA PROBLEMÁTICA

Tema: Ambientação dos estudantes aos passos iniciais do que seria a problemática da desigualdade social no Brasil.

Objetivos:

- ✓ Fomentar a reflexão acerca da fome no mundo, mais especificamente no Brasil, a partir do documentário “Histórias da Fome no Brasil”;
- ✓ Desenvolver um diálogo com os estudantes sobre possíveis soluções para a problemática relatada no documentário, deixando-os à vontade para a construção de argumentos;
- ✓ Articular junto aos alunos a percepção da matemática como instrumento de análise e crítica sobre condições sociais.

Recursos utilizados: Quadro branco e caneta (marcador) para quadro branco; datashow ou uma TV; um computador ou um notebook. Acesso à internet ou um pen drive com o documentário contido nele.

Com roteiro e direção de Camilo Tavares, e idealizado por Daniel de Souza, o documentário “Histórias da Fome no Brasil” (Figura 1) mostra uma cronologia da fome no país – do Brasil Colônia até as políticas públicas recentes que culminaram na saída do Brasil do Mapa da Fome divulgado pela ONU, assim como o seu enfrentamento por parte da sociedade. Sua sinopse é a seguinte:

Do Brasil Colônia, onde foram plantadas as sementes das desigualdades sociais, até as políticas públicas recentes que culminaram na saída do Brasil, em 2014, do Mapa da Fome divulgado pela ONU, retratamos como se deu o enfrentamento deste mal por parte da sociedade e do governo.

A importância da superação da fome pode ser dimensionada quando consideramos que este flagelo perdurou durante séculos em nosso país e que até recentemente não se vislumbrava a história da crença de que ela era uma fatalidade que nunca reverteríamos, o filme nos aponta o pensamento daqueles que “nadaram contra a corrente”, como Josué de Castro, Dom Helder, Betinho e tantos

outros, que acreditaram que a fome era um mal reversível, ocasionada pelos próprios homens e suas políticas. (ALEGRE UFES, 2018?)



Figura 1 – Capa do documentário “Histórias da fome no Brasil”
Fonte: site Alegre UFES.

Ao iniciar a Sequência Didática com um documentário acerca de uma das maiores problemáticas vigentes em nosso país, tem-se como finalidade imergir o estudante em questões que podem estar distantes de sua realidade.



Figura 2 – Cena do documentário “Histórias da fome no Brasil”
Fonte: Reprodução/Divulgação.

O uso do quadro branco e da caneta (marcador) para quadro branco se dará nesse momento para anotar as possíveis soluções que os alunos desenvolverem. Nesse momento de reflexão o docente poderá entender o que os alunos pensam acerca da problemática exposta através do documentário, sendo um momento de conhecimento mútuo entre o professor e seus alunos.

É de suma importância relacionar os temas significativos do mundo atual aos conteúdos matemáticos, além de incluir questões vinculadas à realidade e interesse dos alunos. No entanto, o que ocorre muitas vezes nas aulas tradicionais de matemática é um ensino repetitivo e descontextualizado, o que colabora com a aversão de muitos estudantes pela disciplina. Dessa forma, ao questionar se os alunos enxergam a matemática em questões sociais, o professor investigará como a disciplina foi apresentada aos estudantes durante sua vida escolar, e ainda, instigará o estudante a ter novo olhar para com a disciplina.

MOMENTO 2: PERCEPÇÕES ACERCA DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA E ESCLARECIMENTOS SOBRE O AUXÍLIO BRASIL

Tema: Analisando o que pensam os estudantes acerca dos programas de transferência de renda no Brasil à priori e após um aprofundamento acerca da sua história, objetivos e condicionalidades.

Objetivos:

- ✓ Instigar os alunos a refletirem sobre a consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família, bem como as críticas mais comuns ao Programa, somente com os conhecimentos que cada um possui;
- ✓ Identificar se os alunos possuem conhecimento sobre os objetivos e condicionalidades do programa de transferência de renda Bolsa Família.

Através de textos informativos, evidenciar aos alunos a história do programa de transferência de renda Bolsa Família. Além disso, situar os alunos sobre os objetivos e condicionalidades do atual do programa de transferência de renda Auxílio Brasil.

Recursos utilizados: Quadro branco e caneta (marcador) para quadro branco; folhas impressas com as questões acerca da consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família e suas críticas mais comuns; folhas impressas com os textos informativos sobre o Programa Bolsa Família e o Auxílio Brasil; lápis, borracha e marcador de texto.

Apesar de o Programa Bolsa Família ser um Programa de suma importância para a sociedade brasileira, tem sofrido duras críticas ao longo dos anos, principalmente do público que não recebe o auxílio ou do público que não conhece algum beneficiário. Dessa forma, à priori o professor irá instigar os alunos a refletirem sobre a consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família, a saber: ajuda a combater a pobreza no Brasil; ajuda a manter as crianças na escola; ajuda a melhorar a saúde das gestantes e das crianças; ajuda a suprir as necessidades básicas de higiene e alimentação de uma família.

No Quadro 1 há a tabela que pode ser usada em sala de aula. O professor deve pedir aos alunos que sinalizem com sua opinião (Sim ou Não) na tabela a respeito da consecução dos objetivos do Programa.

Concordância com a consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família	Sim (Tende a concordar)	Não (Tende a discordar)
Ajuda a combater a pobreza no Brasil.		
Ajuda a manter as crianças na escola.		
Ajuda a melhorar a saúde das gestantes e das crianças.		
Ajuda a suprir as necessidades básicas de higiene e alimentação de uma família.		

Quadro 1 – Percepção dos alunos sobre a consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família

Fonte: Confeccionado pela autora.

Após a primeira fase da atividade os alunos terão refletido acerca da consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família. Assim, em seguida, na segunda fase da atividade, o objetivo é instigar os alunos a refletirem sobre as críticas mais comuns que o Programa Bolsa Família recebe, a saber: incentiva as famílias a terem mais filhos para receber mais benefícios; incentiva a ociosidade e a dependência do Estado; inclui pessoas que não precisam do benefício. Vale ressaltar que nesse instante não se tem ainda um aprofundamento nos objetivos e condicionalidades do Programa, resgatando somente o senso comum dos alunos.

No quadro 2 há a tabela que pode ser usada em sala de aula. O professor deve pedir aos alunos que sinalizem com sua opinião (Sim ou Não) na tabela a respeito da concordância ou não com as críticas ao Programa Bolsa Família.

Concordância com as críticas ao Programa Bolsa Família	Sim (Tende a concordar)	Não (Tende a discordar)
Incentiva as famílias a terem mais filhos para receber mais benefícios.		
Incentiva a ociosidade e a dependência do Estado.		
Inclui pessoas que não precisam do benefício.		

Quadro 2 – Percepção dos alunos sobre a concordância com as críticas ao Programa Bolsa Família.

Fonte: Confeccionado pelos autora.

O propósito dessas duas primeiras fases da atividade é identificar se os alunos possuem conhecimento sobre os objetivos e condicionalidades do programa de transferência de renda Bolsa Família, haja vista que não são informações que normalmente são transmitidas no ambiente escolar. Ademais, o professor deverá analisar esses dados, transformando em dois gráficos de colunas, a saber:

- I) Um gráfico de colunas referente à coleta de dados da reflexão dos alunos acerca da concordância (ou não) com a consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família antes do professor expor e dialogar sobre os objetivos e condicionalidades do programa;
- II) Um gráfico de colunas referente à coleta de dados da reflexão dos alunos acerca da concordância (ou não) com as críticas ao Programa Bolsa Família antes do professor expor e dialogar sobre os objetivos e condicionalidades do programa.

No questionário final da Sequência Didática haverá um exercício em que os alunos precisarão analisá-los matematicamente e de forma crítica e reflexiva. A finalidade da análise dos gráficos explicitados acima no questionário final da Sequência Didática é

estimular os alunos a refletirem sobre o poder de se deter o conhecimento, evidenciando que por vezes nos deixamos influenciar por *fake news* ou por nossos preconceitos, e julgamos sem possuir as informações necessárias.

Em seguida, o professor irá entregar aos alunos textos informativos impressos referentes ao Programa Bolsa Família e ao Auxílio Brasil. O primeiro texto irá dialogar sobre a história do Programa Bolsa Família. Já o segundo texto estará voltado para o surgimento do Programa Auxílio Brasil, evidenciando seus objetivos e condicionalidades, bem como as principais diferenças entre os dois programas de transferência de renda.

É importante o professor ressaltar as fontes do material informativo, salientando que o primeiro texto é composto por recortes de um artigo que tem como título “O Bolsa Família: problematizando questões centrais na política de transferência de renda no Brasil”, escrito por Maria Ozanira da Silva e Silva do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas do Centro de Ciências Sociais da Universidade Federal do Maranhão. Ademais, o segundo texto informativo é composto por dados do Governo Federal.

O professor irá pedir que os alunos leiam os textos e grifem com o marcador de texto o que acharem relevante. Após esse momento, o docente irá questionar o que, segundo os estudantes, mais chamou atenção nos textos. Dessa forma, terá iniciado um debate em sala de aula, sendo o professor o mediador.

Durante o debate é interessante o professor dialogar acerca dos valores do benefício, questionando os estudantes se os valores realmente suprem as necessidades dos beneficiários no atual panorama do nosso país. Além disso, vale destacar o fato de outros países também possuírem programas de transferência de renda, como citado no documentário assistido pelos alunos na aula anterior.

Outro acontecimento de suma importância que pode ser levantado à priori em sala de aula é o fato de o Brasil ter deixado o chamado “Mapa da Fome”, no ano de 2014. Além disso, vale destacar que segundo a ONU um país entra no “Mapa da Fome” quando o consumo alimentar de 2,5% ou mais de sua população é

insuficiente para manter uma vida ativa e saudável. Por fim, o professor pode dialogar com os estudantes acerca das principais diferenças entre o Auxílio Brasil e o Programa Bolsa Família.

Textos informativos

Recortes do artigo ‘O Bolsa Família: problematizando questões centrais na política de transferência de renda no Brasil’ e da Monografia de Graduação em Serviço Social na UFF intitulada ‘PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: Impactos e desafios no enfrentamento à pobreza no Brasil.’

Texto 1

O Bolsa Família e a unificação dos programas de transferência de renda

O Programa Bolsa Família, criado através de medida provisória, transformado em Lei e regulamentado por Decreto, é o principal Programa de Transferência de Renda do governo federal. Constitui-se no principal programa no âmbito da Estratégia Fome Zero. Tem por objetivos: combater a fome, a pobreza e as desigualdades por meio da transferência de um benefício financeiro associado à garantia do acesso aos direitos sociais básicos – saúde, educação, assistência social e segurança alimentar; promover a inclusão social, contribuindo para a emancipação das famílias beneficiárias, construindo meios e condições para que elas possam sair da situação de vulnerabilidade em que se encontram.

Um elemento estruturante do Programa Bolsa Família são as condicionalidades que devem ser cumpridas pelo núcleo familiar para que possa receber o benefício mensal. Segundo os idealizadores do programa, essas condicionalidades representam contrapartidas com vistas a certificar o compromisso e a responsabilidade das famílias atendidas e representam o exercício de direitos para que as famílias possam alcançar autonomia e consequente inclusão social sustentável. Assim, na área da educação, é exigida frequência mínima de 85% da carga horária mensal de crianças ou adolescentes de 6 a 15 anos de idade e 75% de frequência mensal para os adolescentes entre 16 e 17 anos das

famílias beneficiárias, matriculadas em estabelecimento de ensino. Na saúde, é demandado o cumprimento de uma agenda de saúde e nutrição para as famílias beneficiárias que tenham em sua composição gestantes, nutrizes e crianças menores de sete anos, representada principalmente por exames de rotina, pré-natal e vacinação, acompanhamento do estado nutricional das crianças e atividades educativas ofertadas pelas equipes de saúde.

O Bolsa Família propõe a unificação dos Programas de Transferência de Renda em implementação no país. A proposta de unificação fundamenta-se em diagnóstico sobre os programas sociais em desenvolvimento no Brasil, elaborado durante a transição do governo Fernando Henrique Cardoso (1999-2002) para o governo Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2006), no terceiro trimestre de 2002. Foram, então, destacados, entre outros, os seguintes problemas: existência de programas concorrentes e sobrepostos nos seus objetivos e no seu público-alvo; ausência de uma coordenação geral dos programas, gerando desperdício de recursos; ausência de planejamento gerencial dos programas e dispersão de comando em diversos ministérios; orçamentos alocados insuficientes; não alcance do público-alvo conforme os critérios de elegibilidade dos programas.

Sob a justificativa de superar a situação identificada, ampliar recursos para os Programas de Transferência de Renda, elevar o valor monetário do benefício e melhor atender os usuários foi, então, lançado o Bolsa Família, em outubro de 2003.

Inicialmente, a unificação ficou restrita a quatro programas federais: Bolsa Escola Bolsa Alimentação, Vale Gás e Cartão Alimentação, integrando, posteriormente, o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil, o que é disciplinado através da Portaria GM/MDS nº 666/0519.

A unificação dos Programas de Transferência de Renda demanda responsabilidade partilhada entre a União, estados, municípios e a sociedade e sua implementação ocorre de modo descentralizado pelos municípios que devem aderir ao programa, atendendo a dois requisitos: a existência formal e o pleno funcionamento de um comitê ou conselho local de controle social e a indicação do gestor municipal do programa. É necessária a

assinatura de um termo de adesão ao Bolsa Família pelo município, conforme determinado pela Portaria GM/MDS no. 246/0520. Tem como foco a família, entendida como unidade nuclear, eventualmente ampliada por pessoas que com ela possuam laços de parentesco ou afinidade, que forme um grupo doméstico e que viva sob o mesmo teto, mantendo-se pela contribuição de seus membros. O programa também se propõe a estabelecer melhor focalização para enfrentamento da pobreza no país e objetiva simplificar e racionalizar o acesso aos benefícios sob a coordenação nacional da Secretaria de Renda de Cidadania do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome [...].

Texto 2

PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: Impactos e desafios no enfrentamento à pobreza no Brasil

De acordo com o MDS, o Programa Bolsa Família destina-se às famílias pobres, cuja renda mensal per capita seja de até R\$77,00 por pessoa, independentemente da composição familiar e a famílias extremamente pobres, cuja renda mensal per capita esteja entre R\$ 77,01 até R\$154,00, e que tenham em sua composição gestantes, nutrizes, crianças entre zero e doze anos ou adolescentes até 17 anos.

Cabe destacar ainda que, além da renda per capita familiar, o número de integrantes da família, de crianças e adolescentes de 0 a 17 anos e a existência de gestantes compreendem outros importantes critérios para o recebimento do benefício, cujo valor pode variar de acordo com a composição da família. [...]

Entretanto, tais benefícios explicitados acima são limitados a cinco integrantes por família, sendo necessário o cadastramento de todos no Cadastro Único, de modo que possam ser devidamente identificados para o recebimento dos benefícios.

Recortes do site do Ministério da Cidadania do Governo Federal. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/auxilio-brasil>

Texto 3

O que é o Auxílio Brasil?

A Medida Provisória nº 1.061, de 09 de agosto de 2021, cria um novo programa social, chamado Auxílio Brasil. O Auxílio Brasil integra em um só programa várias políticas públicas de assistência social, saúde, educação, emprego e renda. O novo programa social de transferência direta e indireta de renda é destinado às famílias em situação de pobreza (possuem renda familiar mensal per capita entre R\$ 105,01 e R\$ 210,00) e de extrema pobreza (possuem renda familiar mensal per capita de até R\$ 105,00) em todo o país. Além de garantir uma renda básica a essas famílias, o programa busca simplificar a cesta de benefícios e estimular a emancipação dessas famílias para que alcancem autonomia e superem situações de vulnerabilidade social. O Auxílio Brasil é coordenado pelo Ministério da Cidadania, que é responsável por gerenciar os benefícios do Programa e o envio de recursos para pagamento.

Quais os objetivos do programa?

- ✓ Promover a cidadania com garantia de renda e apoiar, por meio dos benefícios ofertados pelo Sistema Único de Assistência Social (SUAS), a articulação de políticas voltadas aos beneficiários;
- ✓ Promover, prioritariamente, o desenvolvimento das crianças e dos adolescentes, por meio de apoio financeiro a gestantes, nutrizes, crianças e adolescentes em situação de pobreza ou extrema pobreza;
- ✓ Promover o desenvolvimento das crianças na primeira infância, com foco na saúde e nos estímulos às habilidades físicas, cognitivas, linguísticas e socioafetivas, de acordo com o disposto na Lei nº 13.257, de 8 de março de 2016;
- ✓ Ampliar a oferta do atendimento das crianças em creches;
- ✓ Estimular crianças, adolescentes e jovens a terem desempenho científico e tecnológico de excelência;
- ✓ Estimular a emancipação das famílias em situação de pobreza e extrema pobreza.

O que são Condicionalidades?

As condicionalidades são os compromissos assumidos pelas famílias e pelo poder público nas áreas de Educação, Saúde e Assistência Social para continuidade no recebimento dos benefícios.

Quais são as Condicionalidades?

- Na área de educação

Exigência de frequência escolar mínima de:

60% para beneficiários de 4 e 5 anos – neste caso, o descumprimento impacta o benefício da família;

75% para beneficiários de 6 a 15 anos – neste caso, o descumprimento impacta o benefício da família;

75% para beneficiários de 16 a 21 anos incompletos (que estejam matriculados na educação básica) – descumprimento impacta somente o benefício do adolescente e/ou jovem.

- Na área de saúde

Os responsáveis devem levar as crianças menores de 7 anos para tomar as vacinas recomendadas pelas equipes de saúde e para pesar, medir e fazer o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento, a cada 6 meses conforme calendário de acompanhamento. As gestantes devem fazer o pré-natal e ir às consultas na Unidade de Saúde.

O que acontece com as famílias que descumprem os compromissos?

As famílias que descumprirem os compromissos podem sofrer efeitos gradativos, que vão desde Advertência, Bloqueio, Suspensão até o Cancelamento do Benefício.

Quantos benefícios do Programa Auxílio Brasil a família pode receber?

Os benefícios da cesta-raiz podem ser pagos cumulativamente, sem limite de quantidade por família.

Quais são os valores dos benefícios do Auxílio Brasil?

- Benefício Primeira Infância (BPI): pago por criança, no valor de R\$ 130,00, para famílias que possuam em sua composição crianças com até 36 (trinta e seis) meses incompletos.
- Benefício Composição Familiar (BCF): pago por pessoa, no valor de R\$ 65,00, para famílias que possuam em sua composição: a) gestantes; b) nutrizes e/ou c) pessoas com idade entre 3 (três) e 21 (vinte e um) anos incompletos.

A família apenas receberá esse benefício relativo a seus integrantes com idade entre 18 (dezoito) e 21 (vinte e um) anos incompletos se estiverem matriculados ou concluído a educação básica. Para as gestantes o benefício será encerrado após a geração da 9ª (nona) parcela. Para a concessão do BCF às nutrizes é preciso que a família atualize no Cadastro Único a informação do nascimento da nova criança antes de ela ter completado 7 meses de vida. E o pagamento do benefício se encerra após a sexta parcela.

- **Benefício de Superação da Extrema Pobreza (BSP):** valor calculado de forma que a renda per capita da família, após o recebimento do BPI e do BCF, supere o valor da linha de extrema pobreza, fixada em R\$ 105,00 mensais por pessoa. No caso de a família receber BPI e/ou BCF, esses valores serão somados à renda familiar quando for calculado o valor do BSP da família. O valor mínimo pago a cada membro da família é de R\$ 25,00. Famílias unipessoais em situação de extrema pobreza também são elegíveis ao BSP.

Além da cesta raiz, o Auxílio Brasil também prevê os seguintes benefícios complementares para as famílias:

- **Auxílio Esporte Escolar:** O benefício é concedido a atletas escolares integrantes de famílias que recebam os benefícios financeiros do Programa Auxílio Brasil e que tenham entre 12 e 17 anos incompletos (R\$ 100 mensais + parcela única de R\$ 1000,00);
- **Bolsa de Iniciação Científica Júnior:** O benefício é concedido a estudantes integrantes de famílias beneficiárias do Auxílio Brasil que tenham se destacado em competições acadêmicas e científicas de abrangência nacional. (R\$ 100 mensais + parcela única de R\$ 1000,00);
- **Auxílio Inclusão Produtiva Rural:** É a concessão de um auxílio financeiro mensal para que o cidadão possa começar a investir em produção rural própria. Pelo benefício, ele receberá capacitação de um técnico agrícola sobre manejo em agricultura familiar. O benefício será concedido a cidadãos que vivam na zona rural em razão de extrema vulnerabilidade, sem condições financeiras de investir em pequenas produções. (R\$ 200 por família);

- **Auxílio Inclusão Produtiva Urbana:** É um incentivo para quem integra o mercado formal de trabalho, com a garantia de que, caso mantenha os demais requisitos do Auxílio Brasil. Beneficiários do Auxílio Brasil que comprovarem vínculo de emprego com carteira assinada. (R\$ 200 por família).

Exercícios

1) Imagine a seguinte situação: Uma família em situação de extrema pobreza (com renda familiar mensal de R\$ 105,00) composta por 3 pessoas, sendo elas um pai, uma mãe e uma criança de 1 ano de idade. Qual será o valor do Auxílio Brasil recebido por essa família? Qual será a renda familiar, por pessoa, nessa família? A família terá direito a receber o Benefício de Superação da Extrema Pobreza (BSP)?

2) Imagine a seguinte situação: Uma família em situação de pobreza (com renda familiar mensal de R\$ 210,00), composta por 5 pessoas, sendo elas uma mãe, uma criança de 2 anos de idade, um jovem que não cumpre a frequência mínima escolar exigida, um jovem beneficiário do Bolsa de Iniciação Científica Júnior e uma jovem beneficiária do Auxílio Esporte Escolar. Qual será o valor do Auxílio Brasil recebido por essa família? Qual será a renda familiar total nessa família?

MOMENTO 3: MODELAGEM E ANÁLISE ACERCA DA POBREZA NO BRASIL AO LONGO DOS ANOS

Tema: Modelando a pobreza no Brasil, a partir de dados governamentais, de forma crítica e reflexiva, apoiando-se no software Microsoft Excel.

Objetivos:

- ✓ Abordar uma questão social no ensino e aprendizagem da matemática, a partir de uma proposta metodológica de modelagem à luz da educação matemática crítica;
- ✓ Utilizar recursos informáticos como planilhas, tabelas e gráficos eletrônicos para tratamento das informações disponibilizadas pelo Governo Federal;
- ✓ Tornar o ensino da Matemática mais dinâmico, crítico e reflexivo, objetivando desenvolver uma disciplina mais significativa para os estudantes.

Recursos utilizados: computadores ou notebooks que contenham o *software Microsoft Excel* instalado; folhas impressas com os dados acerca da pobreza no Brasil.

É interessante que esse momento da Sequência Didática seja dividido em etapas, buscando uma melhor organização do passo a passo da atividade.

1ª etapa: Ambientação ao software Microsoft Excel;

A primeira etapa consistirá em uma ambientação dos estudantes ao software Microsoft Excel, em que o professor deve mediar a relação entre os estudantes e as ferramentas do software. Ainda que seja um software popular, muitas pessoas não estão ambientadas com os recursos que o Excel disponibiliza. O professor entregará aos alunos uma folha que irá conter uma imagem objetivando facilitar a ambientação ao software utilizado (Figura 3). Apoiando-se nessa imagem o docente irá dialogar com os discentes brevemente sobre o software, informando sobre a possibilidade de utilizá-lo para controle financeiro, elaboração de planilhas, controle de dados, controle de notas e de frequência etc. É interessante destinar alguns minutos para que os estudantes possam manuseá-lo.

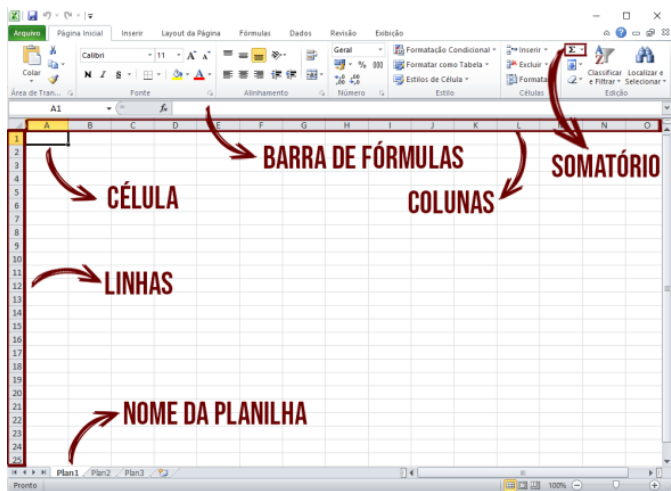


Figura 3 - Ambientação ao software Microsoft Excel

Fonte: confeccionado pela autora.

2ª etapa: Solicitar aos estudantes a organização dos dados disponibilizados pelo professor em uma tabela com o auxílio do software Microsoft Excel;

O professor irá disponibilizar aos estudantes dados referentes à proporção do número de pessoas em situação de pobreza no Brasil durante os anos de 2000 a 2011 em relação às pessoas que não viviam em situação de pobreza no Brasil durante esses anos (Quadro 3). Os alunos irão transformar esses dados em uma tabela através do software Microsoft Excel com o intuito de facilitar a visualização do problema, conforme a Figura 4.

Vale ressaltar aos alunos que eles estarão iniciando o tratamento da informação mesmo que de forma ainda superficial e longe de certa criticidade. Além disso, é importante o docente sinalizar que apesar de os dados estarem em porcentagem, esses dados equivalem a milhões de pessoas.

Nº de pessoas em situação de pobreza no Brasil em % de 2000 a 2011:

Ano 2000 - 27,78%; Ano 2001 - 27,52%; Ano 2002 - 26,69%;
Ano 2003 - 28,16%; Ano 2004 - 25,23%; Ano 2005 - 22,87%;
Ano 2006 - 19,09%; Ano 2007 - 17,91%; Ano 2008 - 15,61%;
Ano 2009 - 14,71%; Ano 2010 - 13,57%; Ano 2011 - 12,43%.

Quadro 3 - Proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil de 2000 a 2011.

Fonte: FGV Social/CPS a partir de microdados da PNAD, PNADC Trimestral e PNADC Anual/IBGE apud NERI (2019).

Anos	Anos (Eixo x)	nº de brasileiros pobres em % (Eixo y)
2000	0	27,78
2001	1	27,52
2002	2	26,69
2003	3	28,16
2004	4	25,23
2005	5	22,87
2006	6	19,09
2007	7	17,91
2008	8	15,61
2009	9	14,71
2010	10	13,57
2011	11	12,43

Figura 4 - Tabela da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil de 2000 a 2011.

Fonte: confeccionado pela autora

Após a construção da tabela, os educandos poderão ser questionados quanto à diferença de compreensão entre os dados organizados em tabela e os dados disponibilizados pelo professor. Espera-se que os alunos sinalizem que a organização em uma tabela favoreceu a análise da evolução da problemática. Além disso, ainda nesta etapa, deve-se questionar a possibilidade de definir a proporção do número de brasileiros em situação de pobreza num determinado ano subsequente aos dados já organizados na tabela.

3ª Etapa: Solicitar aos estudantes a construção de um gráfico a partir da tabela construída, novamente com o auxílio do software Microsoft Excel.

Apesar da construção da tabela, ainda ficará difícil a visualização da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil ao longo dos anos de 2000 a 2011. Este é o momento de refinar ainda mais o tratamento das informações, buscando maior clareza da problemática. Uma representação gráfica desses pontos que o educador pode sugerir é o de dispersão, plotado no software Microsoft Excel, conforme mostra a Figura 5.

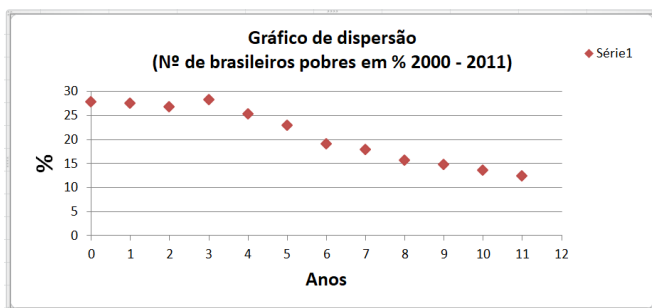


Figura 5 – Gráfico de Dispersão dos pontos que esboçam a proporção de pessoas em situação de pobreza
Fonte: confeccionado pela autora

Para plotar o gráfico de dispersão é preciso primeiramente selecionar a segunda e a terceira coluna da tabela construída, e em seguida clicar no menu “Inserir”, selecionando o ícone de “Dispersão”, como mostra a figura 6. Observe que é necessário escolher a primeira opção da aba dispersão, ou seja, a opção “Dispersão apenas com marcadores”.

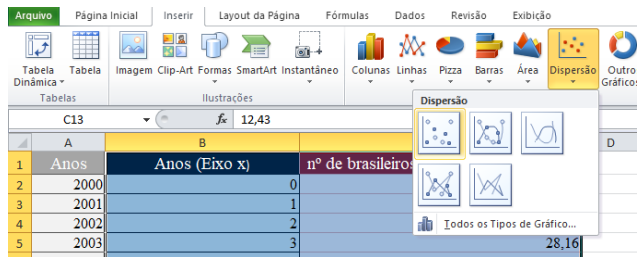


Figura 6 – Inserindo o gráfico de dispersão no software Microsoft Excel

Fonte: confeccionado pela autora

4ª Etapa: Modelar a função no software Microsoft Excel, a partir do gráfico de dispersão.

Inicialmente, assim como na terceira etapa, os estudantes serão questionados sobre a evolução do tratamento da informação apresentada. Surge a necessidade de descobrir se o gráfico de dispersão está facilitando a percepção do problema. Acredita-se que as respostas serão positivas, pois a apresentação gráfica permite uma melhor visualização da distribuição dos valores observados em relação à apresentação tabular. Entretanto a visualização ainda pode ser melhorada.

Nesse instante, propõe-se a Modelagem Matemática para a criação de um modelo de uma função no software Excel, objetivando facilitar ainda mais a visualização da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil de 2000 a 2011. A Matemática poderá ser vista como um instrumento de análise e de interpretação da realidade.

Para criar a função que melhor se ajusta aos pontos plotados, é necessário clicar com o botão direito do mouse sobre um dos pontos coloridos no gráfico de dispersão e selecionar a opção “adicionar a linha de tendência”, conforme a Figura 7.

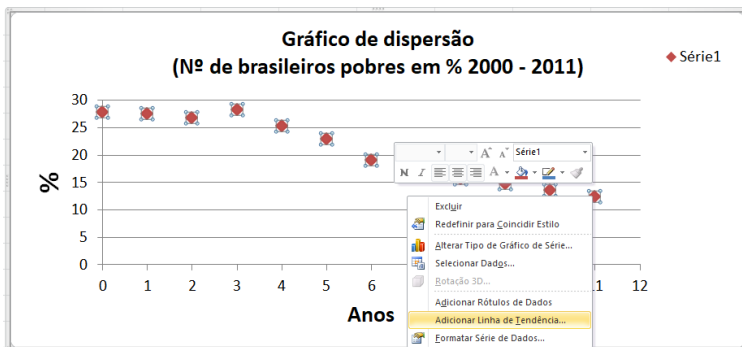


Figura 7 – Gráfico de Dispersão. Criando a “Linha de Tendência” que melhor se ajusta aos pontos plotados
Fonte: confeccionado pela autora

Em seguida, os alunos devem escolher a função real que melhor se ajusta aos pontos, para que esses fiquem o mais próximo possível da curva formada. Uma boa opção de escolha é a função polinomial de ordem 2, acrescida das opções “Exibir Equação no gráfico” e “Exibir valor de R-quadrado no gráfico” (Figura 8). É importante sinalizar aos alunos que o quão bem esta equação descreve os dados (o “ajuste”), é expressa como um coeficiente de correlação, o R-quadrado. O R-quadrado no gráfico vai medir a relação entre os pontos plotados e a curva da função real. A variação do R-quadrado fica entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1, melhor a função estará ajustada.

Ao selecionar a linha de tendência polinomial, exibindo a equação no gráfico, o Microsoft Excel apresentará a função polinomial $y = -0,0458x^2 - 1,1277x + 29,1$ como uma possibilidade de moldar os pontos plotados pelo gráfico, como ilustra a figura 9. É interessante sinalizar aos estudantes que o valor de R-quadrado está bem próximo de 1, mais especificamente $R^2 = 0,9498$. Além disso, o professor pode evidenciar aos alunos que a função polinomial não é exatamente a função que modela o fenômeno, mas uma linha de tendência que melhor se ajusta aos pontos dispersos. Vale ressaltar também o uso da equação quadrática na realidade do nosso país.

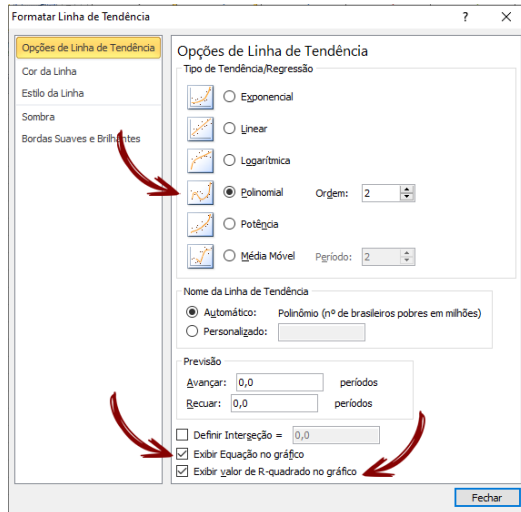


Figura 8 – Edição da Linha de Tendência. Selecionando linha "Polinomial", "Exibir Equação no gráfico" e "Exibir valor de R-quadrado no gráfico"

Fonte: confeccionado pela autora

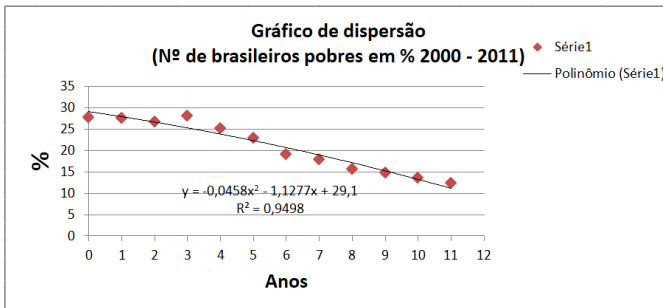


Figura 9 – Gráfico da Função Polinomial com a sua respectiva equação

Fonte: confeccionado pela autora

5ª etapa: Propor a projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil para os anos subsequentes (até 2017), a partir da função quadrática, e ainda na ferramenta digital construir uma extensão na tabela já formulada;

Com a função já modelada aos dados disponibilizados, tem-se uma gama de possibilidades para a investigação da problemática. A *priori* será proposta a projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil aos anos subsequentes aos tratados inicialmente. O propósito dessa etapa da atividade é levar o discente a perceber que, com o auxílio da Matemática, ele é capaz de investigar a realidade em que vive, sendo um sujeito ativo e crítico dentro desse processo.

Observe que na segunda etapa o professor questiona a possibilidade de definir a proporção do número de brasileiros em situação de pobreza num determinado ano subsequente aos dados já organizados na tabela e nessa etapa da atividade, o docente poderá comprovar que é possível. Para realizar a projeção até o ano de 2017 é necessário seguir alguns procedimentos, a saber:

1º passo - Selecione qualquer um dos pontos coloridos no gráfico a fim de aparecer, na barra de fórmulas, a fórmula que representa o gráfico de dispersão dos pontos plotados a partir dos dados da tabela construída inicialmente (Figura 10). A fórmula que surgirá será: =SÉRIE ('nº de brasileiros pobres'!\$B\$2:\$B\$13;'nº de brasileiros pobres'!\$C\$2:\$C\$13;1).

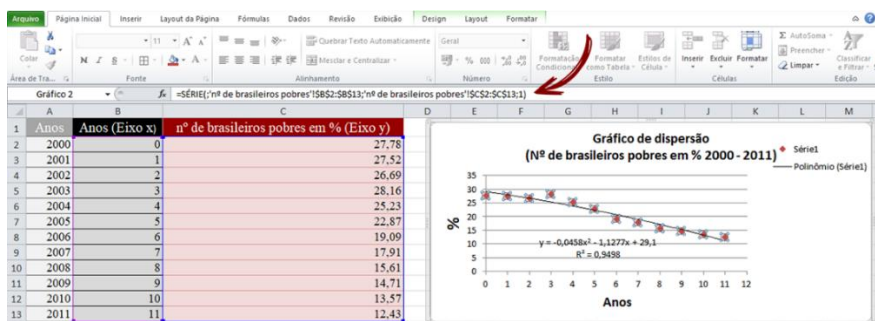


Figura 10 – Representação do intervalo de dados na tabela referencial e a sua respectiva fórmula que foi utilizada para a projeção

Fonte: confeccionado pela autora

2º passo: Digite os anos de 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 na coluna “Anos”. Em seguida, digite os números 12, 13, 14, 15, 16 e 17 na coluna “Anos (Eixo x)”;

3º passo: Copie a equação polinomial do segundo grau que representa a linha de tendência que melhor se ajusta aos pontos plotados, tendo o cuidado de manter o sinal de igualdade no início da equação; Cole a equação copiada na célula C14, observando que essa célula representa o primeiro ano (2012) no qual se pretende projetar a proporção do número de brasileiros em situação de pobreza (Figura 11);

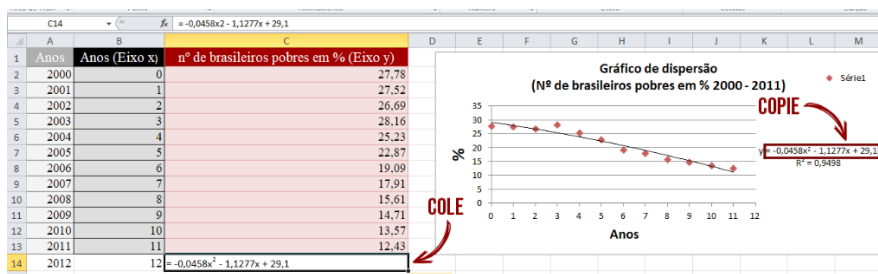


Figura 11 – Representação da cópia e colagem da equação na célula que se pretende obter a projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil

Fonte: confeccionado pela autora

4º passo: Substitua a variável x na equação polinomial pela célula B14, que corresponde à variável x desse par ordenado (Figura 12). Além disso, acrescente um sinal de multiplicação (*) e dois parênteses, e ainda o símbolo de exponenciação no Excel (^). Desse modo se tem a equação = -0,0458*(B14)^2 - 1,1277*(B14) + 29,1.

5º passo: Selecionar a célula C14 novamente, mas dessa vez arraste seu valor até a célula C19 para projetar, na tabela, a proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil de 2012 até 2017 (Figuras 13 e 14);

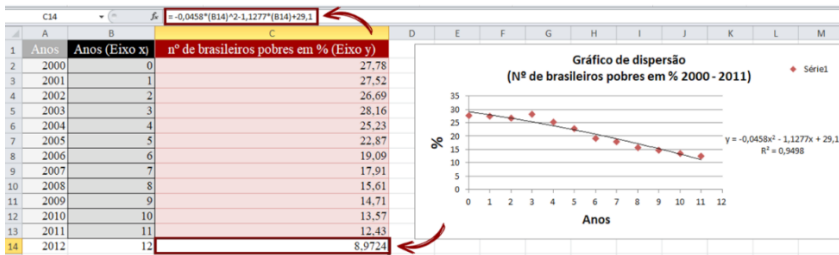


Figura 12 – Representação da projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil no ano de 2012

Fonte: confeccionado pela autora

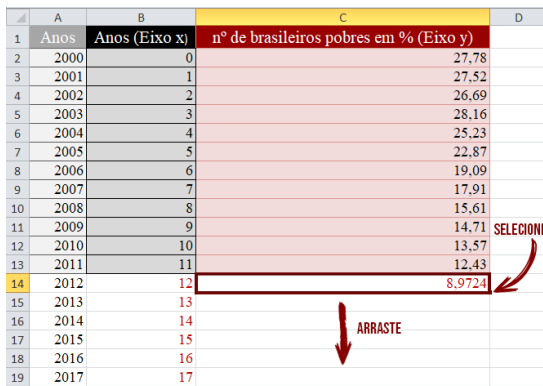


Figura 13 – Representação da projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil

Fonte: confeccionado pela autora

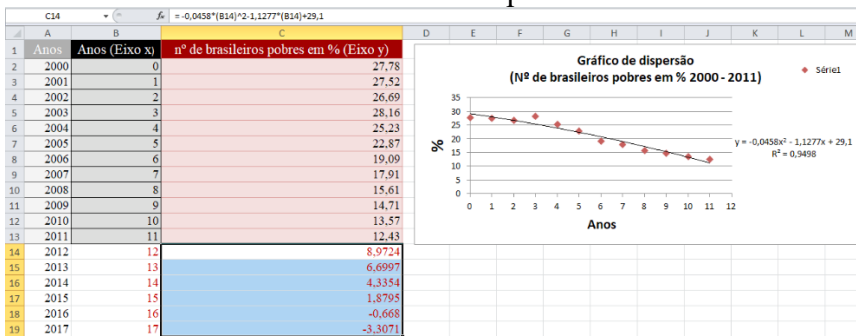


Figura 14 – Representação da projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil durante os anos de 2012 a 2017

Fonte: confeccionado pela autora

6º passo: Selecione qualquer ponto plotado no gráfico. Observe que ao selecionar um ponto, irá aparecer na tabela de referência uma marcação referente aos anos de 2000 até 2011;

7º passo: A partir deste intervalo, clique no canto direito das células B13 e C13 e arraste as respectivas células até as células nas quais se procura as devidas projeções (2017).

Esses procedimentos podem ser observados nas figuras 15 e 16.

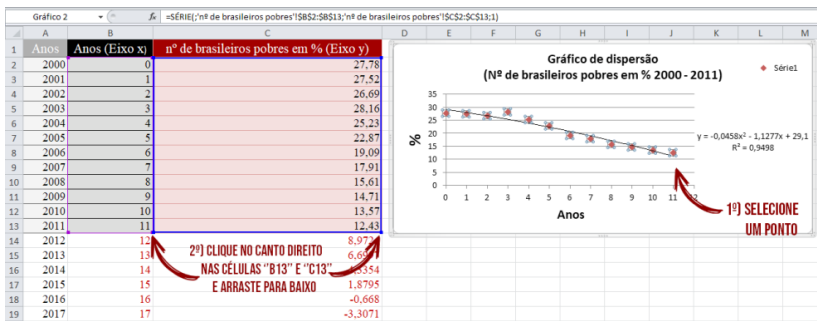


Figura 15 – Representação da projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil durante os anos de 2012 a 2017 na tabela objetivando atualizar o gráfico à direita

Fonte: confeccionado pela autora.

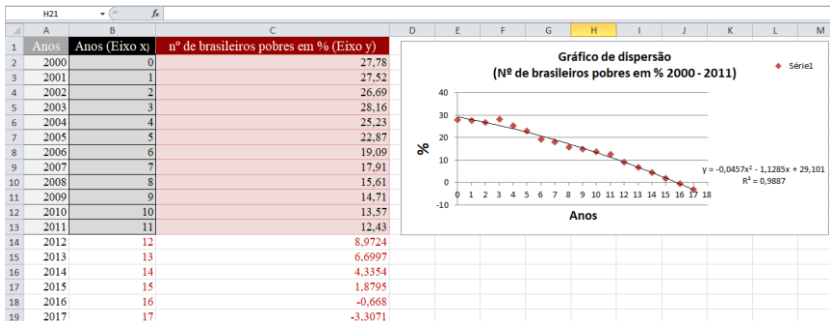


Figura 16 – Representação da projeção da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil durante os anos de 2012 a 2017 na tabela e no gráfico à direita

Fonte: confeccionado pela autora.

Vale ressaltar aos estudantes que no exemplo trabalhado a função polinomial de ordem 2 foi a que melhor se ajustou aos pontos plotados, no entanto ela evidencia alguns absurdos. Entre eles, pode-se questionar com os alunos a possibilidade da existência da proporção negativa de pessoas em situação de pobreza no Brasil. Dessa forma, é necessário enfatizar que a proposta é a de modelar uma função que se “aproxime” da realidade.

6ª etapa: Analisar e comparar, criticamente as projeções referentes aos anos de 2012 a 2017, comparando com os valores reais disponibilizados pelo governo e sugerindo que os alunos se posicionem sobre o tema.

Parafraseando Freire (2022, p.24), que diz “[...] saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Chegou o momento de instigar os alunos a refletirem criticamente, realizando uma comparação da projeção que foi construída com os valores reais que temos na sociedade, conforme o quadro 4:

Proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil em %		
Anos	Valores reais	Valores projetados
2012	10,52%	8,9724%
2013	10,13%	6,6997%
2014	8,38%	4,3354%
2015	10,00%	1,8795%
2016	10,83%	-0,668%
2017	11,18%	-3,3071%

Quadro 4 – Comparação dos valores reais da proporção de pessoas em situação de pobreza no Brasil e os valores projetados pelos estudantes.

Fonte: FGV Social/CPS a partir de microdados da PNAD, PNADC Trimestral e PNADC Anual/IBGE apud NERI (2019).

Com os valores reais e as projeções construídas, será possível desenvolver um diálogo com a turma acerca das prováveis causas das diferenças entre os valores. Além disso, vale evidenciar aos estudantes que a partir do ano de 2015, os valores reais ao invés de continuarem decaindo, se elevaram. É interessante que o professor busque soluções – agora com elementos mais concretos – em ações a serem tomadas tanto pelos dirigentes do poder público, quanto por toda a população.

Vale ainda nessa etapa, despertar o senso crítico quanto cidadão, evidenciando que com o poder do seu voto é capaz de transformar a bancada dos governantes de um país caso o seu compromisso com o povo não esteja sendo cumprido.

A Lista de Atividades pode ser visualizada e impressa por meio do QR Code a seguir:



Figura 17 – QR Code direcionado ao Produto Educacional na íntegra

Fonte: confeccionado pela autora.

MOMENTO 4: ANÁLISE MATEMÁTICA CRÍTICA E REFLEXIVA DA INSEGURANÇA ALIMENTAR NO BRASIL NOS ÚLTIMOS ANOS.

Tema: Analisando graficamente a problemática da Insegurança Alimentar no Brasil durante os anos de 2021 e 2022.

Objetivos:

- ✓ Trabalhar conteúdos de Estatística, de forma contextualizada, a partir da análise de gráficos acerca da Insegurança Alimentar no Brasil nos anos de 2021/2022;

- ✓ Contribuir na construção de cidadãos críticos e reflexivos acerca da fome no Brasil a partir da aula de Matemática;
- ✓ Instigar os alunos a refletirem acerca das causas da fome no Brasil, dialogando também sobre as consequências causadas por essa problemática.

Recursos utilizados: folhas impressas com a atividade.

A Lista de Atividades pode ser visualizada e impressa por meio do QR Code a seguir:



Figura 18 – QR Code direcionado ao Produto Educacional na íntegra

Fonte: confeccionado pela autora.

MOMENTO 5: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO ACERCA DA ABORDAGEM PROPOSTA COM A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

Tema: Aplicando um questionário avaliativo aos estudantes sobre a proposta trabalhada a partir da Sequência Didática.

Objetivos:

- ✓ Descobrir o quão significativas foram as aulas, tanto no ensino dos conteúdos matemáticos quanto na construção de um cidadão crítico e reflexivo;
- ✓ Investigar quais as maiores facilidades e dificuldades atreladas a esse tipo de ensino, em tese não convencional, onde os estudantes se tornam o sujeito do processo de aprendizagem.

Recursos utilizados: folhas impressas com o questionário avaliativo.

Para finalizar a Sequência Didática, é de suma importância investigar o grau de satisfação dos educandos quanto à atividade

proposta, buscando descobrir quais as maiores facilidades e dificuldades atreladas a esse tipo de ensino, em tese não convencional, onde os estudantes se tornam o sujeito do processo de aprendizagem. Dessa forma, será aplicado um questionário avaliativo aos estudantes com o objetivo de descobrir o quão significativas foram as aulas, tanto no ensino dos conteúdos matemáticos quanto na construção de um cidadão crítico e reflexivo.

Além disso, busca-se também, através da análise de gráficos, estimular os alunos a refletirem sobre o poder de se deter o conhecimento, evidenciando que por vezes nos deixamos influenciar por *fake news* ou por nossos preconceitos, e julgamos sem possuir as informações necessárias. Vale ressaltar que os gráficos contidos no questionário avaliativo é produto da pesquisa realizada entre os estudantes acerca da “Concordância com a consecução dos objetivos do Programa Bolsa Família” e da “Concordância com as críticas ao Programa Bolsa Família”.

A Lista de Atividades pode ser visualizada e impressa por meio do QR Code a seguir:



Figura 19 – QR Code direcionado ao Produto Educacional na íntegra

Fonte: confeccionado pela autora.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=do

wnload&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 jan. 2022.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MECSEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

BRASIL. Programas sociais: Bolsa Família. 2021. Site da Caixa Econômica. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/programas-sociais/bolsa-familia/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BRASIL. Auxílio Brasil. 2021. Site do Governo Federal: Ministério da Cidadania. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/auxilio-brasil>. Acesso em: 08 ago. 2022.

BRASIL. Cidadania esclarece as condicionalidades do Auxílio Brasil. 2021. Site do Governo Federal: Ministério da Cidadania. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/cidadania-esclarece-as-condicionalidades-do-auxilio-brasil>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL. Condicionalidades do Programa Bolsa Família. 2021. Site do Governo Federal: Secretaria de Desenvolvimento Social. Disponível em: <https://www.sedes.df.gov.br/condicionalidades-bolsa-familia/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

Campus de Alegre. Exibição do Documentário "Histórias da Fome no Brasil". 2018. Site da Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <https://alegre.ufes.br/exibicao-do-documentario-historias-da-fome-no-brasil>. Acesso em: 20 jan. 2022.

Castro, H. C. de O., Walter, M. I. M. T., Santana, C. M. B., & Stephanou, M. C. (2015). **Percepções sobre o programa Bolsa Família na sociedade brasileira**. *Opinião Pública*, 15(2), 333-335. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/op/article/view/8641334>. Acesso em: 30 jan. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2022. 72ª edição.

G1. **Auxílio Brasil X Bolsa Família: compare os programas**. 2021. Site da Globo. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/11/09/auxilio-brasil-x-bolsa-familia-compare-os-programas.ghtml>. Acesso em: 30 jan. 2022.

G1. **Brasil volta ao Mapa da Fome das Nações Unidas**. 2022. Site da Globo. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/07/06/brasil-volta-ao-mapa-da-fome-das-nacoes-unidas.ghtml>. Acesso em: 30 jul. 2022.

NERI, M. C. “**A ESCALADA DA DESIGUALDADE – Qual foi o impacto da Crise sobre a Distribuição de Renda e a Pobreza?**”, Marcelo Neri – 34 pag. Rio de Janeiro, RJ – agosto/2019 – FGV Social. Disponível em: <https://cps.fgv.br/desigualdade>.

SEDES. **Condicionalidades do Programa Auxílio Brasil**. 2022. Site da Secretaria de Desenvolvimento Social. Disponível em: <https://www.sedes.df.gov.br/condicionalidades-auxilio-brasil/#:~:text=O%20que%20s%C3%A3o%20Condicionalidades%3F,dos%20benef%C3%ADcios%20do%20Aux%C3%ADlio%20Brasil..> Acesso em: 08 ago. 2022.

SILVA, M. O. S. **O Bolsa Família: problematizando questões centrais na política de transferência de renda no Brasil**. Ciência

& Saúde Coletiva [online]. 2007, v. 12, n. 6. Acesso: 16 Jan 2022, pp.1429-1439. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000600006>. Epub 23 Out 2007. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000600006>.

SILVA, N. A. M. PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: **Impactos e desafios no enfrentamento à pobreza no Brasil**. 2014. Monografia (graduação) - Universidade Federal Fluminense, Rio das Ostras, RJ. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/5222/1/TCC%20NAT%C3%81LIA.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.

II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil [livro eletrônico]: II VIGISAN: relatório final/Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN. -- São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022. -- (Análise; 1) PDF ISBN 978-65-87504-50-6

ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NO GEOGEBRA: ANÁLISE EM UMA TURMA DE JOVENS E ADULTOS

Arlen Pinheiro de Lacerda
Marcelo Almeida Bairral

Dissertação vinculada: Estudo da função quadrática no geogebra: análise em uma turma de jovens e adultos⁴. **Ano de defesa:** 2019

Resumo:

Esta dissertação teve como objetivo explorar a potencialidade do GeoGebra para a aprendizagem de aspectos conceituais envolvidos no estudo da Função Quadrática. A intervenção pedagógica ocorreu em uma turma de EJA no CIEP 055 João Gregório Galindo, localizado em Angra dos Reis/RJ. A inovação foi realizada na própria prática docente e insere-se em um contexto no qual os alunos não tiveram oportunidade de seguir os estudos de forma regular, com idade e série indicada. Como formas de coleta de dados foram usados: diários de campo do professor-pesquisador, respostas dadas pelos participantes para as atividades, captura de telas, gravação em vídeo, registros fotográficos. As atividades foram elaboradas visando explorar e analisar relações entre coeficientes, discriminante, raízes e vértice da parábola. A fundamentação teórica pautou-se na abordagem instrumental, particularmente, na elucidação de relações entre os quatro polos (sujeitos, objeto, instrumento e outros sujeitos) do modelo das situações de atividades coletivas instrumentadas. A análise indica que a gênese instrumental pode ser uma ferramenta adequada para aprender o processo cognitivo de sujeitos estudando a função quadrática, pois desenvolveu novos esquemas de utilização que permitiram resolver as situações propostas. Especificamente, o uso do GeoGebra para estudar as funções quadráticas favoreceu a sua transformação de artefato em instrumento. Ou seja, a possibilidade de observar e analisar a representação gráfica da função quadrática, isto é a transformação do GeoGebra de artefato em instrumento. Como produto educacional a investigação gerou um caderno de atividades como GeoGebra para análise de relações entre coeficientes, discriminante, raízes e vértice de uma parábola.

Palavras-chave: Função Quadrática. Gênese instrumental. GeoGebra.EJA

⁴ Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/5069/2/2019%20-%20Arlen%20Pinheiro%20de%20Lacerda.pdf>

2019

ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NO GEOGEBRA: ANÁLISE EM UMA TURMA DE JOVENS E ADULTOS

CADERNO DE ATIVIDADES



Autor: Arlen Pinheiro de Lacerda
Orientador: Marcelo Almeida Bairral



APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Este caderno de atividades fruto de uma pesquisa de mestrado, tem como objetivo explorar a potencialidade do GeoGebra para a aprendizagem de aspectos conceituais envolvidos no estudo da Função Quadrática. A intervenção pedagógica que inspirou este caderno ocorreu em uma turma de EJA no CIEP 055 João Gregório Galindo, localizado em Angra dos Reis (RJ). A inovação foi realizada na própria prática docente e insere-se em um contexto no qual os alunos não tiveram oportunidade de seguir os estudos de forma regular, com idade e série indicada. As atividades foram elaboradas visando explorar e analisar relações entre coeficientes, discriminante, raízes e vértice da parábola.

APRESENTAÇÃO

O presente caderno de atividades, fruto de uma pesquisa de mestrado, tem como objetivo explorar a potencialidade do GeoGebra para a aprendizagem de aspectos conceituais envolvidos no estudo da Função Quadrática. A intervenção pedagógica que o inspirou ocorreu em uma turma de EJA no CIEP 055 João Gregório Galindo, localizado em Angra dos Reis/ RJ. A inovação foi realizada na própria prática docente e insere-se em um contexto no qual os alunos não tiveram oportunidade de seguir os estudos de forma regular, com idade e série indicadas. As atividades foram elaboradas visando explorar e analisar relações entre coeficientes, discriminante, raízes e vértice da parábola.

OBJETIVO GERAL

Explorar o software GeoGebra no estudo das relações possíveis entre o comportamento da função quadrática a partir de seus elementos, com os alunos da EJA, enquanto ferramenta adequada para o processo cognitivo de sujeitos que estudam a função quadrática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar o desenvolvimento de uma sequência didática com auxílio do GeoGebra em relação ao processo cognitivo de sujeitos estudando a função quadrática compreendendo:

- Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes;
- Relacionar o sinal do discriminante e o número de raízes.
- Identificar as raízes ou zeros da função quadrática
- Identificar o vértice da parábola relacionando com o valor máximo ou mínimo da função

CONHECENDO O GEOGEBRA

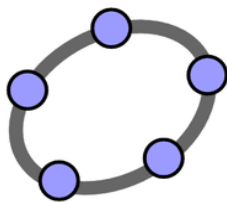
O GeoGebra é um *software* de ensino e aprendizagem de matemática de forma dinâmica, que integra possibilidades de aplicação em todos os níveis e etapas da educação. O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas. Portanto, o GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões.

Albuquerque (2008, p. 14), salienta que as principais possibilidade e potencialidades do GeoGebra se colocam no sentido de que, com este, é possível realizar construções com os elementos matemáticos como os pontos, os vetores, os segmentos, as retas, as chamadas seções cônicas, dentre tantos outros, além de ser possível realizar um estudo aprofundado acerca das funções (compreendendo-a desde sua notação inicial até conceitos mais profundos como limites e derivadas que são de nível superior) com a característica de que estes podem ser modificados de forma dinâmica depois de dispostos no *software*.

O criador do *software* GeoGebra, que é de interação matemática dinâmica, foi Markus Hohenwarter, no ano de 2001, tal ferramenta é *freeware*, ou seja, é gratuita e disponível para *download* em diversos *sites* da *internet*. Abaixo seguem algumas disposições do próprio criador acerca do GeoGebra:

O software de matemática dinâmico GeoGebra oferece a possibilidade de gerar applets interativo para meios de aprendizagem. Seus gráficos, álgebra, álgebra de computador e spreadsheet combinam representações matemáticas múltiplas com a cada outro de maneira interativa e conectada. Por um lado, o software facilita a visualização de fatos e conceitos matemáticos. Por outro lado, GeoGebra apoia a interação de formas diferentes de representação de objetos matemáticos. (HOHENWARTER, 2014, p. 11).

Cabe salientar que outra vantagem do uso do GeoGebra, mais uma dentre as tantas que aqui foram desenvolvidas e salientadas, seria o fato de que sua *interface*, composição como *software*, é muito amigável, ou seja, é de simples uso, porém, possui e possibilita diversas formas e contextos de aprendizagem, e isto se dá, justamente, pelo fato deste ser uma ferramenta dinâmica.



GeoGebra

Figura 1– ícone do GeoGebra

Fonte: Google.

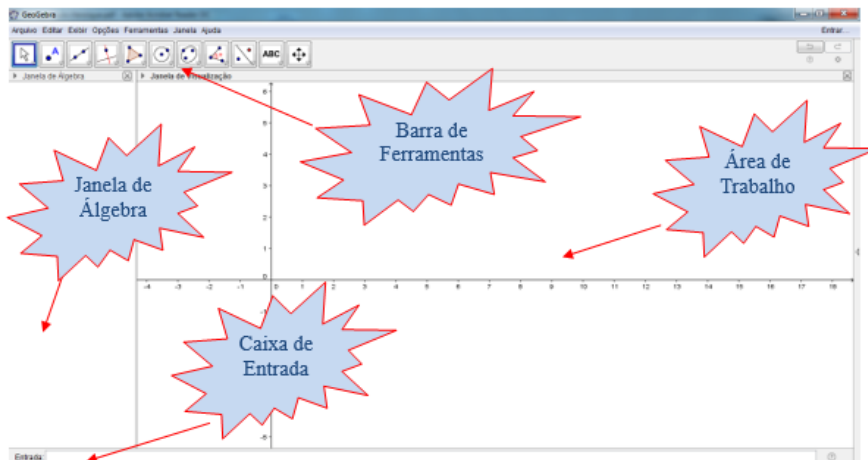


Figura2 – Tela do GeoGebra.

Fonte: Elaboração própria.

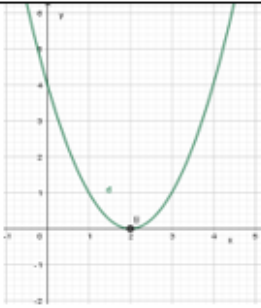
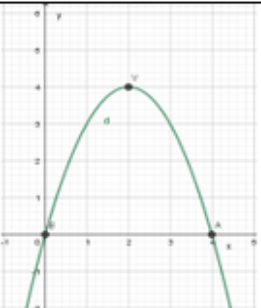
- A barra de ferramentas contém comandos que dispõem de vários modos de trabalho;
- Na Janela da esquerda ou janela de álgebra, aparecem indicações dos objetos;
- Na janela da direita ou área de trabalho aparecem os pontos, figuras geométricas que apresentam um sistema de eixos coordenados, entre outros;
- A caixa de entrada, zona destinada à entrada dos comandos/condições, define os objetos.

BREVE ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA NO GEOGEBRA

Chama-se função quadrática, ou função polinomial do 2º grau, qualquer função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} dada por uma lei da forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, em que a , b e c são números reais e $a \neq 0$. O gráfico de uma função polinomial do 2º grau é uma curva chamada parábola. Ao construir o gráfico de uma função quadrática $y = ax^2 + bx + c$, notaremos sempre que:

- Se $a > 0$, a parábola tem a **concavidade voltada para cima**; Ponto de mínimo.

- Se $a < 0$, a parábola tem a **concavidade voltada para baixo**; Ponto de máximo

$a > 0$	$a < 0$
	
$f(x) = x^2 - 4x + 4$	$f(x) = -x^2 + 4x$

Quadro 1 – Concavidade da parábola

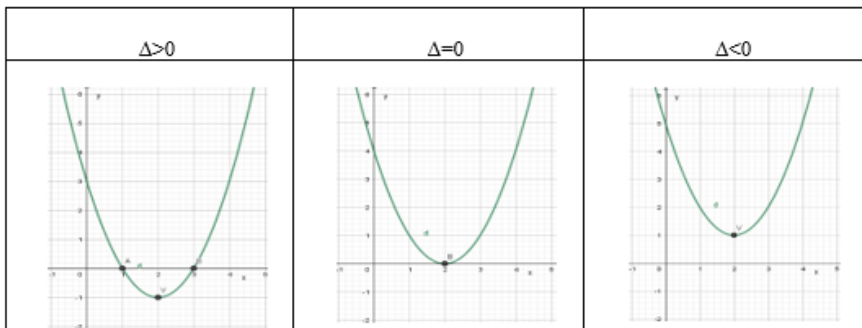
Fonte: Elaboração própria

Então as raízes da função $f(x) = ax^2 + bx + c$ são as soluções da equação do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$, as quais são dadas pela chamada fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

A quantidade de raízes reais de uma função quadrática depende do valor obtido para o radicando $\Delta = b^2 - 4ac$, chamado discriminante, a saber:

- Quando Δ é positivo, há duas raízes reais e distintas;
- Quando Δ é zero, há só uma raiz real;
- Quando Δ é negativo, não há raiz real.



Quadro 2 – Existência ou não de raízes
 Fonte: Elaboração própria

O vértice de uma parábola é o ponto desta função que assume seu valor máximo ou mínimo, dependendo da direção de sua concavidade. Uma das maneiras de determinar o vértice é lembrar que a parábola é simétrica em relação a um eixo vertical. Determinando a posição desse eixo encontraremos a abscissa do vértice, e com a abscissa do vértice obteremos a ordenada, que é função da abscissa.

As coordenadas do vértice $V(x_v, y_v)$ da função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ podem ser calculadas utilizando as seguintes fórmulas:

$$x_v = \frac{-b}{2a} \quad \text{e} \quad y_v = -\frac{\Delta}{4a}$$

PONTOS DE INTERSEÇÃO DO GRÁFICO COM OS EIXOS

Podemos destacar, em uma parábola, pontos notáveis, com os quais poderemos construir com mais facilidade o gráfico de uma função quadrática. Eles se dividem em:

- Ponto(s) de interseção da parábola com o eixo das abscissas (raízes);
- Ponto de interseção da parábola com o eixo das ordenadas (coeficiente c);
- Vértice da parábola.

Podemos observar os pontos notáveis na Figura 4.

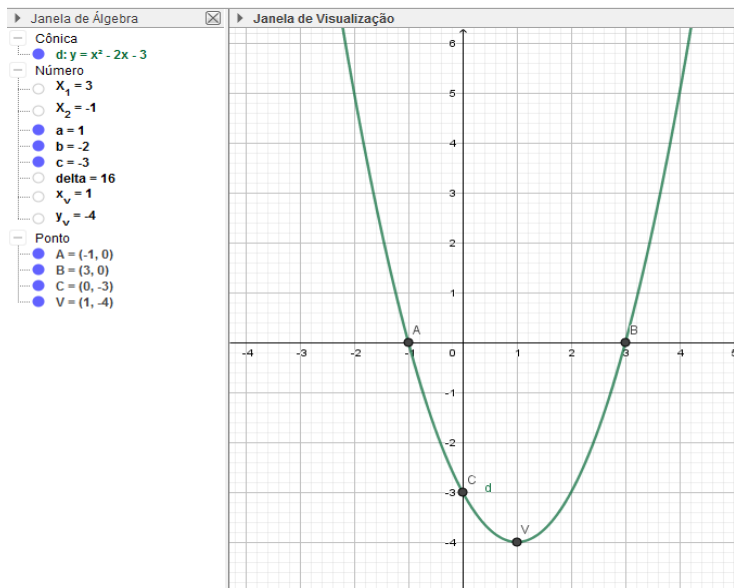


Figura 3 – Pontos de interseção de uma parábola
 Fonte: Elaboração própria



EFETIVAÇÃO DA PESQUISA

A efetivação da pesquisa ficou dividida em três encontros. No primeiro, definimos fazer um estudo prévio relativo aos conceitos de função quadrática, ambientação acerca do programa GeoGebra e exploração no GeoGebra em relação às funções quadráticas.

No segundo, decidimos pela realização das Atividades 1 e 2 e no terceiro, determinamos pela realização das atividades 3 e 4. A Tabela 1 mostra o resumo da efetivação da pesquisa.

Atividades com Geogebra no estudo das funções quadráticas		
Atividade/Data	Objetivo	Tempo de Duração
1º encontro:	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo prévio relativo aos conceitos de função quadrática; • Realização de estudo e ambientação acerca do GeoGebra; • Exploração no GeoGebra sobre as funções quadráticas. 	200
2º encontro: Atividades 1 e 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes; • Relacionar o sinal do discriminante e o número de raízes. 	200
3º encontro: Atividades 3 e 4	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as raízes ou zeros da função quadrática • Identificar o vértice da parábola relacionando com o valor máximo ou mínimo da função 	200

Tabela1: Resumo da efetivação da pesquisa
Fonte – Elaboração própria

	ATIVIDADE 1	NOTA:		
	PROFESSOR:	DATA: ___/___/___ ___º BIMESTRE	ANO ESCOLAR:	TURMA:
NOME DO ESTUDANTE: _____			NÚMERO: _____	
Atividade 1: Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes				
Tempo previsto: 200 minutos				
ROTEIRO:				
				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar a ferramenta controle deslizante e criar controles deslizantes para os coeficiente a,b e c 2. No campo de entrada digitar a expressão: $f(x)=a*x^2+bx+c$ 3. Movimentar o controle deslizante referente ao coeficiente “a” 4. Movimentar o controle deslizante referente ao coeficiente “b” 5. Movimentar o controle deslizante referente ao coeficiente “c” 				

1. Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **b** e **c** constantes, o que você observou? Explique.

Resposta:

2. Ao Variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **c** constantes, o que você observou? Explique.

Resposta:

3. Ao Variar o controle deslizante de **c** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **b** constantes, o que você observou? Explique.

Resposta:

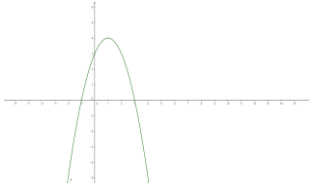
4. Complete as frases seguintes:

a) Se $a > 0$ (positivo) então, a parábola ter a concavidade voltada para _____ (cima ou baixo?)


b) Se a positivo e $b < 0$, a parábola intersecta o eixo Y com sua parte _____ (crescente ou decrescente?)

c) O coeficiente _____ determina a coordenada do eixo Y no qual a parábola intercepta.

5. Considere a função cujo gráfico é apresentado a seguir:



- a) O valor de “a” é (positivo ou negativo?) _____
- b) O valor de “b” é (positivo ou negativo?) _____
- c) O valor de “c” é (positivo ou negativo?) _____

 UFRRJ UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	ATIVIDADE 2	NOTA:		
	PROFESSOR:	DATA: ___/___/___ ° BIMESTRE	ANO ESCOLAR:	TURMA:
NOME DO ESTUDANTE:			NÚMERO:	
_____			_____	

Atividade 2: Relacionar o sinal do discriminante e o número de raízes
Tempo previsto: 200 minutos
ROTEIRO: 1. Refazer a Atividade 1 2. Digitar na caixa de entrada: $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$ 3. Movimentar os seletores de “a”, “b” e “c” na tela. 4. Observar o valor de delta e o gráfico. 5. Relacionar a existência ou não de raízes com sinal de delta.

1. Altere os valores de a , b ou c de forma que o gráfico intercepte o eixo X em dois pontos. Qual o sinal do Δ ?

Resposta:

2. Fazendo $a = 4$, $b = -4$ e $c = 2$, o que acontece com o gráfico? Qual o sinal do Δ ?


Resposta:

3. Fazendo $a = 1$, $b = -4$ e $c = 3$, o que acontece com o gráfico? Qual o sinal do Δ ?

Resposta:

4. Relacione a primeira coluna com a segunda:

- (1) Se $\Delta > 0$ (positivo), então () O gráfico não intersecta o eixo X
(2) Se $\Delta < 0$ (negativo), então () O gráfico toca uma única vez o eixo X
(3) Se $\Delta = 0$ (nulo), então () O gráfico intersecta o eixo X em dois lugares distintos

 UFRRJ UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	ATIVIDADE 3	NOTA:		
	PROFESSOR:	DATA: ___ / ___ / ___ ___° BIMESTRE	ANO ESCOLAR:	TURMA:
NOME DO ESTUDANTE: _____				NÚMERO: _____


Atividade 3: Identificar as raízes ou zeros da função quadrática
Tempo previsto: 100 minutos
ROTEIRO: 1. Refazer as Atividades 1 e 2 2. Digitar na caixa de entrada: $X_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ 3. Digitar na caixa de entrada: $X_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ 4. Movimentar os seletores de “a”, “b” e “c” na tela. 5. Observar o valor de X_1 e X_2 6. Relacionar a existência ou não de raízes

1. Fazendo $a = 2$ e $b = 0$, qual deve ser o valor do coeficiente c para que as raízes sejam: $x_1 = -1$ e $x_2 = 1$?

Resposta:

2. Fazendo $a = -1$, $b = 1$ e $c = 2$, qual o valor das raízes?

Resposta

 UFRRJ UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	ATIVIDADE 4	NOTA:		
	PROFESSOR:	DATA: ____ / ____ / ____ ____° BIMESTRE	ANO ESCOLAR:	TURMA:
NOME DO ESTUDANTE: _____				NÚMERO: _____

Atividade 4: Identificar o vértice da parábola relacionando com o valor máximo ou mínimo da função
Tempo previsto: 100 minutos
ROTEIRO: 1. Refazer as Atividades 1, 2 e 3 2. Digitar na caixa de entrada: $x_v = -b/(2*a)$ 3. Digitar na caixa de entrada: $y_v = -\Delta/(4*a)$ 4. Digitar: $V=(x_v, y_v)$

1. Altere o valor de “a”, “b” e “c” e verifique se:

- a) O ponto V será ponto de mínimo se _____ ($a > 0$ ou $a < 0$)?
 b) O ponto V será ponto de máximo se _____ ($a > 0$ ou $a < 0$)?

2. Fazendo $a = -1$, $b = 2$ e $c = 4$ encontre as coordenadas do vértice e diga se V é o ponto de máximo ou mínimo? Justifique.

Resposta:

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. O uso do programa GeoGebra no ensino de geometria plana de 5a a 8a séries do ensino fundamental das escolas públicas estaduais do Paraná. Curitiba: SEED Secretaria Estadual de Educação em parceria com a Universidade Federal do Paraná, Departamento de Matemática, do Setor de Ciências Exatas, 2008.

HOHENWARTER, M. Multiple representations and GeoGebra-based learning environments. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática** (Unión). Número 39, pgs. 11-18, 2014.

FORMAÇÃO DOCENTE COM OS MCEO

Darling Domingos Arquieres
Marcelo Almeida Bairral

Dissertação vinculada: Materiais Curriculares Educativos e Formação Continuada de Docentes da Matemática⁵. **Ano de defesa:** 2019

Resumo:

Investigamos como Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO), produzidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática (GEPETICEM), podem constituir estratégias formativas e, dessa forma, contribuir para formação continuada de professores. Trata-se de um estudo que utiliza a abordagem de pesquisa-formação tendo os MCEO como materiais integrantes de um conjunto de atividades formativas em um curso de extensão intitulado “Materiais Educativos para aprender Matemática Online” com um grupo de professores de matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ) para conhecer e analisar tais atividades. A constituição do projeto-formação teve o uso e a análise de MCEO do Gepeticem como fio condutor em todas as suas atividades. A participação dos professores foi voluntária e o curso de extensão teve encontros presenciais no CIEP 111 Gelson Freitas, situado no município de Mesquita (RJ), articulado a encontros virtuais em um grupo no *Facebook*. Nos encontros presenciais os dados foram coletados mediante gravação em vídeo e diário de campo da pesquisadora e, nos *online*, análise de postagens de comentários e da produção das atividades nos encontros no *Facebook*. Os resultados mostram que a dinâmica formativa (online e presencial) pode se constituir como uma possibilidade de desenvolvimento profissional de professores da educação básica tendo MCEO com centralidade. Cabe destacar também que a aprendizagem docente nesse tipo ambiente é fruto de diálogos e reflexões colaborativas constantes a partir das diferentes práticas compartilhadas ou analisadas. Como produto a pesquisa gera uma proposta de curso de formação de professores que ensinam matemática que atuam na Educação Básica tendo os MCEO como atividades formativas a fim de contribuir para o desenvolvimento profissional por meio de reflexões que permitam a utilização de práticas inovadoras.

Palavras-chave: Materiais Curriculares Educativos. Formação Continuada. Aprendizagem Docente. *Facebook*.

⁵ Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/bitstream/jspui/5091/2/2019%20-%20Darling%20Domingos%20Arquieres.pdf>. Acesso em: 5 fev. de 2025.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

A presente proposta de curso de extensão se constitui em um Produto Educacional, como desdobramento e contribuição da pesquisa, em nível de mestrado defendida por Arquieres (2019) e desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em Educação Matemática (GEPETICEM).

A intenção do curso de extensão é utilizar Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO) produzidos pelo GEPETICEM na formação de professores que ensinam matemática na Educação Básica a fim de contribuir no desenvolvimento profissional por meio de reflexões que permitam a utilização de práticas inovadoras com tecnologias diversas. Acesse o site do GEPETICEM⁶ para conhecer as atividades formativas e pesquisas realizadas pelo grupo.

PRODUTO:

MATERIAIS EDUCATIVOS PARA APRENDER MATEMÁTICA ONLINE: Uma proposta a formação continuada de professores

O que são MCEO?

Os Materiais Curriculares Educativos são projetados para apoiar tanto a aprendizagem de estudantes quanto a de professores (AGUIAR; OLIVEIRA, 2014; BOAS; BARBOSA, 2016b; OLIVEIRA, 2016; PALANCH, 2016), oferece subsídios da prática docente. Esses recursos constituem artefatos que expõe *o que e o como* ensinar (PRADO; OLIVEIRA; BARBOSA, 2014), também documentam e transmitem práticas profissionais ocorridas num contexto escolar (BAIRRAL, 2016) e apresentam aos professores

⁶ Disponível em: <https://gepeticem.ufrrj.br/>. Acessado em: 5 fev. de 2025.

meios para imaginar diferentes formas de estruturar aulas dos conteúdos matemáticos e de relacionar com os estudantes (PALANCH, 2016). Salientamos que um MCE é um tipo de MC e a publicação *online* transforma um MCE em um MCEO.

MCEO do GEPETICEM

O GEPETICEM da UFRRJ criado em 1999 tem como objetivo desenvolver pesquisas e inovações na Educação Básica e no Ensino Superior pautadas na formação inicial e continuada de professores de matemática e na utilização das TIC. O grupo é coordenado pelo Dr. Marcelo Almeida Bairral e os outros integrantes são alunos ou professores das diversas áreas da graduação, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) e do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares (PPGEDuc) interessados em investigação científica em educação matemática com as TIC.

O portal do GEPETICEM constituir-se de cinco abas, em que uma delas é “Materiais Curriculares” e para acessar primeiro encoste o mouse em MATERIAIS EDUCACIONAIS e, depois clica em Materiais Curriculares Educativos.

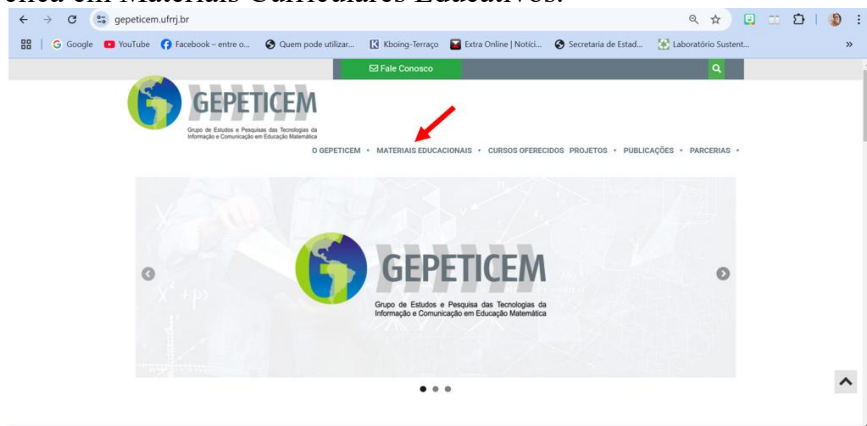


Figura 1: Acesso a página dos MCEO do GEPETICEM

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Na página seguinte terá a visibilidade dos materiais e ao clicar em “Selecione os demais materiais educacionais em materiais curriculares educacionais” que consta no final desta página terá acesso aos 37 MCEO do portal conforme a quadro 2.

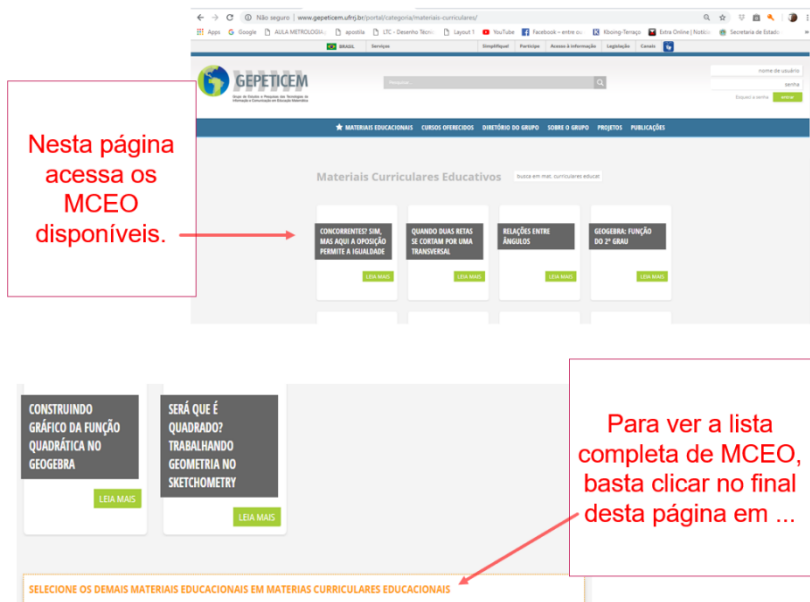


Figura 2: Acesso aos MCEO do GEPETICEM
Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

Boa parte dos MCEO estão centrados na educação geométrica, com uma variedade de recursos didáticos desde os tradicionais (papel, lápis, régua, compasso, Tangram etc.) aos tecnológicos (dispositivos *touchscreen*, GeoGebra, calculadora etc.). Os temas matemáticos explorados são poliedros, seções planas, operações numéricas, semelhanças, entre outros. O visitante ao acessar qualquer MCEO perceberá que em cada material conterà 8 abas, sendo apresentado a seguir (Figura 3).

Materiais Curriculares

Selecione os demais materiais educacionais em Materiais Curriculares Educativos

Construindo um azulejo com transformações geométricas

[Apresentação](#) [Tarefa](#) [Respostas](#) [Reflexão](#) [Vídeo](#) [Chat](#) [Comentários](#) [Compartilhar](#)

Na graduação trabalhamos com aplicativos e plataformas online sobre matemática em algumas matérias, geralmente as que envolvem geometria e visualização. O uso da tecnologia para auxiliar a visualização geométrica e gráfica na matemática tem sido um rico objeto de estudo e de produções. Alguns estudos enfatizam a importância do estudo de transformações geométricas (isometrias) na educação matemática, destacando como esse assunto ainda é pouco abordado na sala de aula, tanto na educação básica quanto no ensino superior.

[Baixar apresentação completa em PDF](#)

Figura 3: Abas do MCEO.

Fonte: Elaboração própria.

As abas de cada MCEO são organizadas em que, da esquerda para direita, as cinco primeiras abas são postadas pela equipe do GEPETICEM e as três últimas abas são espaços abertos de interação assíncrona (comentários e compartilhar) ou síncrona (chat). O professor visitante poderá baixar o conteúdo de cada aba como um arquivo para o uso em suas aulas em qualquer momento e local.

A aba “Apresentação” relata sobre a tarefa em relação ao conteúdo matemático, ano de escolaridade para aplicação, objetivo e recurso necessário. Enquanto a aba “Tarefa” é a atividade em si organizada por etapa com recomendação de tempo de duração e organização da turma. Na aba “Resposta” disponibiliza o registro de algum(s) aluno(s) quando realizou a tarefa, apresentando todas as etapas da resolução e as observações e correções do professor na parte em que o aluno errou. Em “Reflexão” o professor faz uma reflexão sobre a atividade na sua implementação em sala de aula, relata detalhes como a quantidade de alunos, o ano de escolaridade, o tempo de duração da aula, os recursos utilizados, as perguntas orais tanto do professor como dos alunos durante o desenvolvimento da aula, as atitudes, os acertos e erros dos alunos, e todo procedimento pedagógico feito pelo professor. No “Vídeo”

apresenta trecho de execução da tarefa mostrando como o aluno realizou e o diálogo entre alunos e professor. Já “Chat” é um espaço para interação síncrona (tempo real) em que o professor poderá interagir com algum colega que esteja *online* conhecendo o material. Enquanto em “Comentários” é outro ambiente de comunicação em que o visitante poderá deixar comentários referente a tarefa e poderá ser visto por qualquer pessoa que acessar esta aba. Para finalizar, a aba “Compartilhar” é um espaço aberto para opiniões e postagens variadas, sugestão, solicitação de esclarecimentos etc.

Os MCEO aqui explicitados têm um potencial de recursos que poderão ser úteis na formação docente seja inicial ou continuada e podem suscitar novas contribuições à prática pedagógica e ao aprendizado docente.

PÚBLICO-ALVO

Professores que lecionam matemática no 2º segmento do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio.

OBJETIVOS

Apresentar os MCEO do GEPETICEM a ponto de oferecer aos participantes oportunidade de tratar de situações sobre ensino, a fim de estabelecer a ligação entre a própria prática e as ações do docente protagonista do MCEO. Conhecer e experimentar novas práticas para o ensino de matemática.

CARGA HORÁRIA

Para realização do curso é previsto uma carga total de 30 horas, sendo 15 horas para os encontros presenciais e 15 horas para as atividades online.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Nos encontros presenciais serão necessários uma sala com cadeiras, mesas, computadores ou um *smartphones* para cada participante e um *data show* para o dinamizador. Para realização das Atividades Online, cada participante precisa ter uma conta no

Facebook para acessar o grupo fechado “Materiais Educativos para Aprender Matemática *Online*” (Figura 4).



Figura 4: Grupo Fechado “Materiais Educativos para Aprender Matemática *Online*” no *Facebook*

Fonte: Elaboração própria a partir de captura de tela

ORGANIZAÇÃO

Para que os professores inscritos conheçam os MCEO produzidos pelo GEPETICEM e estão disponíveis no Portal do grupo. Os MCEO integrarão um conjunto de atividades formativas que serão abordados a cada encontro presencial e atividades online.

Os materiais curriculares selecionados são de acordo com o ano de escolaridade em que público-alvo lecionam, por isso é recomendável uma aplicação de questionário (Apêndice A) aos interessados pelo curso no momento da inscrição. O cronograma previsto (Quadro 2) para 5 encontros presenciais, com 3 horas para cada dia, no curso de extensão conforme MCEO e os participantes.

Encontro	MCEO	Ano de Escolaridade	Descrição das Atividades
1º	Geometrizando Sistemas Lineares 2x2 ⁷	2º do Ensino Médio (EM)	Sistemas Lineares com 2 equações e 2 incógnitas construídas geometricamente no GeoGebra em busca da solução e compreender as propriedades.
2º	Pontos Notáveis no Triângulo ⁸	8º ano do Ensino Fundamental (EF) e/ou 3º ano do EM	Construções geométricas no GeoGebra para compreender as propriedades dos pontos notáveis de um triângulo: circuncentro, ortocentro e baricentro.
3º	Malha, Triângulo e Estrela ⁹		Construções geométricas explorando propriedades de triângulo e transformações geométricas (reflexão, rotação e translação).
4º	Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra ¹⁰ (Adaptado) e GeoGebra: Função do 2º Grau ¹¹ (Adaptado)	1º do EM	Uso do controle deslizante dos coeficientes da função afim para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico. Uso do controle deslizante dos coeficientes da função quadrática para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico, o discriminante e o vértice da parábola.
5º	Roteiro de aula	-	Entrega de um roteiro de aula abrangendo algum MCEO e possível aplicação em sala de aula.

Quadro 2: Descrição dos MCEO em cada encontro presencial

Fonte: Dados de pesquisa.

⁷Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>

⁸Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>

⁹ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/malha-triangulo-e-estrela/>

¹⁰ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>

¹¹ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/geogebra-funcao-2o-grau/>


Atividade Online	Objetivos
1	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer os participantes acessarem o portal do GEPETICEM; - Solicitar a navegação no material curricular “Geometrizando Sistemas Lineares 2 x 2” para que os participantes conheçam as abas deste material e suas finalidades.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Navegar no material curricular “Exercitando a memória da calculadora¹²”; - Acessar a aba “Narrativa” para que os participantes conheçam a experiência de algum professor que tenha aplicado tal atividade.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Acessar quaisquer dois MCEO para incentivar os professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do GEPETICEM.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar um roteiro com algum MCEO contendo a identificação do professor, escola, ano de escolaridade, carga horária, bimestre, objetivos, recursos e metodologia.

Quadro 3: Descrição das Atividades Online.

Fonte: Dados de pesquisa.

¹² Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/exercitando-memoria-da-calculadora-2/>

Para realização das Atividades Online os participantes precisam acessar e participar do grupo fechado no *Facebook* “Materiais Educativos para Aprender Matemática Online” para realização das atividades online. Nesse grupo constam todas as atividades que necessitam do acesso ao site do GEPETICEM para que os professores observem alguns detalhes contidos nos MCEO. Estas atividades foram selecionadas dos artigos do Bairral (2014; 2016). A organização dessas atividades está descrita no quadro a seguir:

Os participantes serão inseridos no grupo a partir do primeiro encontro presencial. Os professores digitaram em sua própria página no *Facebook* na parte de busca, no canto superior à esquerda, o nome do curso de extensão . Selecionando o grupo, solicitaram a participação e serão aprovados pelo administrador do grupo.

PRIMEIRO ENCONTRO PRESENCIAL

Orientação: Atividade será através da interação do grupo.

Objetivos a serem alcançados:

- Conhecer os materiais curriculares educativos que constam no site do GEPETICEM;
- Conhecer o MCEO em que desenvolve atividade referente a sistemas lineares com 2 equações e 2 incógnitas construídas geometricamente no GeoGebra em busca da solução e compreender as propriedades;

Justificativa de uso da atividade: Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

Material recomendado para: 2º ano do Ensino Médio.

Desenvolvimento:

1ª PARTE

- Apresentação do dinamizador e dos participantes;
- Apresentação do portal GEPETICEM e os MCEO disponíveis, conforme dito anteriormente.

2ª PARTE

Atividade Geometrizando Sistemas Lineares 2x2¹³



1 Crie os controles deslizantes a , b e c com valor mínimo -5 , valor máximo 5 e incremento mude para 1 . O parâmetro a representa o coeficiente de x , o parâmetro b representa o coeficiente de y e o parâmetro c representa o termo independente.

a) Digite a equação $ax + by = c$ no campo de entrada. Clique *enter* e observe no campo gráfico a reta que representa a equação.



b) Clique na ferramenta mover e escolha os parâmetros a , b e c do controle.

c) Agora digite a equação $2x + 5y = 3$, e mova os parâmetros a , b e c .

d) A partir desta atividade e com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

3ª parte: (atividade preparada pelo dinamizador Felipe Marques¹⁴ para o encontro presencial do curso de extensão)

1) Resolva os sistemas lineares $2x2$ graficamente, classifique-os de acordo com a posição relativas das retas e faça o conjunto solução.

a)
$$\begin{cases} -3x + 5y = 1 \\ 2x + 2y = -3 \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} -6x + 13y = 3 \\ 12y - 3x = 1 \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} -3x + 5y = 1 \\ -6x + 13y = 3 \end{cases}$$


d)
$$\begin{cases} -3x + 5y = 2 \\ -6x + 10y = 3 \end{cases}$$

¹³ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>. Acessado em 5 fev. 2025.

¹⁴ Integrante do grupo GEPETICEM.

2) Com ajuda do software GeoGebra, escreva no interior do retângulo um sistema que represente:

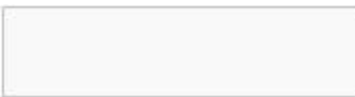
a) Duas retas paralelas

$$\left\{ \begin{array}{l} -3x + 5y = 1 \\ \end{array} \right.$$


b) Retas coincidentes

$$\left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right.$$


c) Retas concorrentes

$$\left\{ \begin{array}{l} \\ 3x - 5y = -1 \end{array} \right.$$


A partir destas duas atividades e com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares e tente justificar suas observações.

3) Feche a janela de álgebra, desenhe duas retas com a ferramenta



reta e determine as equações do sistema destas retas.

4) A partir destas três atividades e com auxílio do GeoGebra faça três observações sobre os sistemas lineares (Determinado, indeterminado e impossível) e tente justificar suas observações.

SEGUNDO ENCONTRO PRESENCIAL

Orientação: Atividade será através da interação do grupo.

Objetivos a serem alcançados: Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente a construções geométricas no GeoGebra para compreender as propriedades dos pontos notáveis de um triângulo: circuncentro, ortocentro e baricentro.

Justificativa de uso da atividade: Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

Material recomendado para: 8º ano do Ensino Fundamental e/ou 3º ano do Ensino Médio.

Observação: O MCEO restringe-se apenas ao item 4 entregando aos alunos o triângulo pronto no GeoGebra e os pontos notáveis já demarcados. Porém, para o curso de formação docente solicitamos aos professores que realizem todos os itens abaixo.

Desenvolvimento:

Atividade Pontos Notáveis de um Triângulo¹⁵

1 Marcar o Ortocentro num triângulo qualquer.

a) Construir um triângulo a partir de três pontos quaisquer, A, B e C



usando o comando para ponto e usar para segmentos de retas para construção do triângulo.



b) Criar uma perpendicular ao lado AB, passando por C e outra ao lado BC passando por A.



c) Marcar o ponto de intersecção das retas perpendiculares. Esse ponto será rotulado por D.

d) Ocultar as perpendiculares (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

2 Marcar o Incentro no triângulo anterior.

¹⁵ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/pontos-notaveis-de-um-triangulo/>. Acessado em 5 fev. 2025.



- a) No triângulo anterior marque os ângulos internos
- b) Criar a bissetriz correspondente ao ângulo CAB outra bissetriz em relação ao ângulo ABC. Selecionar a ferramenta bissetriz



e acionar os ângulos CAB, BCA e ABC.



- c) Marcar o ponto de intersecção das bissetrizes. Esse ponto será rotulado por E.

d) Ocultar as bissetrizes (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

3 Marcar o Baricentro no triângulo.



- a) Marcar o ponto médio dos lados AB, BC e CA do triângulo, que serão os pontos médios F, G e H, respectivamente.

b) Traçar o segmento de reta que une os pontos F (ponto médio do lado AB do triângulo) e o ponto “C” (vértice oposto ao lado AB). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado AB.

d) Traçar o segmento de reta que une os pontos G (ponto médio do lado BC do triângulo) e o ponto “A” (vértice oposto ao lado BC). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado BC.

e) Traçar o segmento de reta que une os pontos H (ponto médio do lado CA do triângulo) e o ponto “B” (vértice oposto ao lado CA). O segmento obtido é chamado de mediana do triângulo em relação ao lado CA.



- f) Marcar o ponto de intersecção das medianas. Esse ponto será rotulado por I.

g) Ocultar as medianas (clique com o lado direito do mouse sobre cada uma delas e selecione a função exibir objeto).

4 Agora movam os vértices A, B ou C do triângulo (pontos livres) e façam três observações. Lembrem-se de justificar cada uma das vossas observações.

TERCEIRO ENCONTRO

Orientação: Atividade será através da interação do grupo.

Objetivos a serem alcançados: Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente a construções geométricas explorando propriedades de triângulo e transformações geométricas (reflexão, rotação e translação).

Justificativa de uso da atividade: Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

Material recomendado para: 8º ano do Ensino Fundamental e/ou 3º ano do Ensino Médio.

Desenvolvimento:

Atividade Malha, Triângulo e Estrela¹⁶

1 Construa a figura seguinte no GeoGebra, a partir de um triângulo retângulo e isósceles.



2 Escreva para um colega seu como você construiu.

QUARTO ENCONTRO

Orientação: Atividade será através da interação do grupo.

Objetivos a serem alcançados:

- Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente função linear;

¹⁶Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/malha-triangulo-e-estrela/>. Acessado em 5 fev. 2025.

- Compreender o uso do controle deslizante dos coeficientes da função afim para compreender a especificação de cada um na construção do gráfico;
- Conhecer o MCEO em que envolve atividade referente função quadrática;
- Compreender o uso do controle deslizante dos coeficientes da função quadrática para compreender as especificações necessárias na construção do gráfico.

Justificativa de uso da atividade: Uma oportunidade de os Professores de matemática conhecerem o material e de analisarem a atividade para utilizarem em suas aulas.

Material recomendado para: 8º ano do Ensino Fundamental e/ou 3º ano do Ensino Médio.

Desenvolvimento:

1ª PARTE

Atividade Construindo Gráfico da Função Linear no GeoGebra¹⁷

1 Construa os gráficos das funções dadas e descreva a sequência utilizada desde o início até sua finalização:

- $f(x) = 3x + 5$
- $f(x) = -3x + 4$

2ª PARTE

Atividade Função Afim (elaborado pelo dinamizador Felipe Marques para o curso de formação).

1 Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes

- Crie controles deslizantes para os coeficientes **a** e **b**
- No campo de entrada digite a expressão: $f(x) = a \cdot x + b$
- Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “a”
- Movimente o controle deslizante referente ao coeficiente “b”

¹⁷ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/geometria-dinamica-em-funcoes-1o-grau/>. Acessado em: 5 fev. de 2025.

2 Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo o controle **b** constante. O que você observou? Explique.

3 Ao Variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** constante. O que você observou? Explique.

3ª PARTE

Atividade GeoGebra Função do 2º Grau¹⁸

Parte 1: Pense e escreva diferentes exemplos de função do 2º grau.

Parte 2: Apresentar o aplicativo, em especial aqui o GeoGebra, bem como a forma de utilização dele.

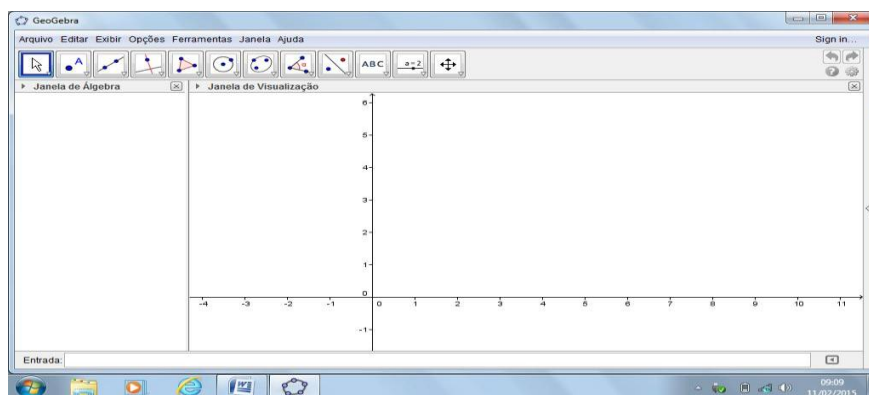
Parte 3: Determinar a posição da concavidade e o ponto do vértice, na seguinte ordem:

1º) Digitar no campo ENTRADA a função trazida. Antes de apertar a tecla ENTER, informar a concavidade da parábola com relação àquela função, e, em seguida, apertar ENTER para confirmar a exatidão da resposta. Em caso de erro refazer a ação.

2º) Diante da figura da parábola, identificar o vértice; os valores podem ser conferidos em suas anotações caso as tenha em mãos.

Desenvolvimento da Parte 2.

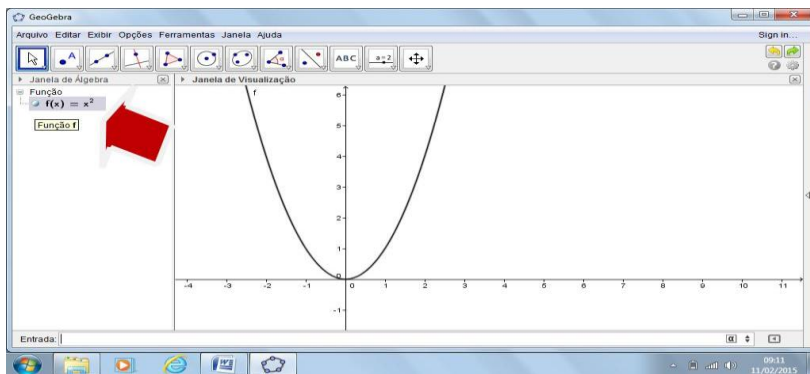
- Diante da tela do computador aparecerá:



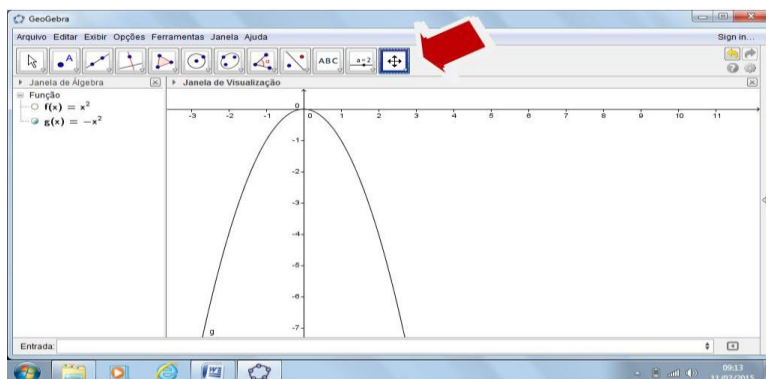
¹⁸ Disponível em: <https://gepeticem.ufrjr.br/geogebra-funcao-2o-grau/>. Acessado em: 5 fev. de 2025.

Em seguida no campo **ENTRADA**, digitar a função. Para obtenção do expoente é preciso pressionar as teclas **AltGr** e simultaneamente o **número 2**.

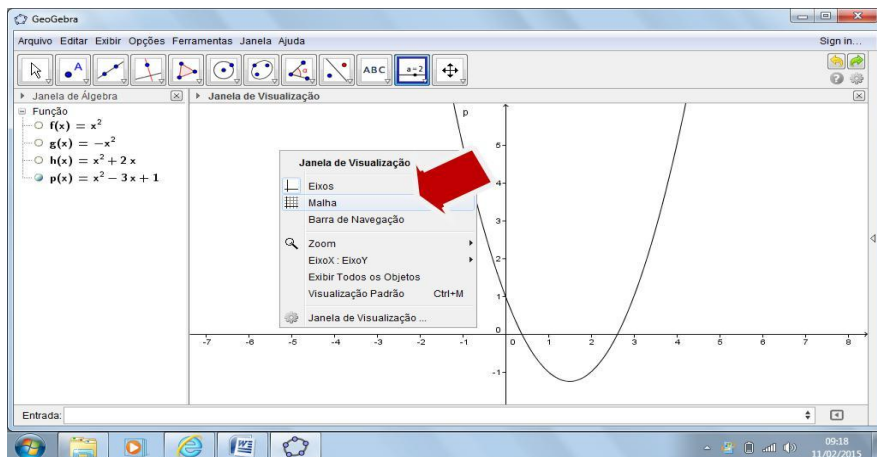
- Após apertar a tecla **ENTER** aparecerá a figura da parábola. E na **JANELA DE ÁLGEBRA** (lado esquerdo) poderá observar a função.



- No caso de funções que constem de b ou c , para acrescentar o sinal de mais (+) será necessário ficar pressionando a tecla \uparrow ou **SHIFT** e simultaneamente $+$.
- Para poder movimentar a tela e visualizar melhor a parábola, clicar no botão indicado e aparecerá uma figura representando mão fechada. Tocando sobre a mesma, poderá fazer a movimentação.

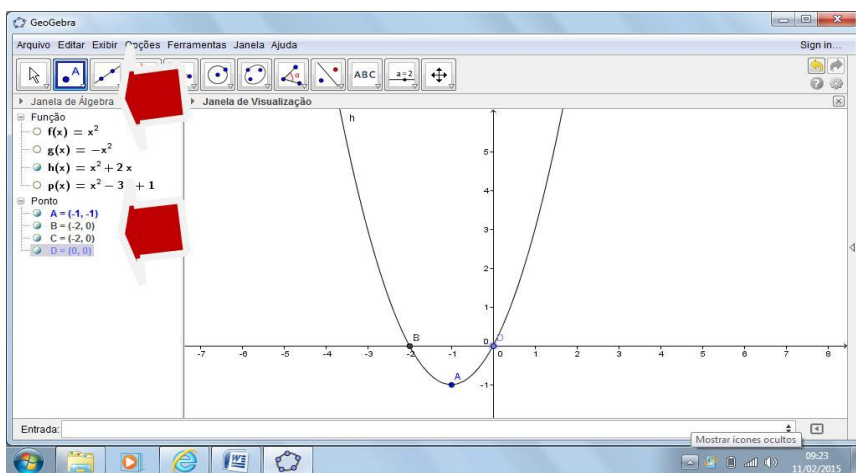


- Caso prefira, poderá também inserir uma malha ao fundo do gráfico, clicando com o botão direito do *mouse*. Aparecerão as opções, então, clicar em **MALHA**.

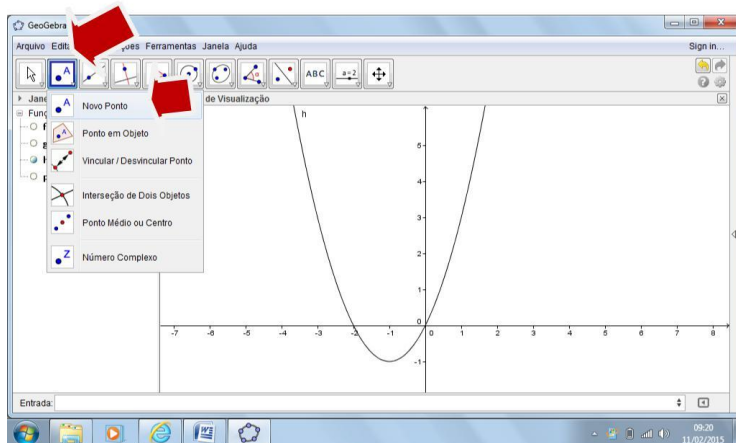


- Deslize o cursor até o local desejado, aparecerá um + em seguida clicar sobre o local indicado.

Na **JANELA DE ÁLGEBRA**, aparecerá a indicação **PONTO** e os pontos aparecerão abaixo para possível conferência dos valores numéricos.



- Para identificar pontos, como vértice e raízes, clicar no menu e aparecerão as opções. Deverá escolher **NOVO PONTO**:



4ª PARTE

Atividade Função Quadrática (elaborado pelo dinamizador Arlen Pinheiro¹⁹ para o curso de formação).

1 Construção do gráfico da função quadrática e estudo dos coeficientes:

- a) Crie controles deslizantes para os coeficientes **a**, **b** e **c**
- b) No campo de entrada digite a expressão: $f(x)=a*x^2+b*x+c$
- c) Movimento o controle deslizante referente ao coeficiente “**a**”
- d) Movimento o controle deslizante referente ao coeficiente “**b**”

2 Ao variar o controle deslizante de **a** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **b** e **c** constantes. O que você observou? Explique.

3 Ao variar o controle deslizante de **b** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **c** constantes. O que você observou? Explique.

4 Ao variar o controle deslizante de **c** de acordo com o intervalo e mantendo os controles **a** e **b** constantes. O que você observou? Explique.

¹⁹ Integrante do GEPETICEM.

QUINTO ENCONTRO

Orientação: O roteiro será realizado individual e previamente ao encontro presencial.

Objetivos a serem alcançados: Elaborar um plano de aula a partir de um dos 28 MCEO e de acordo com sua turma de regência.

Justificativa de uso da atividade: Oportunidade de os professores de matemática escolherem um dos 28 MCEO, analisarem a atividade e organizar um plano de aula para sua turma de regência.

Desenvolvimento:

1º) Entrega do roteiro de plano de aula;

2º) Debate/ conversa sobre os roteiros.

ATIVIDADE ONLINE 1

Orientação: Atividade será através de interação pelo grupo do *Facebook*.

Objetivos a serem alcançados:

- Conhecer as 7 abas do material curricular e suas finalidades;
- Observar os aspectos como atividade de aprendizagem continuada.

Justificativa de uso da atividade: Para que os Professores de Matemática acessem o Portal GEPETICEM e abra os MCEO e, assim ao visualizar os conteúdos contidos em cada aba possa ver como uma possibilidade de reflexão de uma sala de aula e sua atuação como docente.

Referência: BAIRRAL, M.A. Materiais Curriculares Educativos Online como uma estratégia ao Desenvolvimento Profissional em Matemática. Zetetiké – FE/UNICAMP & FEUFF – v.24, n.45 – jan./abr. – 2016. (p.86)

Atividade Visitação das abas de um MCEO

No portal do GEPETICEM visite as abas do MCEO Geometrizando Sistemas Lineares $2x2$ ²⁰ para os docentes:

- 1- Qual das abas atraiu mais sua atenção? Por quê?
- 2- Você considera alguma das abas indispensável? Por quê?
- 3- Será que alguma aba que pode ser considerada dispensável? Por quê?
- 4- Há alguma aba que você sentiu falta ou necessidade que estivesse sendo contemplado pelo MCEO?

ATIVIDADE ONLINE 2

Orientação: Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.

Objetivos a serem alcançados: Dar um enfoque para a aba “narrativa”, para que os participantes conheçam a experiência de alguém que já tenha aplicado tal atividade.

Justificativa de uso da atividade: Professores de Matemática podem conhecer melhor as possibilidades de se trabalhar com calculadoras simples em sala de aula.

Atividade Exercitando a memória da calculadora²¹

Acesse a página dos MCEO no portal GEPETICEM e prossiga nos seguintes itens:

- (a) Existe alguma tecla da calculadora que vocês não saibam usar?
- (b) Visite a página do GEPETICEM, abra o MCEO Exercitando a memória da calculadora. Em seguida clique na aba Resposta e depois clique no link “Baixar Resposta Completa em PDF”
- (c) O que pode comentar a respeito da reação dos alunos em relação à atividade?
- (d) Você conhecia este tipo de uso de calculadora? Você pensa ser viável este tipo de uso em sala de aula?

²⁰ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/geometrizando-sistemas-lineares-2x2/>. Acessado em: 5 fev. de 2025.

²¹ Disponível em: <https://gepeticem.ufrj.br/exercitando-memoria-da-calculadora-2/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

ATIVIDADE ONLINE 3

Orientação: Atividade será através de interação pelo grupo do Facebook.

Objetivos a serem alcançados: Incentivar aos professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do GEPETICEM.

Justificativa de uso da atividade: Professores precisam ser críticos e criativos ao elaborarem suas aulas.

Referência: Baseado no artigo BAIRRAL, M.A.; VIANNA, M. de A.; HONORATO, V. dos S.; SETTIMY, T. de O. O Uso de Materiais Curriculares Educativos Online na Formação Continuada de Professores de Matemática. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 6., 2014, Niterói. **Anais...** VI EEMAT, Niterói, 2014.

Atividade Visitação um MCEO Qualquer

Escolha livremente um MCEO do GEPETICEM em Materiais Curriculares²².

- a) Qual MCEO você escolheu?
- b) Que contribuições esse MCEO pode proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem do conteúdo matemático que foi o seu objetivo? Exemplifique.
- c) Você realizaria algum tipo de modificação nesse MCEO? Qual? Por quê?
- d) Apresente algo que foi novo para você no MCEO que acessou e indique o porquê você escolheu este MCEO.

ATIVIDADE ONLINE 4

Orientação: Atividade a ser desenvolvida individualmente.

Objetivos a serem alcançados: Incentivar aos professores a criação de sua própria atividade a partir de análise e observações de atividade já criada pelo portal do GEPETICEM.

²² Disponível em <https://gepeticem.ufrj.br/materiais-educacionais/materiais-curriculares-educativos/>. Acessado em 5 fev. 2025.

Justificativa de uso da atividade: Professores precisam ser críticos e criativos ao elaborarem suas aulas.

Atividade Aplicação de um MCEO em uma Turma

- 1- Elaborar um roteiro de aula contendo um MCEO fielmente ou adaptado tendo: conteúdo programático, ano de escolaridade, objetivo, duração da aula, recurso recomendado e procedimento.
- 2- Apresentar para o grupo do *Facebook* um relato de experiência da aplicação do MCEO em uma turma.
- 3- Disponibilizar foto, vídeo ou outra mídia da implementação do material na sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os MCEO foram desenvolvidos por professores que ensinam matemática na rede pública de ensino, com participação de seus alunos. Esperamos que tais materiais sejam utilizados por docentes em suas salas de aulas e os mesmos nos retornem um feedback com críticas construtivas nas abas “Comentários” ou “Compartilhar”. Almejamos que as investigações relativas ao MCEO e a formação de docentes no contexto de tais materiais, aqui explicitadas, possam contribuir para os estudos brasileiros futuros no campo da pesquisa em Educação Matemática, em consequência, para a formação de professores que ensinam matemática.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE SURDOS UM DIÁLOGO PARA PROFESSORES DE ALUNOS SURDOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Amanda Costa
Gisela Maria da Fonseca Pinto

Dissertação vinculada: Mediação e Identidade Profissional Docente em diálogo na formação Matemática de surdos Licenciandos em Matemática. **Ano de defesa:** 2024.

Resumo:

Nesta pesquisa, que tem formato *multipaper*, serão postos em diálogo a formação inicial docente de licenciandos em matemática que atuam como tutores de conteúdo junto a surdos licenciandos em matemática, tendo como questões de pesquisa conceitos e ações vinculados ao contexto de inclusão, na busca da resposta à pergunta "que saberes a atuação como mediador pedagógico junto a estudantes com deficiência que estudam matemática no Ensino Superior agrega à constituição de sua identidade profissional docente?". Voltados especificamente para o Ensino Superior em um curso de Licenciatura em Matemática, buscamos identificar elementos que permanecerão com estes futuros professores que vivenciam ações de mediação na constituição de sua identidade profissional docente. Destarte, o objetivo geral da pesquisa é investigar quais são os elementos constituintes da identidade profissional docente dos futuros professores de matemática que se relacionam com a sua atuação como mediadores pedagógicos de alunos com deficiência no Ensino Superior. Dois artigos serão gerados, sendo que o primeiro tem como objetivos: identificar na literatura o que há de resultados que se voltam à educação inclusiva no Ensino Superior na área de matemática; e qualificar o que é mediação, principalmente no sentido da inclusão e da educação especial - a mediação humana, especificamente. Já o segundo artigo, tem como objetivos: estudar a identidade profissional docente especificamente no campo do ensino de matemática; investigar as estratégias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) na inclusão de alunos com deficiência; e acompanhar e dialogar com mediadores (tutores de conteúdo) do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), colaborando e/ou levantando seus relatos e reflexões, através de entrevista, relacionando com a constituição de sua Identidade Profissional Docente. Como resultado, foi gerado um produto educacional, que é composto por reflexões e debates de elementos inerentes à atuação matemática na educação básica junto a estudantes surdos, voltado para professores que ensinam matemática na educação básica.

Palavras-chave: Mediação. Educação Inclusiva. Ensino Superior. Matemática. Identidade Profissional Docente.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Este produto educacional foi elaborado em formato de e-book. Nele, temos algumas discussões sobre o trabalho desenvolvido por mediadores pedagógicos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) no Ensino Superior com alunos surdos estudantes de Licenciatura em Matemática. O objetivo é fornecer e relacionar as informações para professores da educação básica sobre o ensino de matemática para alunos surdos. Com isso, foram realizadas entrevistas, de modo que os mediadores pudessem contar as suas experiências com esses alunos no Ensino Superior.

Além disso, deixamos sugestões de materiais digitais gratuitos como links de vídeos no YouTube, sites e e-books, para que professores da educação básica possam em um só documento entender mais sobre a educação matemática de surdos e ter acesso a alguns materiais.

Nossa motivação em elaborar esse produto foi que a atuação do mediador pedagógico não tem em algumas instituições um papel claro de sua função. Observamos que atuar como mediador pedagógico pode contribuir diretamente para a sua formação como docente, visto que esses mediadores são estudantes de licenciatura também. Logo, neste produto trazemos as discussões teóricas sobre o assunto, fundamentada nas Leis Brasileiras, dados apresentados pelo INEP do Censo de Educação Básica 2022, relatos das conversas com os mediadores e por fim as indicações de materiais digitais.

PRODUTO

Introdução

O ensino de matemática para surdos é um assunto necessário a ser discutido por professores da área. É relevante que saibamos nos relacionar com os alunos surdos e compreender qual é a melhor maneira de ensiná-los.

Com o intuito de fornecer informações que contribuam para o trabalho do professor de matemática de alunos surdos da educação básica, esse texto busca: mostrar dados estatísticos que justifiquem

a relevância da discussão dessa temática; discutir a função do mediador na sala de aula, seu papel e sua importância; apresentar recortes de uma entrevista realizada com tutores pedagógicos que atuam na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) no Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI); e apontar materiais expressivos quando se trata de educação de surdos.

Com o aumento do ingresso de alunos com deficiência nas escolas e universidades de nosso país, é papel do professor se atualizar sobre como seu público aprende e de como deve ensinar.

Atrelado ao ingresso desses alunos, uma função é evidenciada no processo de ensino-aprendizagem: o mediador. Este tem de nome várias funções e atuações, mas na área da educação, ele é o profissional que auxilia o nosso aluno em sala de aula. Possui um papel crucial neste processo e precisamos abraçá-lo em nossa sala.

Para mostrar como são relevantes no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, vamos destacar as entrevistas com os tutores do NAI, os quais atuam no Ensino Superior, mas que podemos refletir a sua atuação para a atuação do mediador na educação básica.

Dentre as entrevistas com os tutores, alguns eixos importantes foram destacados para discussão: ingresso dos tutores no núcleo, contribuição da atuação como tutor para a sua formação, dificuldade dos alunos surdos em matemática básica e fala dos tutores para possíveis novos tutores.

Por fim, para enriquecer os estudos do professor a quem é direcionado este escrito, deixaremos dicas de materiais focados em educação de surdos, como canais no Youtube, livros digitais, artigos e sites com atividades.

Educação Inclusiva no Ensino Superior: Reflexões para a Educação Básica

A matrícula de pessoas com deficiência no Ensino Superior aumentou disparadamente nos últimos anos. Segundo os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) - Censo da Educação Superior, no ano de 2011 o número de matrículas foi de 22.367 alunos e, em 2022, o número foi para 79.262 matriculados, ou seja, um aumento de mais de 200% em 11 anos. Mesmo sendo um número expressivo, ao comparar o

total de matrículas, ainda representa apenas 0,8% em relação ao total de matriculados.

Na busca do atendimento aos alunos PCD que ingressam no Ensino Superior, políticas públicas têm sido implementadas pelas universidades, a fim de garantir não só o acesso, mas também a permanência. Universidades como UFRRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), se destacam por trabalhos realizados através dos programas de bolsa de monitoria para assessorar os alunos surdos dentro das universidades. É importante destacar que para que tal trabalho aconteça, foi preciso que algumas leis fossem instituídas e/ou alteradas.

A primeira lei a ser destacada aqui é a LEI nº 13.146 de 2015 - Estatuto da Pessoa com Deficiência. Em seu art. 28, trata-se do direito de acesso ao Ensino Superior por todas as pessoas em igualdade de condições. (Brasil, 2015)

Após a instituição desta lei, uma outra muito importante foi a LEI nº 13.409, que trata sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência. (Brasil, 2016)

LEI nº 13.409 - Art. 3º - Em cada instituição federal de Ensino Superior, as vagas de que trata o art. 1º desta Lei serão preenchidas, por curso e turno, por autodeclarados pretos, pardos e indígenas e por pessoas com deficiência, nos termos da legislação, em proporção ao total de vagas no mínimo igual à proporção respectiva de pretos, pardos, indígenas e pessoas com deficiência na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, segundo o último censo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
--

A lei de reserva de vagas para pessoas com deficiência nas universidades com certeza foi um marco importante na educação, se tratando do público PCD.

Além desta lei, a Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (LDB), LEI nº9.394/1996, teve mudanças importantes em relação à educação de surdos. A LEI nº 14.191 faz alterações no artigo 60 e discute sobre o que é a educação bilíngue para surdos:

LEI nº 14.191 - Art. 60 - A na LDB - Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdocegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos.

Neste artigo da LDB, fica esclarecido que o aluno surdo, mesmo que matriculado em escolas comuns, tem o direito de educação bilíngue, ou seja, a sua L1 (Língua materna) é a Libras e a sua L2 (segunda língua) é a Língua Portuguesa. Neste caso, os alunos devem ser alfabetizados primeiro em sua L1 e só depois na Língua Portuguesa.

A análise realizada até aqui foi uma percepção do cenário que se encontra a educação de surdos no Ensino Superior e algumas das leis que garantem os seus direitos. A partir disso, pretendemos direcionar a conversa para professores de alunos surdos na educação básica a fim trazer discussões sobre o papel do mediador na sala de aula e qual a importância da sua presença.

Para discutir a educação de surdos na educação básica, vamos mostrar dados que evidenciam o aumento do número de matrículas de alunos público-alvo da educação especial. Segundo dados divulgados pelo INEP - Censo Escolar da Educação Básica de 2022, “O número de matrículas da educação especial chegou a 1,5 milhão em 2022, um aumento de 29,3% em relação a 2018.” (INEP, 2022, p. 9)

Além desses dados, o censo divulgou que a porcentagem de alunos, público da educação especial, de 4 a 17 anos que estão matriculados em turmas regulares passou de 92,0% em 2018, para 94,2% em 2022.

Além desses dados, o censo divulgou que a porcentagem de alunos, público da educação especial, de 4 a 17 anos que estão matriculados em turmas regulares passou de 92,0% em 2018, para 94,2% em 2022.

Ano	Etapa de Ensino					
	Total	Educ. inf.	Ens. fund.	Ens. méd.	Prof. con/sub	EJA
2018	1.181.276	91.394	837.993	116.287	5.313	130.289
2019	1.250.967	107.955	885.761	126.029	4.784	126.438
2020	1.308.900	110.738	911.506	148.513	6.206	131.937
2021	1.350.921	114.758	928.359	173.935	6.019	127.850
2022	1.527.794	183.510	1.001.139	204.233	8.830	130.082

Tabela 1: Dados do INEP - Censo de Educação Básica de 2022
 Fonte: Elaborado pela Deed/Inep com base nos dados do Censo Escolar (Brasil. Inep, 2022c).

Assim como no Ensino Superior, o número de alunos com deficiência matriculados na educação básica tem aumentado com os anos, o que nos traz a necessidade de discutir sobre o papel do mediador desses alunos na sala de aula e qual a sua importância para a aprendizagem do aluno.

O mediador e a educação inclusiva

A palavra mediação pode se relacionar com muitos correspondentes. Dentre eles, tem um bem interessante discutido por Gilberto Velho (2001), que fala que uma dança como o forró pode ser uma mediadora entre ambientes de diferentes culturas. Já os autores Wertsch, Del Río e Álvarez (1998), consideram um exemplo de mediação no esporte de salto com vara, onde uma vara de saltos é um objeto mediador entre o atleta e o salto. Esses autores se apropriam de uma definição para mediação diferente da que buscamos aqui, que é dentro da educação.

A mediação no campo Educacional é mais relacionada ao ato de mediar o conhecimento, seja realizado por um professor, intérprete, aluno, tutor etc. Além disso, o mediador pode ter como olhar o que o aluno precisa e como ajudá-lo a melhorar.

O mediador com objetivo pedagógico pode ser uma atuação de um professor, de um agente de apoio, tutor e até de um intérprete de Libras. Mas vale pensar se essas atuações têm similaridade ou se são mediações com objetivos diferentes.

O Tradutor e Intérprete de Libras (TILS) é um mediador na comunicação, que acontece entre aluno/professor ou aluno/aluno. Porto (2019) realizou em sua dissertação de mestrado entrevistas

com outros TILS. Torna-se uma leitura interessante pois em seu trabalho o mediador é o TILS com objetivo de mediar a comunicação entre o aluno surdo e o professor.

Já o agente de apoio educacional é responsável por mediar as atividades a serem realizadas pelo aluno na sala de aula. Cabe aqui abrir a discussão para qual é o papel de fato do mediador. Como no caso de agente de apoio educacional, que acompanha os alunos com deficiência em sala de aula, será responsabilidade dele arcar com outras tarefas como alimentação e até higiene de alguns alunos? Deixo aqui uma abertura para reflexão de nós professores sobre esse assunto necessário.

E para incentivar essa reflexão, deixo o trabalho de Bezerra (2020), que discute e problematiza o papel do mediador na sala de aula, quais as leis que o ampara, qual é a sua formação necessária para atuação e quais as suas atribuições segundo a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI).

Seguindo sobre os tipos de mediadores pedagógicos, temos também o professor, que é o mediador entre o aluno e o conhecimento, então ele é o responsável por escolher a melhor forma de transmitir o conhecimento a esse aluno. De forma similar, finalmente e não menos importante, temos os tutores de conteúdo que atuam como tutores pedagógicos. Esses são responsáveis por contribuir com seu conhecimento em um atendimento particular ou grupos pequenos, para sanar as dificuldades encontradas em sala de aula de certos conteúdos.

Conversa com mediadores pedagógicos no Ensino Superior

A fim de aprofundar sobre a atuação dos tutores pedagógicos pensamos em trazer recortes de uma entrevista que foi realizada para uma pesquisa. Portanto, para essa conversa, foram entrevistados tutores pedagógicos da UFRRJ que atuam no NAI.

O NAI tem por objetivo trabalhar na promoção de acesso e permanência do público-alvo: pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. O núcleo presta suporte aos cursos de graduação para que ocorra o atendimento adequado às demandas pedagógicas destes estudantes, seja por tecnologias assistivas ou apoio técnico. Além disso, é de

responsabilidade do núcleo o acompanhamento do aluno desde o início até a conclusão do curso e dar apoio para formação dos funcionários da universidade para a inclusão.

Os tutores são graduandos dos cursos de licenciatura em matemática da UFRRJ, que já são bolsistas da universidade, como bolsas de transporte, alimentação, situação socioeconômica etc. Com isso, para ingressar no NAI, a maioria recebeu convite dos professores da graduação.

Os tutores de conteúdo atendem alunos com deficiência, que também são estudantes de graduação de cursos diversos da universidade. Nestas entrevistas foram focalizados os tutorandos surdos dos cursos de licenciatura em matemática.

É necessário destacar que por mais que os tutores entrevistados sejam do Ensino Superior, podemos refletir as suas práticas e atuação para a sala de aula da educação básica, onde também encontramos alunos surdos necessitando de apoio pedagógico.

As entrevistas foram separadas e alguns eixos que vamos destacar a seguir:

Ingresso do tutor no NAI

Ao perguntar aos tutores as suas motivações pessoais para serem tutores, nenhum deles responderam que se tornaram tutores porque queriam, e sim por parecer uma boa oportunidade de bolsa ou aceitaram por serem convidados por professores da graduação.

T1: Eu entrei no NAI por uma indicação.

T2: Olha, eu recebi um convite do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão, da atual coordenadora, [...] ²³.

T3: [...] eu tenho deficiência também, só que a minha deficiência é motora. Então, eu fui assessorada pelo NAI também através das monitorias. E quando eu já estava num período mais avançado que os tutores antigos foram saindo, eu fui convidada pela professora 1 para ser tutora também de conteúdo do núcleo.

²³ Será usado sempre que for preciso suprimir o nome de algum professor ou aluno citado.

T4: Então, eu entrei no NAI foi mais por uma indicação.

T5: Você precisa de uma situação socioeconômica para ser tutor. Então, dentre os alunos da situação socioeconômica que tinham, e alunos que tinham boas notas, que mandavam bem nas matérias e que tinham o perfil para atuar como tutor, eu era um desses alunos, o professor 2 me convidou.

Como pode ser observado nas falas, os tutores são alunos que não pretendiam ser tutores e aceitaram principalmente por um convite de um professor ou por ser uma forma de receber um auxílio financeiro no final do mês.

Neste eixo foi possível compreender quais as motivações pessoais fizeram os alunos aceitarem ser tutores do NAI.

Contribuição do NAI para a formação da identidade docente do tutor

Neste eixo, buscamos apresentar quais as contribuições do papel do tutor para a sua atuação como futuro docente da educação básica. Então, ao perguntar o que ser tutor já proporcionou para os entrevistados, obtivemos as seguintes falas:

T1: Olha, eu tinha um jeito muito engessado. Os meninos, eles me tiraram da minha zona de conforto. [...] se eu colocasse lá, só dando um exemplo vago, dois mais dois, aí eu botava dois mais dois, igual a quatro. Com os meninos, eu tinha que fazer de um jeito diferente.

T2: Acho que me proporcionou muitos, digamos assim, valores em relação ao respeito ao ser humano, primeiramente, a compreender as características que ninguém é igual, ninguém aprende da maneira que você aprende.

T3: O NAI me proporcionou essa experiência de perder o medo de trabalhar com os alunos com deficiência. O NAI me preparou para aquilo, para a sala de aula [...].

T4: Cara, acho que eu ganhei esse... Perdi o medo, né? Perdi o medo de, sei lá, se eu cair numa situação

com uma pessoa surda, eu não sabia lidar, não sabia me comunicar. O básico eu sei e o básico também eu já pratiquei.

T5: Então, assim, o que eu mais ganhei no NAI foi isso, tentar alcançar todas as pessoas, tentar explicar para todas as pessoas. E não só esse jeito para mim dá certo, então tá bom, vou explicar. Não, para mim dá certo, mas como é que eu ensinaria isso para uma pessoa que tem hiperfoco? Entendeu?

Fazendo análises refletidas na educação básica, podemos destacar que o papel do tutor é muito importante na sala de aula regular. O tutor 2 (T2) destacou que agregou valores em relação ao respeito ao próximo. O tutor (T3) e o tutor 4 (T4) citaram a palavra “medo”, no sentido de perder o medo de se comunicar e de ensinar para uma pessoa surda. Os tutores 1 e 5 (T1 e T5), já discutem sobre a forma que vão ensinar, que aprenderam maneiras novas de ensinar o conteúdo.

Nesse contexto, buscando relacionar o papel dos tutores com a educação básica, é relevante mencionar a importância do tutor dentro da sala de aula. Nestas entrevistas foi possível perceber que o tutor atua principalmente ensinando os alunos com deficiência conteúdos que não absorveram na sala de aula.

Para tornar essa conversa mais próxima dos professores, vou contar a minha experiência com um mediador em sala de aula. Tenho um aluno com Deficiência Intelectual e ele possui, o que chamamos em nossa rede, Monitor de Educação Especial.

O monitor do meu aluno é o meu “braço direito” no ensino e aprendizagem dele, pois eu planejo todas as atividades com adaptação curricular, levo para a aula, explico o que deve ser feito e o monitor o auxilia na realização das atividades.

Pensando em um contexto de que temos salas cheias e muitos alunos que necessitam de atenção individualizada, o papel do monitor em minha sala de aula é de extrema importância, pois ele vai viabilizar a realização e organização das atividades junto ao aluno que precisa de ajuda. Logo, precisamos destacar que o papel do monitor vai além de apenas acompanhar, e sim de contribuir como auxiliador na aprendizagem desse aluno.

Dáí surge uma discussão que precisa ser pontuada: o aluno é do professor e não do mediador. Mesmo que a contribuição do mediador seja de extrema importância para aprendizado do aluno, o professor não deve desviar a sua responsabilidade sobre esse aluno, de que o aluno é do professor. O responsável por ensiná-lo e por elaborar as suas atividades é o professor. O mediador é uma peça muito importante entre essas relações, onde ele deve ficar como um auxiliar e não como responsável.

Além disso, é trivial que o professor conheça o seu aluno, como ele aprende, o que mais chama a sua atenção e quais as suas potencialidades. Tendo esse reconhecimento, o professor poderá elaborar as suas atividades em cima do que o aluno tem de melhor.

Como exemplo, tenho alunos em sala de aula que adoram jogar vídeo game. Todos só falam sobre o tal Playstation 5 (PS5). Como o meu aluno com deficiência está desenvolvendo as suas habilidades nas quatro operações, busquei trazer exemplos de lojas que vendem o jogo por tantos reais, a manete do PS5 por tanto e o fone de ouvido por mais tanto. Então se o aluno quisesse comprar um item de cada, teria que calcular quanto iria ter que pagar.

Conto esse exemplo para justificar a importância de conhecer o seu aluno, saber o que ele gosta até para tornar as atividades de matemática mais atraentes para ele.

Para fechar a sessão que discuti principalmente sobre o papel do mediador, deixamos duas indicações de leitura que se tornam relevantes quando se fala sobre a mediação no espaço da educação: Pinto (2022) e Bernardo et al (2023). Os textos buscam definir o que é mediação neste espaço e principalmente com o objetivo de atuação pedagógica.

Dificuldade dos alunos surdos com a matemática básica

Neste eixo, buscamos evidenciar quais foram as dificuldades encontradas pelos alunos surdos na matemática básica. Nas entrevistas, identificamos que os alunos chegaram na graduação com lacunas nos conhecimentos de matemática advindas da educação básica.

Segundo os tutores, os principais pontos citados foram conjuntos numéricos, operações básicas, reta numérica, cálculo mental e ordenação dos números:

T2: [...] eu perguntei para eles nas primeiras semanas o que era um conjunto, conjunto da matemática mesmo, definição. E eles não conseguiam me definir o que era um conjunto. O conjunto já é uma parte inicial, começa a abstração matemática, querendo ou não.

E a partir desse exemplo que pode ser bobo, mas intuitivamente para eles foi bem interessante, para eles começarem a entender, por exemplo, os conjuntos numéricos no geral. Naturais, inteiros, racionais e irracionais e os gerais.

[...] matemática básica em si, soma, subtração, fração, potenciação, radiciação, coisas básicas da matemática. A base, para você ter um bom cálculo, uma boa linguagem linear, funções, definições básicas de funções. Então, eu tive que, sim, que voltar um pouco, bastante vezes, né, a matemática básica para, antes, né, de aplicar algumas definições, antes de aplicar, né, de fazer um exercício com contas, né, eu tive que voltar, porque a gente não estava se lembrando, não sabia como fazer, mas tive, sim, que voltar várias vezes, né, durante a tutoria e, se querendo ou não, uma perda de tempo, assim, no sentido de cronograma, né, de do que a gente faz, do que a gente vai abordar, né, futuramente.

T3: Até ele ter um cálculo mental foi bem tudo muito no dedinho mesmo, igual criança de ensino fundamental ali tá aprendendo a contar, foi bem isso.

T4: [...] ele não sabia alguns conceitos básicos. Então, a gente parava a tutoria no conteúdo da aula e focava só naquele conceito básico que ele não sabia.

Aí no cálculo 1 ele não entendia muito a reta real lá na época, que eu lembro. Aí eu tive que parar um pouco pra ficar explicando pra ele como é que funcionava a ordenação dos números, né?

Com esses relatos, é válido que os professores da educação básica se atentem aos conteúdos principais que os alunos necessitam, como exemplo as operações básicas: adição, subtração, divisão, multiplicação, radiciação e potenciação. Para os alunos surdos, a forma de ensinar deve ser mais objetiva e visual.

Para fortalecer o que aqui está sendo discutido, deixaremos indicações de leitura para enriquecimento sobre o assunto. Lorenzetti (2003), realizou um trabalho que considera que o papel do professor deve ser pautado na valorização das diferenças. Além disso, a autora fez reflexões sobre o trabalho de professores de alunos surdos no Ensino Fundamental II.

Arroio et al (2016), Pinto e Esquincalha (2019), Guimarães (2021) e Yahata e Pinto (2020) discutem sobre a educação matemática para surdos e podem ser leituras que auxiliem nesse entendimento de como ensinar matemática para alunos surdos, quais as suas potencialidades e cuidados na hora de ensinar.

Fala dos tutores para futuros tutores

Neste eixo, vamos destacar uma parte da entrevista em que perguntamos aos tutores dos alunos surdos qual fala eles fariam a novos tutores, se tinham alguma dica, recado ou conselhos.

Cabe a nós, professores, refletir a nossa prática na fala desses tutores e de tomar esses conselhos para nosso dia a dia como docentes de alunos surdos na educação básica.

T1: A primeira é não subestimar a capacidade de aprendizagem de nenhum aluno, no geral, não só na tutoria, mas no geral. Mas não subestimar a capacidade de aprendizagem e você tem que estar disposta a sair de tudo que você aprendeu. Se você ainda não trabalhou com alunos com necessidades diferentes das suas, você tem que estar aberto para sair da sua zona de conforto e se colocar na dificuldade que eles enfrentam, porque eles vão precisar de você pra você solucionar com eles, ajudá-los a passar por mais essa barreira que eles vão enfrentar a vida inteira.

Nesta fala, podemos refletir sobre os desafios diários na sala de aula, alunos novos com deficiências diferentes a cada dia. O que me chama mais atenção na fala da tutora é a maturidade que ela fala

do assunto, que com certeza adquiriu durante a sua atuação como tutora.

Sendo assim, é importante que não subestimemos o nosso aluno por ter uma deficiência. Todos os alunos têm potencial, porém cada um com a sua especialidade.

Os tutores também fizeram fala no sentido de ter respeito e empatia por seu aluno:

T2: Segunda dica que eu dou é você ter um pouco de consciência, de empatia em relação ao aluno, você colocar-se no lugar dele, é importante, você não está lidando com qualquer aluno.

T3: Além de estudar o conteúdo, fale com o aluno. As pessoas têm uma mania de que o aluno tem mediador, fala com o mediador, fala com o intérprete, mas não fala com o aluno, não olha para o aluno diretamente. Então, fale com o aluno.

Para ser professor e atender bem o seu público da educação especial, é necessário que o professor tenha empatia com seus alunos buscando compreender as suas necessidades e dúvidas. Além disso, como citado por um dos tutores, é necessário destacar a importância de o professor ter contato direto com o aluno, pois isso estabelece uma conexão de comunicação.

Nessa busca, um dos tutores destaca que para ensinar alunos surdos, é preciso que o professor tenha mais conhecimento sobre a sua cultura:

T4: Teria, tipo, só de tentar se incluir nesse universo das pessoas surdas, esse universo de quem é pavimento de Libras, para você entender um pouco mais como é que funciona a língua, os sinais. E tentar conhecer a pessoa que você está ensinando também, acho que é importante mesmo. Você gerar esse vínculo de proximidade com a pessoa, porque ganhando confiança fica mais fácil, eu acho, de você ensinar a pessoa.

T5: É, entender o que é... É, interesse sobre a cultura. E olhar pra ele. Se tem intérprete, ele tem, mas olha pra ele.

Não olha. Fala olhando pro intérprete. Fala olhando pro intérprete. Tem professor que não olha pro aluno, só olha pro intérprete.

Dessa maneira, torna-se relevante que o professor conheça o seu aluno e busque compreender a sua cultura, como funciona o seu “universo”. Ademais, é falado novamente sobre a importância de o professor olhar pro aluno, e não para o intérprete. Com essa fala sendo direto ao aluno, vai ser estabelecida uma comunicação direta com o aluno, mesmo que o professor não saiba Libras, isso é importante, para o aluno perceber a sua expressão facial ao explicar e quem sabe até obter a leitura labial de algumas palavras.

Dicas de Materiais digitais para professores de alunos surdos

Já vimos até aqui a importância de o professor de um aluno surdo buscar compreender sobre a cultura surda e de se aproximar do seu aluno. Para que isso aconteça, é relevante a busca por conhecimentos que agregam nesta relação de proximidade.

No intuito de incentivar os professores de matemática de alunos surdos da educação básica a buscar mais conhecimento sobre a cultura dos surdos, sobre sinais em Libras, vamos deixar nessas seções indicações de alguns materiais digitais, disponíveis de forma gratuita na internet. Além disso, vamos deixar a indicação de um canal no YouTube que se dedica em ensinar conceitos matemáticos em Libras para alunos surdos de anos iniciais.

Canal no YouTube Math Libras

O canal está disponível desde 2018 e foi criado para auxiliar alunos nos anos iniciais a aprender conceitos de matemática. Fundado pela Universidade Federal de Pelotas, tem mais de 2,7 mil inscritos e possui disponível 94 vídeos com conteúdo sobre frações, formas geométricas, quatro operações, problemas, glossário de palavras entre outros.



Canal YouTube TV Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES)



O canal TV INES está disponível desde 2016. Tem atualmente mais de 15 mil inscritos e 384 vídeos disponíveis gratuitamente para toda a população. Ele produz vídeos sobre diversos assuntos, como as playlists a seguir: Comédia na vida surda; Café com Pimenta; Contaço de Histórias; De olho na ciência; Informações do cotidiano entre outros.

O canal é uma ótima opção para quem deseja conhecer mais sobre a cultura surda, já que todos os vídeos são dublados para ouvintes e possui legenda. Os vídeos são muito ilustrativos e uma excelente oportunidade para quem está começando a conviver com as pessoas surdas, para reparar nas expressões faciais, perceber como elas são importantes na comunicação.

Departamento de Educação Básica (DEBASI) do INES	
<p>O Departamento de Educação Básica do INES possui uma página com o objetivo de reunir trabalhos e propostas pedagógicas bilíngues gratuitamente. O site reúne atividades sobre diversos conteúdos, vídeos explicativos. Nele há oficinas de matemática e de redação, Sinalário de química, escritores brasileiros em Libras, material para crianças e muito mais.</p>	

Além disso, essa página conta com um compilado de trabalhos chamados Desenvolvimento de Instrumentos Didáticos na Perspectiva Surda (DIDAPS). Esses materiais são desenvolvidos por professores que buscam explicar assuntos na área de ciências,

como composição da água, tecnologia espacial, importância da água, biodiversidade entre outros, de forma ilustrativa.



Para a matemática, há uma aba específica de Oficina de Matemática: colecionando tampinhas. Nela, foi realizada uma arrecadação de tampinhas de garrafa pet. Foram utilizadas para ensinar “Números e sistema de numeração” ao fazer os agrupamentos de tampinhas de dez em dez e separação por grupos.

Ebook De Surdo para Surdo

O Ebook elaborado por Janielli de Vargas Fortes e Edmar Reis Thiengo, ambos do IFES, é um trabalho elaborado baseado em vídeos que ensinam matemática. Publicado em 2021, é uma excelente opção para professores que buscam um suporte para ensinar potência.

DE SURDO PARA SURDO



**ENSINO DE MATEMÁTICA EM
LIBRAS**

CONCLUSÃO

A educação matemática de surdos precisa ser cada dia mais investigada para que novas formas de ensino sejam desenvolvidas. Ensinar matemática para um aluno surdo requer que o professor seja aberto a novas experiências, que seja esforçado em buscar novas metodologias de ensino e que compreenda a importância de conhecer seu aluno.

Além disso, foi possível discutir sobre a presença dos mediadores em sala de aula, e apontamos que a sua presença é relevante e indispensável. O mediador é um profissional que desempenha muitas funções e a mais importante delas é fazer parte do processo de aprendizagem do aluno surdo.

Com a experiência dos tutores, foi possível perceber que os professores precisam se aproximar de seu aluno, compreender a sua cultura e as suas necessidades. Ademais, o professor precisa acima de tudo ter empatia com o seu aluno, se colocar no lugar dele.

Por fim, buscamos apresentar materiais que contribuam para o trabalho do professor para o ensino de matemática para alunos surdos. Trouxemos dicas de canais do YouTube, Ebooks e sites.

Com este trabalho, esperamos ter inspirado os professores de matemática da educação básica a estudar e investigar novas formas de ensinar para alunos surdos.

REFERÊNCIAS

ARROIO, R. S.; PEREIRA, A. L. M.; PINTO, G. M. F.; ESQUINCALHA, A. C. Ensino de matemática para o aluno surdo: revendo concepções e construindo paradigmas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 248–269, 2020. <https://doi.org/10.33871/22385800.2016.5.9.248-269>

BERNARDO, F. G.; SEGADAS-VIANNA, C. C.; PINTO, G. M. F.; SARAIVA, J. G. V.; SILVA, J. A.; SANTOS, R. C. O mediador pedagógico como elemento chave no processo de inclusão escolar: mapeamento e análise de trabalhos no âmbito da educação matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 4–30, 2023. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2023v10i61325>

BEZERRA, G. F. A Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva: a problemática do profissional de apoio à inclusão escolar como um de seus efeitos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, p. 673-688, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0184>

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acesso em: 17 jun. 2024.

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). **Diário Oficial da União**: Brasília, DF: Presidência da República, [2015]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm#art125. Acesso em: 24 mai. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016. Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113409.htm. Acesso em: 24 mai. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14191.htm#art2. Acesso em: 24 mai. 2024.

GUIMARÃES, M. M. Aspectos do ensino da divisão de polinômios na educação de surdos. **Revista Latino-Americana de Estudos**

Científico. v. 02, n.07, p. 57-59. 2021.
<http://dx.doi.org/10.46375/relaec.35060>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasília). **Censo da Educação Superior 2022** – Brasília: INEP, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasília). **Censo da Educação Básica 2022** – Brasília: INEP, 2023.

LORENZETTI, M. L. A inclusão do aluno surdo no ensino regular: a voz dos professores. **Revista Contrapontos**, v. 3, n. 3, p. 521-528, 2003.

PINTO, G. M. F; ESQUINCALHA, A. C. Narrativas sobre a formação inicial de um professor de matemática surdo. **Educação Matemática Em Revista**, v. 24, n. 65, p. 64-80, 2019.

PINTO, G. M. da F. Surdez, Matemática e Ensino Superior: desafios e aprendizados. **Com a Palavra, o Professor**, [S.l.], v. 7, n. 17, p. 305–323, 2022. <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i17.769>

PORTO, N. S. G. **O que dizem os Tradutores Intérpretes de Libras sobre atuar em disciplinas de Matemática no Ensino Superior**. 2019. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ). **Relatório Anual de 2019 (NAI/UFRRJ)**. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://portal.ufrj.br/wp-content/uploads/2020/06/relatorio-das-atividades-do-nai-realizadas-em-2019.pdf>. Acesso em: 07/06/2024.

VELHO, G.; KUSCHNIR, K.; VIANNA, H. **Mediação, cultura e política**. Aeroplano, 2001.

WERTSCH, J. V.; DEL RIO, P.; ALVAREZ, A. Estudos socioculturais da mente. trad. **Maria da Graça Gomes Paiva e André Rossano Teixeira Camargo**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

YAHATA, E. A.; PINTO, G. M. F. Ensino de Matemática, Surdez, Bilinguismo e Inclusão. **Boletim GEPEM**, n. 76, p. 51-62, 2020. <https://doi.org/10.4322/gepem.2020.005>

FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS COM O GEOGEBRA

Joyce dos Santos Vergilio

Dora Soraia Kindel

Dissertação vinculada: Funções Trigonométricas pelo olhar de licenciandos de Matemática com o uso do GeoGebra. **Ano de defesa:** 2023.

Resumo:

Diante do momento educacional que vivenciamos, durante a pandemia do Covid-19, as Tecnologias Digitais se tornaram ferramentas essenciais para o desenvolvimento dos processos cognitivos de ensino e de aprendizagem. Essa pesquisa de mestrado profissional faz uso das Tecnologias Digitais e de Ambientes Virtuais, que integram o GeoGebra, para desenvolver atividades de caráter investigativo/exploratório com o objetivo de gerar tarefas potencialmente significativas para o estudo de Funções Trigonométricas através da análise das ideias de licenciandos de matemática de um curso noturno da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Para orientar os caminhos de pesquisa utilizamos como base metodológica o Design Based Research (DBR) que visa um diálogo da pesquisa com o campo em que ela é realizada, essencial para uma pesquisa de mestrado profissional. Como instrumentos de coleta de dados recorremos à questionários semiabertos e individual, respostas escritas às tarefas e as anotações do diário de campo. Buscamos identificar como ocorre a aprendizagem de conceitos sobre Funções Trigonométricas. Como produto de pesquisa, composto por tarefas elaboradas para pesquisa, formamos um caderno de tarefas destinado para ser utilizado na formação inicial e continuada de professores e com alunos do Ensino Médio. Esperamos que essa pesquisa contribua para o desenvolvimento de pesquisas na área de ensino e aprendizagem de Funções Trigonométricas de maneira diferente do tradicional.

Palavras-chave: Funções Trigonométricas; Licenciandos em Matemática; GeoGebra.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Ao vivenciar situações, como aluna e como professora, que envolviam o tema Funções Trigonométricas, percebi a presença de lacunas de conteúdos pertinentes a esse assunto, concordando com o

estudo realizado na dissertação²⁴ que culminou no produto apresentado. A apresentação em livros didáticos e a formação de professores que ensinam matemática não se mostram efetivas se compararmos com os objetivos e habilidades esperadas.

Dado o crescente avanço de tecnologias, fazer uso dessas para fins pedagógicos pode ser potencialmente significativo no ensino-aprendizagem de Funções Trigonométricas. E com essa visão, o objetivo do produto educacional “Funções Trigonométricas com o GeoGebra” é auxiliar professores no ensino de Funções Trigonométricas com o uso de tecnologias. Buscando promover uma aprendizagem significativa.

Então, elaboramos um caderno de tarefas sobre trigonometria e Funções Trigonométricas direcionado para professores, com tarefas propostas, objetivos das tarefas, orientações para realizá-las, dicas e considerações sobre algumas atividades.

PRODUTO²⁵

Introdução

A construção de um caderno de tarefas que priorizam o uso de Tecnologias Digitais, o GeoGebra, para o estudo de Funções Trigonométricas, é um produto educacional da dissertação de mestrado intitulada “Funções Trigonométricas pelo olhar de licenciandos em Matemática com o uso do GeoGebra”.

O produto educacional foi elaborado baseando-se em pesquisas que demonstram que o uso de Tecnologias Digitais na Educação Matemática pode ser benéfico para a aprendizagem. No decorrer da pesquisa nos deparamos com a escassez de trabalhos que possuem como público-alvo licenciandos em matemática. Com isso, percebi que elaborar um produto voltado para licenciandos e/ou professores, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior, poderia contribuir com o desenvolvimento da área de Educação Matemática.

O presente caderno de tarefas tem como objetivo compartilhar com professores e licenciandos um conjunto de tarefas envolvendo

²⁴ https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13803094

²⁵ <https://drive.google.com/file/d/17P3WydZP9Ws6nxWi-ZIDIlkiEhkMDtoL/view?usp=sharing>

Funções Trigonômétricas usando o Geogebra, dando ênfase às Funções Seno, Secante e Arco-Seno. Esperamos contribuir com práticas e abordagens diferenciadas no Ensino Médio colaborando assim para a formação inicial e continuadas do Professor e com novas perspectivas para o ensino de Matemática.

A ideia desse produto surgiu das minhas inquietações como estudantes do ensino médio e da graduação em licenciatura em Matemática. Durante minha formação acadêmica pude perceber que eu tinha algumas lacunas de aprendizagem, entre elas, aquelas que considero serem necessárias para entender Funções Trigonômétricas, bem como o próprio conteúdo de Funções Trigonômétricas.

Quando cursava o 9º ano do Ensino Fundamental no ano de 2012, me foram apresentadas as Relações Trigonômétricas tendo como base apenas os livros didáticos, utilizando as definições neles apresentadas e utilizando muitos exercícios e exemplos modelos para proporcionar a almejada compreensão. Da forma como foram apresentadas, não entendia o porquê de estar realizando aquelas operações matemáticas e não conseguia compreender suas relações com o triângulo.

Nas séries seguintes, 1º e 2º anos do Ensino Médio, tive uma breve apresentação do Ciclo Trigonométrico com o objetivo de apresentar e/ou introduzir o estudo das Funções Seno e Cosseno e em sequência o estudo dessas funções vistas no plano cartesiano. Esse conteúdo também se deu de forma tradicional, ou seja, foram apresentadas as definições, alguns exemplos e exercícios para serem feitos conforme o modelo, mas nenhum estudo diferenciado sobre suas características e/ou análise sobre o comportamento gráfico que ocorrem através das mudanças promovidas em diferentes parâmetros.

Ao ingressar na graduação em Licenciatura em Matemática na UFRRJ, a não compreensão dos conteúdos da Educação Básica dificultou a compreensão das disciplinas. Pude perceber que as dificuldades que eu encontrara não eram vivenciadas apenas por mim, muitos dos meus colegas de turma, na graduação, também apresentavam esta dificuldade e mal podíamos nos ajudar mutuamente.

Em algumas disciplinas, como as de Cálculo Diferencial e Integral, as ementas partiam de um ponto que assumiam que tínhamos o conhecimento sobre Funções Trigonométricas e que dominávamos bem. Entretanto, era notável a falta desse conhecimento na hora de desenvolvermos os exercícios. Foi nesse momento que pude perceber a importância do estudo de Funções Trigonométricas e como a não compreensão de determinados conteúdos no Ensino Médio e Fundamental me faziam faltarem e notei que precisava estudar alguns conceitos necessários para entendê-las.

Mas o momento crucial para a escolha desse tema na pesquisa de mestrado foi quando cursei as disciplinas de licenciatura - Laboratório de Matemática para o Ensino de Educação Básica I e II que visava discutir, elaborar apresentações e métodos de ensino de alguns tópicos estudados na educação básica como: transformações gráficas de funções, trigonometria no triângulo retângulo, estudo da circunferência, conceitos estatísticos, entre outros.

Nessas aulas as lacunas de aprendizagem desses conceitos ficaram ainda mais evidentes, pois não conseguia responder perguntas que em breve eu teria que explicar para os meus alunos. Por exemplo, como explicar o que é um radiano, como mostrar a relação entre os coeficientes e as suas implicações nas transformações nos gráficos de Funções básicas e suas consequências e como discutir e relacionar o Ciclo Trigonométrico com as relações trigonométricas. Parando para refletir e discutir estas questões pude vivenciar situações em que comecei a entender e perceber os conceitos e as conexões existentes entre Razões Trigonométricas e os de Funções Trigonométricas, porém algumas conexões ainda não haviam sido estabelecidas e eu ainda continuava me sentindo insegura para falar sobre o assunto.

O outro momento em que pude observar esta dificuldade, principalmente na questão gráfica, foi durante a participação em um projeto²⁶ no qual eu ministrei oficinas de apoio para a disciplina de Cálculo I - que tinha como propósito contribuir para a redução da

²⁶Projeto Construindo e analisando práticas educativas em educação matemática com dispositivos *touchscreen*. Orientado pelo Professor Dr. Marcelo Almeida Bairral (DTPE/UFRRJ).

taxa de evasão e reprovação dela, a dificuldade de entender transformações nos gráficos de funções eram constantes, era comum que os participantes soubessem resolver as questões algebricamente, mas se questionados sobre qualquer coisa que fizesse alusão alguma transformação gráfica, eles não sabiam ou apresentavam dificuldades para responder. Visto que pude observar que minhas dificuldades eram compartilhadas com licenciados de matemática e professores da educação básica, escolhi como tema de pesquisa do mestrado as Funções Trigonométricas.

Buscando potencializar o ensino e a aprendizagem de conceitos, propomos a utilização do GeoGebra juntamente com atividades planejadas para ensino por meio de Tecnologias Digitais, a fim de promover uma interação entre estudantes em matemática sobre as Funções Trigonométricas e conceitos necessários para compreendê-las.

O objetivo da pesquisa de mestrado que culminou no produto em questão foi elaborar tarefas potencialmente significativas. Para Souza (2007) “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos” (SOUZA, 2007, p. 111), logo o uso do GeoGebra motivou-se por acreditarmos que recursos diferentes geram aprendizagens distintas do mesmo conteúdo (BAIRRAL, 2017), e as tecnologias se tornaram imprescindíveis para o dia a dia do ser humano, logo pode se tornar significativa para ser utilizada também no estudo de matemática. Segue agora as tarefas elaboradas, objetivo, recomendações, dicas e comentários.

✍ TAREFA

Arrasando nas razões

Parte I - Pegue seu par de esquadros, a régua e o transferidor. E vamos arrasar!

Par de esquadros

Régua

Transferidor



I - Medindo os lados dos esquadros A e B

Com a régua meça cada um dos lados dos esquadros e complete a tabela.

Esquadro A	Lado a	Lado b	Lado c
Medida dos lados			
Esquadro B	Lado a'	Lado b'	Lado c'
Medida dos lados			

1. O que você observa ao comparar as medidas dos lados do esquadro A?

2. O que observa ao comparar as medidas dos lados do esquadro B?

II - Medindo os ângulos dos esquadros A e B

Com o transferidor meça cada um dos ângulos dos esquadros e complete a tabela.

Esquadro A	ângulo a	ângulo b	ângulo c
Medida dos ângulos			
Esquadro B	ângulo a'	ângulo b'	ângulo c'
Medida dos ângulos			

3. O que você observa ao comparar as medidas dos ângulos do esquadro A?

4. O que você observa ao comparar as medidas dos ângulos do esquadro B?

5. O que você observar quanto a classificação das figuras geométricas representadas pelo par de esquadros em relação a seus lados e seus ângulos?

6. Existe algo que tenha sido interessante para você em suas anotações anteriores? Se sim, o quê?

Parte II - Comparando e relacionando as medidas dos esquadros

1. Preencha a tabela abaixo

	Medida de um dos catetos (a)	Medida do outro cateto (b)	Medida da hipotenusa (c)	$\frac{a}{c}$	$\frac{b}{c}$
Esquadro A					
Esquadro B					

2. As razões $\frac{a}{c}$ e $\frac{b}{c}$ possuem relação(ões) com quais elementos do triângulo? Explique essa(s) relação(ões).

3. Você consegue identificar algum conteúdo matemático nas atividades que estamos realizando? Qual(is)?

4. O que você mudaria ou acrescentaria nessa atividade? Por quê?



OBJETIVO

Compreender o par de esquadros como um objeto de aprendizagem para Razões Trigonométricas;

Estudar Razões Trigonométricas.



ORIENTAÇÕES

Material: Régua, par de Esquadros e transferidor, lápis e borracha (ou computador, *tablet*, celular).

Organização: Pode ser realizada de maneira individual ou em dupla.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Dois tempos de aula (1 hora e 40 minutos).

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos compreendam que é possível utilizar diferentes recursos didáticos para o estudo de um conteúdo e que eles compreendam o que são Razões Trigonométricas.



Promover uma discussão, ao final da atividade, sobre os valores medidos e os resultados encontrados por cada aluno/dupla. Dessa maneira eles poderão perceber que a medida do lado variar não altera o valor da razão.



Ambientação no GeoGebra

Entre na sala virtual do GeoGebraClassroom com o código <inserir código> e siga as instruções.

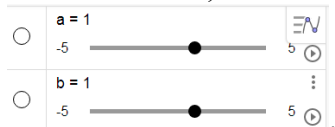
Parte I – Analisando as funções.

a. Insira com campo de entrada

a função

$f(x) = ax + b$.

Dessa maneira, serão criados dois controles deslizantes a e b



1. Qual o tipo de mudança ocorre no gráfico da função ao movimentar o controle deslizante a?
2. Qual tipo de mudança ocorre no gráfico quando movimentamos o controle deslizante b?
3. Quando o valor de a se torna negativo, por quais quadrantes o gráfico passa? O que isso pode significar?

b. Agora insira a função $g(x) = ax^2 + bx + c$ no campo de entrada do GeoGebra e observe como os parâmetros interferem nas mudanças no gráfico da função. Utilize a tabela abaixo para o orientar nas observações.

4. Movimente cada controle deslizante criado e marque quais parâmetros interferem em cada item:

	a	b	C
Interseção com eixo x			
Interseção com o eixo y			
Concavidade			
Xv			
Yv			

5. Comparando as transformações observadas em $f(x)$ e $g(x)$, escreva suas considerações sobre as regularidades encontradas.



OBJETIVO

Ambientar os licenciandos a plataforma GeoGebraClassroom;

Perceber transformações gráficas de Funções Afins e

Quadráticas.



ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada de maneira individual.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Dois tempos de aula (1 hora e 40 minutos).

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos compreendam aspectos inerentes as transformações gráficas que possam ocorrer em um gráfico de função afim e quadrática, bem como qual o impacto da mudança de valores dos parâmetros das funções em seu gráfico.

Espera-se que os estudantes consigam realizar tarefas no GeoGebraClassroom.



DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, sobre as regularidades que são possíveis observar nas duas funções

trabalhadas e perguntar se o mesmo ocorreria com as funções trigonométricas.






TAREFA


Ambientação no GeoGebra


Entre na sala virtual do GeoGebraClassroom com o código <inserir código> e siga as instruções.



Parte II - Construindo triângulos.


a. Crie dois pontos A e B com a ferramenta . Selecione a ferramenta  e clique nos pontos A e B, crie um polígono regular com 4 vértices.

b. Agora com a ferramenta  crie o segmento DB clicando nos pontos D e B.


c. Com a ferramenta  selecionado clique nos pontos A, D, B – D, B, A e B, A, D. Dessa forma marcaremos os ângulos do triângulo ADB.

d. Crie dois pontos E e F, fora de ABCD e com a ferramenta  clique em E e em F para criar um polígono de 3 vértices.

e. Com a ferramenta  crie uma reta perpendicular ao segmento EF que passe pelo ponto G. Marque a interseção H da reta n com o segmento EF utilizando a ferramenta  clicando em EF e em n.

f. Agora com a ferramenta  marque ângulos clicando em H, G, F – G, F, H e F, H, G. Marcando os ângulos do triângulo HGF.

1. Que ferramentas podem ser utilizadas para a construção dos polígonos ABCD e HGF no papel? Você consegue descrever essa construção? Se sim, descreva-a.

g. Com a ferramenta  selecionada clique nos pontos A, D, B, criando a circunferência c e em seguida com a mesma ferramenta clique em E, F, G, para criar a circunferência d.


2. Podemos dizer que os polígonos 1 e 2 estão inscritos as circunferências c e d, respectivamente?

h. Construa uma circunferência inscrita ao polígono ABCD. Seguindo os passos:

- Crie o segmento AC.

- Marque a interseção I dos segmentos DB e AC.

- Crie o ponto médio J entre A e B, com a ferramenta .

- Agora crie com a ferramenta  uma circunferência q de centro I e que um de seus pontos seja J.

2. Observando o que você construiu, disserte sobre as características presentes.



OBJETIVO

Construir formas geométricas em ambiente virtual;

Realizar construções no GeoGebra com as suas ferramentas.



ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada de maneira individual.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Um tempo de aula (50 minutos)

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos consigam realizar construções no GeoGebra com as ferramentas que lhe são disponibilizadas.

Espera-se que os estudantes consigam perceber características inerentes às suas construções.

DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, sobre que características eles conseguiram perceber e como eles as descreveram.





CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO REALIZADA EM AULA


Nessa atividade alguns estudantes escreveram frases semelhantes às frases observadas em sala de aula e/ou livros didáticos. Tivemos dificuldade para perceber se os estudantes de fato escreveram sobre suas observações e manipulações ou se decoraram o que foi passado para eles em sala de aula em vivências anteriores.




TAREFA


Entendendo Radianos


- a) Com a ferramenta  selecionada crie os pontos $A = (0,0)$ e $B = (1,0)$. Agora selecione a ferramenta  para criar uma circunferência de centro A e que B seja um de seus pontos, clicando no ponto A e o no ponto B .
- b) Crie um ponto C , sobre a circunferência de modo que não coincida com as interseções dessa com os eixos, utilizando a Ferramenta .
- c) Agora selecione a ferramenta  para criar um arco circular.
- Clique com o botão direito do mouse sobre o arco circular e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Cor” e mude para outra cor.
 - Clique com o botão direito do mouse sobre o arco circular e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Básico” e modifique o tipo de rótulo para “Valor”.

d) Marque o ângulo \hat{A} (a) clicando em B, A, C com a ferramenta .

1. Movimente o ponto C e observe, qual a relação do ângulo a , a circunferência, o raio da circunferência e o arco BC?

e) Crie uma nova circunferência de centro A e raio 2 – selecione a ferramenta  clique em A e na coordenada (2, 0) =

D. Com a ferramenta  clique os pontos A e C para criar uma semirreta.

f) Marque a interseção E da reta com a circunferência de raio 2 utilizando a ferramenta .

g) Crie um arco circular DE.

h) - Clique com o botão direito do mouse sobre o arco circular e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Cor” e mude para outra cor.

i) - Clique com o botão direito do mouse sobre o arco circular e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Básico” e modifique o tipo de rótulo para “Valor”.

2. Movimente o ponto C e observe o ângulo a o raio da circunferência e os valores dos arcos. O que podemos observar comparando esses valores?



OBJETIVO

Compreender a relação entre as medidas grau e radiano.



ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada em duplas ou em trios.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Tarefa a ser realizada no GeoGebra. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Um tempo de aula (50 minutos)

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos consigam compreender o que é radiano, qual sua relação com o ângulo e a circunferência.

Espera-se que o aluno desenvolva respostas escritas sobre observações do conteúdo matemático estudado.



DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, para debater em que conclusões cada grupo chegou e conjecturarem juntos para definir radiano.





CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO REALIZADA EM AULA



Percebemos que seria mais relevante modificar a tarefa pois o GeoGebra nos retorna imediatamente o resultado e para uma atividade investigativa não a tornaria tão interessante. Não ficou claro para nós se todos os estudantes compreenderam o que é radiano. Dado que alguns ficaram sem entender o que estava ocorrendo durante a atividade.





TAREFA


Correndo no Ciclo Trigonométrico


- a) Com a ferramenta  selecionada crie os pontos $A = (0,0)$ e $B = (1,0)$. Agora selecione a ferramenta  para criar uma circunferência de centro A e que B seja um de seus pontos, clicando no ponto A e o no ponto B .
- b) Crie um ponto C sobre o 1º quadrante da circunferência com a ferramenta .
- c) Selecione a ferramenta  clique em C e em seguida no eixo das abscissas para criar uma reta f perpendicular ao eixo x , que passe por C .

Clique com o botão direito do mouse sobre a reta criada e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Estilo”, clique em  e escolha o estilo destacado: .


d) Marque a interseção D da reta perpendicular e o eixo x selecionando a ferramenta  e clicando na reta f e no eixo x.

e) Crie o polígono ACD com a ferramenta  clicando em A, C e D.

f) Utilizando a ferramenta  clique nos pontos A, C, D – C, D, A e D, A, C, respectivamente, para marcar os ângulos do triângulo ACD.


g) Movimente o ponto C, sobre a circunferência no 1º quadrante, utilizando a ferramenta .

1. Que observações podem ser feitas sobre os ângulos do triângulo ACD?

h) Crie um segmento AD, clicando em A e em D com a ferramenta  selecionada.


Clique com o botão direito do mouse sobre o segmento g e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Cor” e mude para outra cor.


2. Qual o valor do segmento AC? E do segmento AD?


i) Insira no campo de entrada  a divisão AD/AC .

3. Qual a relação da razão AD/AC com o ângulo \hat{A} ?

4. Movimente o ponto C sobre o 1º quadrante e observe o valor do segmento AD e a razão AD/AC . O que podemos concluir? E por que isso ocorre?

j) Selecione a ferramenta  clique em C e em seguida no eixo das ordenadas para criar uma reta h perpendicular ao eixo y, que passe por C.

Clique com o botão direito do mouse sobre a reta criada e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Estilo”, clique em  e

escolha o estilo destacado: .

k) Marque a interseção E da reta perpendicular e o eixo y

selecionando a ferramenta  e clicando na reta h e no eixo y.

Crie um segmento AE, clicando em A e em E com a ferramenta



selecionada.

Clique com o botão direito do mouse sobre o segmento i e selecione a opção “Configurações”, selecione a aba “Cor” e mude para outra cor.

6. Qual o valor do segmento AE?

Insira no campo de entrada a divisão AE/AC.

7. Qual a relação da razão AE/AC com o ângulo \hat{A} ?

8. Movimente o ponto C sobre o 1º quadrante e observe o valor do segmento DC e a razão AD/AC. O que podemos concluir? E por que isso ocorre?

9. Como podemos generalizar suas conclusões para um ângulo qualquer? Ou seja, quando o ponto C está sobre outros quadrantes.



OBJETIVO

Observar relações trigonométricas no ciclo trigonométrico.



ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada em duplas ou em trios.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Tarefa a ser realizada no GeoGebra. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Dois tempos de aula (1 hora e 40 minutos)

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos consigam compreender seno e cosseno no ciclo trigonométrico e as relações que podem ser observadas analisando-o.

Espera-se que o aluno desenvolva respostas escritas sobre observações do conteúdo matemático estudado.



DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, para debater em que conclusões cada grupo chegou e tentar encontrar regularidades em comum.

CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO REALIZADA EM AULA

Os licenciados não conseguiram estabelecer relações ou conjecturar ideias sobre essas. Não ficou claro se eles não entendem cada um dos tópicos abordados separadamente ou se apenas não conseguem estabelecer relações entre cada um deles.




TAREFA

Chegando nas Funções Trigonômicas

I - Construindo o Ciclo Trigonométrico.




a) Com a ferramenta  selecionada clique no centro $A = (0,0)$ e crie um círculo de raio igual a 1.






b) Agora com a ferramenta  crie o ponto $B = (1, 0)$.



c) Crie com a ferramenta , um ponto C qualquer, que diferente de B, sobre a circunferência.



d) Com a ferramenta  selecionado toque nos pontos B, A, C. Dessa maneira será formado o ângulo α .

e) Marque essa projeção utilizando a ferramenta  clicando no ponto C e no eixo y criando a reta f. Depois com a ferramenta , clique no eixo y e na reta f para criar o ponto D.

f) Utilize a ferramenta  para mover o ponto C.

1. Quando se move o ponto C, o que acontece com o valor do ângulo e a projeção do ponto C no eixo?
2. Quais relações podemos encontrar entre o ângulo e o seno desse ângulo? Explique.
3. Existe alguma forma de representar essa relação no plano cartesiano? Se sim, qual? Se não, por quê?

II – Chegando nas Funções

g) No campo de entrada , insira o ponto E = $(\alpha, y(D))$.

Observe o ponto E, e movimente o ponto C.

3. O que podemos afirmar sobre o ponto E?

h) Com o botão direito do mouse, clique no ponto E e marque a opção EXIBIR RASTRO. Agora movimente o ponto C com a

ferramenta .

4. Descreva o rastro formado pelo ponto E.

OBJETIVO

Obter uma possível relação do ciclo trigonométrico com as funções trigonométricas.

ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada em duplas ou em trios.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Tarefa a ser realizada no GeoGebra. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Dois tempos de aula (1 hora e 40 minutos)

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos consigam compreender seno e cosseno no ciclo trigonométrico e as relações que podem ser observadas analisando-o.

Espera-se que o aluno desenvolva respostas escritas sobre observações do conteúdo matemático estudado.



DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, para debater em que conclusões cada grupo chegou e tentar encontrar regularidades em comum.



TAREFA

Estudando a Função Seno

1. Observe as transformações que podem ser feitas na Função Seno e responda explicando o que ocorre.
 - a) Ao mexer no controle deslizante **a** que transformações observamos no gráfico da função?
 - b) Ao mexer no controle deslizante **b** que transformações observamos no gráfico da função?
 - c) Ao mexer no controle deslizante **c** que transformações observamos no gráfico da função?
 - d) Ao mexer no controle deslizante **d** que transformações observamos no gráfico da função?
2. Ao modificar quais coeficientes temos uma mudança direta no domínio da função?
3. Quais são os coeficientes que modificam a imagem?
4. Existe(m) coeficiente(s) que modifica(m) tanto os valores do domínio quanto os da imagem da função?
5. Qual(is) coeficiente(s) promovem uma transformação isométrica no gráfico da função? Que transformação é essa?



OBJETIVO

Manipular a Função Seno e discutir mudanças gráficas a partir da variação de parâmetros.



ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada em duplas ou em trios.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Tarefa a ser realizada no GeoGebra. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Dois tempos de aula (1 hora e 40 minutos)

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos consigam observar relações entre a mudança dos parâmetros da função seno.

Espera-se que o aluno desenvolva respostas escritas sobre observações do conteúdo matemático estudado.



DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, para debater em que conclusões cada grupo chegou e tentar encontrar regularidades em comum e o motivo dessas regularidades.

CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO REALIZADA EM AULA

Nessa atividade percebemos que os estudantes não conseguem relacionar as mudanças na lei de formação da função com o gráfico, por exemplo, ao somar um elemento no domínio o que isso implicaria no gráfico. Gostaríamos de saber como eles percebem as demais mudanças, pois eles fixaram o ponto da origem e fizeram considerações sobre a função somente nesse ponto.



TAREFA

Seno, Cossecante e Arco-Seno

1. Levando em consideração que a função Cossecante é a função inversa multiplicativa da função seno, insira no campo de entrada: $f(x) = a + b \cdot \csc(c + dx)$ e $g(x) = a + b \cdot \sin(c + dx)$. Descrevam quais as mudanças observadas em ambas as funções e se essas mudanças são semelhantes ou não. Faça observações sobre.

2. Com base na Função Seno, no GeoGebra, descreva estratégias para que essa função tenha inversa (Arco-Seno).



OBJETIVO

Analisar a relação da Função Seno com a Função Cossecante;
Compreender a função inversa de uma função trigonométrica.



ORIENTAÇÕES

Material: computador (ou celular) com acesso à internet.

Organização: Pode ser realizada em duplas ou em trios.

Procedimentos: Em aula anterior, pedir para os alunos levarem os materiais necessários, caso o ambiente de aplicação não os possua. Tarefa a ser realizada no GeoGebra. Após organizar os estudantes, disponibilizar a tarefa para que eles possam iniciar.

Tempo: Dois tempos de aula (1 hora e 40 minutos)

O que se espera: Espera-se que ao final da atividade os alunos consigam observar relações entre a mudança dos parâmetros da função seno.

Espera-se que o aluno desenvolva respostas escritas sobre observações do conteúdo matemático estudado.



DICAS

Promover uma discussão, ao final da atividade, para debater em que conclusões cada grupo chegou e tentar encontrar regularidades em comum e o motivo dessas regularidades.

CONSIDERAÇÕES DA APLICAÇÃO REALIZADA EM AULA

Essa atividade precisa de um pouco mais de atenção, pois os estudantes tiveram dificuldade em pensar o que era necessário para encontrar a função inversa, dado que a função seno não é bijetora. Não ficou elucidado se os estudantes conhecem os conceitos básicos de funções, exemplo: que é domínio de uma função.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse caderno é fruto das inquietações que tive enquanto estudante e professora de sempre buscar propostas em que a Matemática seja vista de maneira dinâmica e como ela pode

proporcionar uma aprendizagem ativa, decorrente da adoção de metodologias de ensino de Matemática com o uso de Tecnologias Digitais, fomentando a reflexão e conjectura sobre conceitos.

Além disso, as discussões que podem surgir durante a aplicação das tarefas propostas podem gerar novas questões sobre tópicos a serem discutidos que não os principais, logo isso possibilita o uso das atividades separadamente.

Salientamos que o ambiente em que as tarefas são propostas faz total diferença em como elas vão ocorrer e que tipo de discussões irá surgir. Cabe ao professor, se necessário, orientar os estudantes para que haja uma discussão centrada em um tópico ao qual se quer estudar.

Concluimos que ainda há muita coisa a ser aprimorada nas questões desse caderno, porém espero que esse trabalho possa servir como base para outras pesquisas e que contribua com o estudo dos licenciandos e com a prática dos professores em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A.; BARREIRA, J. C. F. **Algumas particularidades de ambientes de geometria dinâmica na educação geométrica**. Revista do Instituto GeoGebra São Paulo, v. 6, n. 2, 2017, p. 45-64. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/35378/24305>. Acesso: 26/11/2019.

SOUZA, L. M. S. de. **Uma proposta de estudo de funções trigonométricas e suas inversas através do geogebra**. 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Cruz das Almas, BA, 2015.

VERGILIO, J. S. **Funções Trigonômétricas pelo olhar de licenciandos de matemática com o uso do GeoGebra**. 2023. 101 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

UMA PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Karen Vitoria Almeida Marques
Márcio de Albuquerque Vianna

Dissertação vinculada: A Etnomatemática em sala de aula na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma proposta de formação continuada. **Ano de defesa:** 2024.

Resumo:

O aluno que integra a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é aquele que, por diversas razões, teve seu direito à educação negado e sofreu com a exclusão sociocultural. Esse aluno, fora da escola, prosseguiu sua vida, estabeleceu relações sociais, desenvolveu habilidades e ingressou no mercado de trabalho para sua sobrevivência, adquirindo, assim, muitas experiências nesses aspectos. No entanto, quando retorna à sala de aula, suas experiências muitas vezes são silenciadas. Nesse sentido, este trabalho se propõe a examinar como os fundamentos teóricos da Etnomatemática podem estabelecer conexões com a Matemática Escolar na EJA, com o propósito de enriquecer e aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tornando-o mais significativo nessa modalidade. A pesquisa também inclui a proposta de um produto educacional, que consiste no desenvolvimento e aplicação de um curso de extensão/formação continuada para professores de Matemática. Este curso é destinado tanto a professores que atuam ou desejam atuar na EJA quanto a professores em formação. A formação teve como objetivo incentivar reflexões e práticas pedagógicas que valorizem os conhecimentos dos alunos da EJA. Ao final da formação, os participantes desenvolveram propostas didáticas com base nos temas debatidos ao longo do curso. No que diz respeito à metodologia, a coleta de dados foi realizada por meio de observações das atividades realizadas durante o curso de formação, além de questionários aplicados aos professores participantes. Esses instrumentos permitiram uma análise das percepções dos docentes sobre o impacto da formação em suas práticas pedagógicas e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos da EJA. Os resultados apontam que o curso de formação continuada contribuiu significativamente para ampliar as perspectivas pedagógicas dos professores. Os docentes relataram que, após a formação, passaram a considerar práticas mais contextualizadas e sensíveis às realidades dos alunos da EJA, resultando em um ambiente de ensino mais inclusivo e colaborativo. A valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes possibilitou uma aprendizagem mais significativa, uma vez que os conteúdos

matemáticos passaram a se conectar com as experiências cotidianas desses alunos. Por fim, a formação continuada mostra-se crucial para a melhoria da qualidade da educação de uma maneira geral, incluindo a Educação de Jovens e Adultos, já que possibilita a reflexão e gera novas perspectivas. Neste contexto, fomentou que os professores ajustassem suas práticas pedagógicas às necessidades e realidades dos alunos trabalhadores da EJA, o que não apenas impulsiona a inovação nas práticas docentes, mas também contribui para um ensino de Matemática mais significativo e inclusivo.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação de Jovens e Adultos. Formação continuada. Ensino de Matemática.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Este produto educacional resulta de uma pesquisa realizada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFRRJ, sendo originado da dissertação de mestrado intitulada “A Etnomatemática em sala de aula na Educação de Jovens e Adultos (EJA)”. A proposta é um curso de extensão voltado para a formação de professores da EJA, desenvolvido como parte de uma pesquisa em andamento, com o intuito de ser aplicado e adaptado por docentes, redes escolares e secretarias de educação.

O curso, realizado entre maio e julho de 2023, foi promovido pela Escola de Extensão da UFRRJ com a colaboração do Grupo de Estudos em Etnociência e Etnomatemática. Ele tem como foco a Educação em Ciências e Matemática, sendo uma ferramenta de formação continuada para professores de matemática e uma complementação à formação de licenciandos. A motivação para a criação deste curso surgiu a partir da constatação de que a formação inicial de professores de Matemática tem pouca ênfase na EJA, conforme análise das grades curriculares de instituições de ensino superior no Rio de Janeiro.

Além disso, o curso foi concebido com base na compreensão de que o ensino de Matemática é mais eficaz quando se considera os saberes prévios dos alunos e se adota uma abordagem dialógica, como defendido por autores como Coll (2002) e Freire (1987). A proposta busca, portanto, promover uma prática pedagógica mais significativa, respeitando as especificidades dos educandos da EJA, que muitas vezes não têm acesso a reflexões sobre esses temas em sua formação inicial.

O produto educacional apresenta a estrutura e sequência didática do curso de extensão, de modo que possa ser replicado por outros professores ou instituições interessadas, visando aprimorar a qualidade do ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos, levando em consideração suas particularidades e necessidades.

PRODUTO

Este material é resultado de um estudo desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEDUCIMAT/UFRRJ), decorrente da dissertação de mestrado intitulada “A Etnomatemática em sala de aula na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma proposta de formação continuada”.

Trata-se de um curso de extensão desenvolvido no âmbito da pesquisa supracitada. Este curso foi aplicado²⁷ no período de maio a julho de 2023 através da Escola de Extensão da UFRRJ com a cooperação do Grupo de Estudos em Etnociência e Etnomatemática da UFRRJ (GetCiMat).

ESCOLA DE EXTENSÃO PROEXT

Ciências Humanas

Curso de Extensão em Educação em Ciências e Matemática para professores da Educação de Jovens e Adultos - PPEsCE

Inscrições: 29/04 a 04/05/2023

Curso: 08/05 a 08/07/2023 | 50 vagas

Inscreva-se!

UFRRJ

²⁷ Os resultados e a análise da primeira aplicação deste curso estão disponíveis na dissertação de mestrado.

Figura 1 - Imagem de divulgação do curso de extensão no portal da UFRRJ.

Fonte: UFRRJ (2023)

Dessa maneira, este produto educacional é um curso de extensão sobre a modalidade da EJA, entendido como uma ferramenta de formação continuada para professores de matemática em exercício e de complementação à formação inicial para licenciandos.

A motivação inicial para a proposta de um curso de extensão é oriunda de um trabalho desenvolvido no curso de especialização em Educação de Jovens e Adultos, cujo objetivo era verificar de que forma a formação inicial do docente de Matemática contempla estudos acerca da Educação de Jovens e Adultos. Em síntese, com base na análise de grades curriculares de curso de graduação em licenciatura em matemática de algumas instituições do Rio de Janeiro, notou-se que o tempo dedicado a essa modalidade é ínfimo (Marques, 2022).

Soma-se a isso a compreensão de que o ensino de Matemática é mais efetivo quando é carregado de significado (Coll, 2002), o que decorre de uma ação docente baseada na dialogicidade (Freire, 1987) e que, conseqüentemente, considera as especificidades e valoriza os saberes prévios dos discentes.

Entretanto, se por um lado o processo de ensino e aprendizagem da matemática na Educação de Jovens e Adultos ocorre com maior qualidade quando os saberes do educando são levados em consideração, por outro, muitos professores sequer têm a oportunidade de realizar reflexões desse gênero, já que não têm contato com os fundamentos da EJA em sua formação inicial - visto que para atuar como docente de Matemática da EJA basta ser licenciado. Assim, essas inquietações têm, então, motivado o desenvolvimento deste trabalho.

Dessa forma, o produto aqui apresentado contém a estrutura e a sequência didática utilizada na construção do curso de extensão em questão, de maneira que ele possa ser replicado por qualquer docente, pesquisador, rede e afins, a fim de que haja uma maior

qualidade - nos mais amplos aspectos - nas aulas de matemática na Educação de Jovens e Adultos.

Referencial Teórico

1.1 A formação continuada para o docente da Educação de Jovens e Adultos

Entende-se como formação inicial o “momento formal em que processos de aprender a ensinar e aprender a ser professor começam a ser construídos de forma mais sistemática, fundamentada e contextualizada” (Mizukami, 2008, p. 216). De maneira mais prática, para o docente de matemática esse momento é o da Licenciatura em Matemática.

Já a formação continuada ocorre em todos os momentos e contextos da vida. Para Freire (1997), ela surge naturalmente da compreensão da educação como um processo contínuo e do reconhecimento da condição humana como sempre inacabada. Além disso, ele argumenta que a busca pelo conhecimento deve ultrapassar as fronteiras das instituições educacionais formais, estendendo-se ao longo da vida (Freire, 1993). Assim, a formação continuada representa um compromisso com a busca constante de saber e com a compreensão mais profunda do mundo e de si mesmo.

Portanto, conclui-se que a formação continuada é essencial para a prática docente, criando um espaço para a atualização constante de conhecimentos, a adoção de novas metodologias e a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas. Essa abordagem, focada na contínua análise e revisão, enriquece a formação profissional do educador e ajuda a construir uma educação mais adaptada às necessidades atuais e sensível às especificidades do contexto educacional em que está inserido - neste caso, o contexto da Educação de Jovens e Adultos.

Assim, a reflexão acerca dos assuntos essenciais para compor os conteúdos programáticos de uma formação continuada em Educação em Ciências e Matemática focada na Educação de Jovens e Adultos deve levar em consideração as especificidades do público-alvo dessa modalidade, já que:

Na sociedade contemporânea, percebe-se a necessidade de uma educação humanizadora e que questione a realidade, recuperando na EJA o espaço democrático para que todos possam articular a construção do conhecimento independentemente da idade, formando-se com base em princípios éticos e morais, com mais dignidade e respeito no mundo em que estão inseridos. (Habowski; Reinhardt; Conte, 2022, p. 3)

Compreendendo a Educação de Jovens e Adultos com uma função de reparação social, espera-se que as aulas na modalidade sejam capazes de gerar conhecimento, pensamento crítico acerca da realidade e, conseqüentemente, empoderamento de um público que sofreu com o processo de exclusão social em diversos níveis, visto que os alunos que recorrem à EJA tiveram, um dia, seu direito à educação negado.

Diante disso, a educação nesse contexto precisa ser significativa para esses alunos. Assim, a dialogicidade (Freire, 1987) é um aspecto essencial nas aulas da EJA e também na organização dos conhecimentos que compõem este curso de extensão. Por isso, a formação continuada aqui proposta contou com esse princípio para a eleição dos temas abordados.

1.2 O conteúdo programático do curso de extensão

Considerando que a Etnomatemática é definida como um programa de pesquisa que examina como diferentes grupos culturais compreendem, articulam e utilizam conceitos e práticas matemáticas, independentemente de terem ou não um conceito formal de matemática (Barton, 2004), e que seu objetivo é compreender o conhecimento e a prática matemática ao longo da história da humanidade, dentro de variados contextos culturais e sociais (D'Ambrósio, 2019), é razoável concluir que os conhecimentos produzidos pelos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) constituem uma Etnomatemática.

Nesse sentido, a Etnomatemática enquanto abordagem pedagógica propõe a valorização e a integração dos conhecimentos matemáticos próprios de diferentes culturas, gerando uma conexão entre os conceitos matemáticos e as vivências reais dos estudantes da EJA. Dessa forma, a relação entre EJA e Etnomatemática

constitui um elo essencial para as aulas de matemática da modalidade.

Ubiratan D'Ambrosio, precursor e importante teórico do Programa Etnomatemática, subdivide esse programa de pesquisa em algumas dimensões: Conceitual; Histórica; Cognitiva; Epistemológica; Política; Educacional (D'Ambrosio, 2019). Assim, considerando os sujeitos que compõem o alunado da EJA, vale destacar a dimensão política que tal abordagem pedagógica tem, já que possui o papel de fortalecer e valorizar as identidades culturais desses alunos através das aulas de matemática. Sendo assim, por sua relevância na prática pedagógica e no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação de Jovens e Adultos, esse foi um dos temas selecionados para o conteúdo programático que compõe este curso de extensão.

Ademais, o tema supracitado se relaciona diretamente à abordagem crítica da Matemática, que busca uma educação democrática e cidadã (Skovsmose, 2001). Dessa maneira, Educação Matemática Crítica também é um dos assuntos abordados no curso em questão.

Por fim, os outros temas abordados também foram selecionados de acordo com o referencial teórico supracitado, considerando as especificidades e necessidades da modalidade, além da relevância desses temas para a construção de uma educação de fato significativa, crítica e decolonial.

2. O curso de extensão

2.1. Estrutura do curso de extensão

A estrutura do curso está fundamentada no sentido de auxiliar a melhoria e avanço da Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos em função das demandas e possibilidades dos docentes da modalidade. A estrutura foi coletivamente construída por pesquisadores²⁸ dos temas abordados, tendo em mente a busca pela valorização profissional, pela prática e pelos saberes docentes.

Nesta proposta a dimensão participativa pode associar-se ao processo de construção do conhecimento gerando uma articulação

²⁸ Pesquisadores do GetCiMat/UFRRJ.

entre os sujeitos do processo de avaliação, não havendo dicotomia entre sujeito e objeto do processo de conhecimento. Aproximam-se, assim, os processos de teoria e prática a partir de uma postura crítica e de compromisso com a mudança social, pela disponibilização do conhecimento de práticas afins de formação dos docentes, para que os conhecimentos sejam disseminados para os alunos da EJA.

Dessa forma, o curso de extensão conta com a seguinte estrutura:

- a) Título do curso: Curso de Extensão em Educação em Ciências e Matemática para professores da Educação de Jovens e Adultos
- b) Área de conhecimento (CNPq): Multidisciplinar
- c) Área temática da extensão: Educação
- d) Linha de extensão: Formação de professores
- e) Público-alvo:

Geral – professores de Ciências e Matemática que atuam na Educação de Jovens e Adultos

Específico – professores que atuam na educação de jovens e adultos; professores de ciências e matemática formados; professores de ciências e matemática em formação.

f) Objetivos gerais do curso:

- Contribuir com a educação e com a sociedade, oferecendo possibilidades de atualização e formação continuada para professores do ensino básico;
- Propiciar um espaço em que haja a valorização do saber docente, no qual o profissional possa expor a sua prática, as suas demandas e as suas angústias;
- Contribuir para a solidificação de um dos pilares da Universidade - A extensão.

g) Temas abordados:

- (1) Etnomatemática e Educação de Jovens e Adultos;
- (2) Educação Matemática Crítica e tratamento da informação;
- (3) Contextualização com quadrinhos;
- (4) Problemas matemáticos em projetos escolares;
- (5) Educação financeira;
- (6) Jogos matemáticos africanos.

h) Carga horária: 60h - 30h síncronas e 30h assíncronas

- i) Formato: Remoto ou presencial²⁹
- j) Encontros/aulas: 8 encontros síncronos

2.2. Metodologia do curso de extensão

A proposta metodológica priorizará o conhecimento participativo e as ações dos discentes respeitando e valorizando as pessoas e suas práticas de inovação tecnológica, de transparência, de alteridade e respeito às suas diversidades, como produto de um processo sucessivo de aproximações com a realidade, de maneira que seja sempre inconcluso na explicação que constrói, respeitando de forma permanente os atores locais.

Dessa forma, a metodologia do curso tem como estrutura aulas expositivas, aulas participativas e oficinas através de um processo dialógico inclusivo que promova a autonomia do alunado de maneira que sejam os promotores de suas próprias histórias.

Assim, considerando uma proposta de ensino remoto, sugere-se a utilização das seguintes plataformas³⁰ para alcançar os

Google Meet para os **encontros síncronos** e a plataforma Moodle para os **encontros assíncronos**.

objetivos acima elencados.

O curso de extensão é composto por 8 encontros, subdivididos da seguinte forma:

- O primeiro encontro é dedicado à apresentação do curso de extensão e apresentação das atividades. Os participantes devem ser informados da necessidade de participação nos encontros e elaboração das atividades propostas na plataforma. Há, ainda, uma atividade final que caracteriza a principal avaliação do

²⁹ O curso originalmente proposto ocorreu de maneira remota e online, contudo, é possível adequar esta estrutura para o modelo presencial.

³⁰ Sugere-se o uso dessas plataformas, contudo, é viável a reprodução do curso utilizando outras similares. Entre elas, vale destacar o Zoom e o Teams como alternativas ao Google Meet e o Google Sala de Aula como substituto da plataforma Moodle.

curso. Os participantes também devem ser informados sobre a existência desta atividade neste primeiro momento. Não há necessidade de detalhá-la;

- O último e oitavo encontro consistem na apresentação da atividade final por parte dos alunos;
- Os demais encontros são para exposição e discussão dos temas propostos, conforme a ordem abaixo:

Segundo encontro: Etnomatemática e Educação de Jovens e Adultos;

Terceiro encontro: Educação Matemática Crítica e tratamento da informação;

Quarto encontro: Contextualização com quadrinhos;

Quinto encontro: Problemas matemáticos em projetos escolares;

Sexto encontro: Educação financeira;

Sétimo encontro: Jogos matemáticos africanos.

3.3. Encontros do curso de extensão

3.3.1. Primeiro encontro: Apresentação do curso

Antes mesmo do momento síncrono do primeiro encontro é importante que a plataforma utilizada já tenha alguma publicação com o objetivo de contextualizar os cursistas sobre a proposta do curso de extensão e conhecê-los. Segue um exemplo:

Educação em Ciências e Matemática para professores da Educação de Jovens e Adultos

Curso Configurações Participantes Notas Relatórios Mais ▾

- Apresentação do curso Etnomatemática e Educação de Jovens e Adultos
- Educação Matemática Crítica e tratamento da informação Contextualização com quadrinhos
- Estudos territoriais e tecnologia: Google Earth em projetos escolares Educação financeira
- Jogos matemáticos africanos **Avaliação final**



Olá, seja bem-vindo ao curso de extensão em Educação em Ciências e Matemática para professores da Educação de Jovens e Adultos. O propósito desse curso é promover discussões acerca de temáticas que permeiam a sala de aula da Educação de Jovens e Adultos, especialmente nas aulas de Ciências e Matemática. Sendo assim, os objetivos são:

- Contribuir com a educação e com a sociedade, oferecendo possibilidades de atualização e formação continuada para professores do ensino básico;
- Propiciar um espaço em que haja a valorização do saber docente, no qual o profissional possa expor a sua prática, as suas demandas e as suas angústias;
- Contribuir para a solidificação de um dos pilares da Universidade - A extensão.

Neste tópico faremos a apresentação da proposta do curso e dos pré-requisitos para obtenção do certificado de participação, além da apresentação dos proponentes do curso e seus participantes.

O primeiro encontro acontecerá no dia 15/05, no link de acesso disponível abaixo. Fique atento aos prazos das atividades, isso é extremamente importante para a obtenção do certificado ao final do curso.

Quem sou eu? Ver
Fazer postagens no fórum: 1

Link para encontro Marcar como feito

Formulário de apresentação Marcar como feito

Figura 2 - Mensagem de apresentação do curso
Fonte: Acervo próprio

Para uma apresentação inicial e mais informal na plataforma, sugere-se a utilização da ferramenta Fórum, com a apresentação do proponente do curso e as respostas do cursista.

Para uma apresentação mais formal com o intuito de fazer o proponente compreender o público real de seu curso - considerando que há diferenças entre o que se espera, que é o público-alvo, e o que se tem, que é o público real - para repensar suas ações e, se

necessário, personalizá-las, sugere-se a criação de um formulário na plataforma Google Forms. Nesse formulário os seguintes itens deverão estar presentes:

- Nome
- Idade
- Formação acadêmica
- Você é... (professor da educação básica, licenciando, outros)
- Disciplina de atuação/formação
- Se professor, atua na... (rede privada, rede pública, rede pública e privada, ainda não atua como docente)
- Atua diretamente na EJA? (sim, não, já atuou, mas não atua mais)
- Há quanto tempo atua na EJA? - se não atua, coloque 0
- Motivação para participar do curso de extensão
- Seleção de temas do curso que já teve contato
- Seleção de temas que acha relevante em sala de aula na EJA
- Já abordou esses temas? Se sim, como foi a abordagem?

Por fim, este encontro deve contar com a apresentação de todos os envolvidos e sanar todas as dúvidas a respeito do curso de extensão, além do claro esclarecimento das atividades assíncronas. Sugere-se que, ao fim de cada encontro, o proponente fale sobre a atividade assíncrona que deverá ser realizada para o encontro seguinte.

3.3.2. Segundo encontro: Etnomatemática e Educação de Jovens

Resumo do encontro:

Apresentação conceitos a respeito da EJA e Etnomatemática e, a partir dessas fundamentações teóricas, fomentar que professores valorizem os conhecimentos prévios dos alunos nas aulas de Matemática e Ciências da EJA, gerando empoderamento e garantindo que esses sujeitos tenham mais voz e se identifiquem como detentores de um conhecimento importantíssimo e essencial à sociedade.

e Adultos

Iniciar a discussão do encontro com a pergunta “Por que valorizar etnoconhecimentos?”, conduzindo os debates para a questão “a escola produz informação ou conhecimento?”, a fim de gerar uma reflexão acerca da utilização dos conhecimentos prévios dos alunos da EJA em sala de aula. É importante que os cursistas cheguem à conclusão de que o processo de aprendizagem é mais significativo quando se utiliza desses conceitos presentes no cotidiano dos alunos.

Recomenda-se como atividade assíncrona a leitura do texto de Miguel Arroyo (2017), intitulado “Passageiros da noite - do trabalho para a EJA: itinerários pelo direito a uma vida justa”, mais especificamente o capítulo 1, que tem como título “De onde, para onde?” para fundamentar e introduzir conceitos da Educação de Jovens e Adultos, dissertando também sobre o histórico da modalidade e de seu público-alvo. Ainda, é válido mencionar as leis que fundamentam a existência da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Em relação à Etnomatemática, sugere-se o texto de Karen Marques³¹, intitulado “Etnomatemática e a construção civil: uma proposta para a Educação de Jovens e Adultos (EJA)”, que trata da relação entre os conhecimentos oriundos das práticas laborais de alunos da EJA com os conhecimentos abordados nas aulas de matemática na modalidade.

Ao final, espera-se que este encontro motive os cursistas a aderirem em suas aulas a dialogicidade proposta por Freire (1987), relacionando o saber-fazer da prática dos alunos da EJA com a matemática escolar.

3.3.4. Terceiro encontro: Educação Matemática Crítica e

Resumo do encontro:

O movimento da educação matemática crítica se preocupa fundamentalmente com os aspectos políticos da educação matemática. Em outras palavras, traz para o centro do debate da educação matemática questões ligadas ao tema poder. Sendo assim, nesse encontro será abordado de que forma a educação matemática crítica pode ser uma ferramenta na questão do tratamento da informação.

Tratamento da Informação

Para fundamentar as discussões sobre o assunto, sugere-se como atividade assíncrona a leitura e resumo do texto “Educação matemática crítica”³² de Marcio Bennemann e Norma Suely Gomes Allevato (2012), que disserta sobre a Educação Matemática Crítica (EMC) sob a ótica de Ole Skovsmose.

É importante apresentar neste encontro dados e informações reais para refletir com base na EMC. Para isso, sugere-se duas situações para exploração.

Situação 1: Se uma informação de jornal que apresenta o fato de uma queimada na mata, fosse relatada de duas formas diferentes na mesma matéria:

- a) “... o incêndio que destruiu cerca de 5 hectares...”
 - b) “... – o equivalente a 5 campos de futebol – de mata...”
- Qual das duas formas seria a mais esclarecedora para o público?
 - Existe alguma imprecisão entre os dois valores? Todos os campos de futebol têm a mesma dimensão?
 - É mais importante que a matéria do jornal seja precisa ou devidamente clara, concreta e esclarecedora para o leitor?

Situação 2:

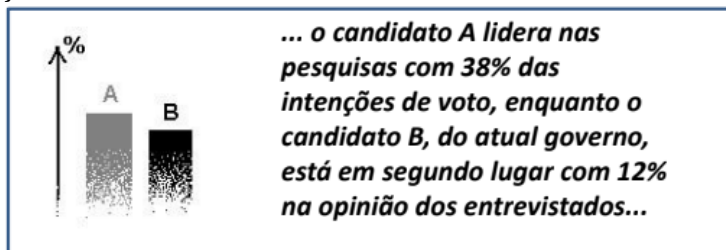


Figura 3 - Situação 2 para abordagem

Fonte: Acervo próprio

- O texto apresenta duas formas de linguagem. Quais são elas?
- As duas formas de linguagem são coerentes? Por quê?

³² Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/download/9226/6845/0>>.

- Qual a intenção do jornal em apresentar esses dados? Imprecisão por falta de conhecimento matemático ou existe uma intenção de manipular os leitores?

Situação 3:

O que está por trás dessa informação?



- Qual o produto mais vantajoso de comprar?
- Por que?

Figura 4 - Situação 3 para abordagem

Fonte: Acervo próprio

Recomenda-se a discussão com base nessas situações, enfatizando que esses debates precisam estar presentes nas aulas da EJA.

Por fim, encerrar o encontro refletindo sobre as seguintes questões:

- Toda informação equivocada é tendenciosa?
- A população em geral percebe esses equívocos ou manipulações?
- Para que serve a matemática escolar?
- Ela nos ajuda a compreender essas “falhas” nas informações que nos chegam via mídias diversas?

3.3.5. Quarto encontro: Contextualização com quadrinhos

Resumo do encontro:

Introdução ao trabalho com fanzine e história em quadrinhos na escola, a fim de incentivar a autonomia, criatividade, colaboração e estimular a pesquisa e roteirização de histórias da comunidade, visando a valorização dos conhecimentos populares em matemática e ciências.

Iniciar o encontro com discussões baseadas no texto intitulado “O uso pedagógico de histórias em quadrinhos no ensino de Matemática”, de Peripolli e Barin (2018), cuja leitura consistirá na primeira parte da atividade assíncrona proposta.

Explicitar de que forma as aulas de matemática na EJA podem ser transdisciplinares ao abordarem temas como esse. Ainda, apresentar:

- Discussão de temáticas (assuntos relevantes);
- Conhecimento da linguagem icônica (imagem significa);
- Linguagem verbal: onomatopeias, níveis de linguagem (culto, coloquial, inculto), pontuação (ponto de exclamação, reticências, interrogação...), exercícios com diálogos;
- Linguagem dos quadrinhos: quadros, balões, legendas, caracteres gráficos;
- Criação de narrativas.

A segunda parte da atividade assíncrona consistirá na elaboração de tirinhas. Diferente dos outros encontros em que a atividade assíncrona precede o momento síncrono, essa atividade deverá ocorrer após o encontro, pois entende-se que é necessário o contato com os conceitos supracitados para embasar, gerar uma melhor compreensão e possibilitar a elaboração da atividade por parte dos cursistas.

A atividade pode ser enunciada da seguinte forma:

Atividade assíncrona:

Produza, a partir das vivências acadêmicas e profissionais, uma tirinha que retrata um momento marcante da jornada. Recomenda-se a utilização do Pixton, Power Point ou Word.

Encerrar o encontro refletindo sobre as vantagens de abordar quadrinhos em aulas de Matemática na Educação de Jovens e Adultos.

3.3.6. Quinto encontro: Problemas matemáticos em projetos escolares

Resumo do encontro:

Com bases na Etnomatemática e Educação Matemática Crítica, temas de discussões anteriores, propõe-se a apresentação de uma ferramenta para o ensino de matemática, ciências e incentivo à interdisciplinaridade a partir da resolução de problemas.

Iniciar o encontro com seguinte enunciado:

“Quero comprar 6 laranjas e 10 maçãs. Na banca do Seu José, cada laranja custa 50 centavos e cada maçã 80 centavos. Na banca do Seu João, a laranja está por 60 centavos e a maçã por 70 centavos. Onde vou fazer a compra?” (Knijnik, 1998, p. 125)

Este “problema” é apresentado no texto de Gelsa Knijnik, com o título “Educação Matemática e os problemas da vida real”, cuja leitura consistirá na atividade assíncrona. Basicamente, a autora expõe uma questão semelhante àquela frequentemente observada em aulas de matemática: problemas que não são verdadeiramente desafiadores, dados que não refletem a realidade e situações que nunca ocorrerão são abordados e resolvidos de acordo com as expectativas estabelecidas para esses problemas que, na verdade, não são problemas.

Dessa forma, a ideia é discutir o que de fato é um problema matemático e encaminhar a assunto para sugestões práticas de abordagem em sala de aula a partir de problemas e modelagem de situações reais com ferramentas matemáticas. Para isso pode-se utilizar conceitos da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica, temas já abordados anteriormente.

Como exemplo disso, observe a situação problema a seguir:

Esta sugestão é oriunda da prática pedagógica de um docente que atuava em uma turma em que os alunos estavam sempre atrasados. Dada essa situação, o professor quis entender o que acontecia e qual o motivo para isso. A partir das respostas, propôs um desafio para a turma: representar o percurso que faziam de casa à escola.

Em seguida, partiu para a seguinte questão: De que maneira podemos medir a distância entre a casa e a escola? Assim, cada aluno propôs uma solução.

Depois de engajados com a situação-problema, que **consistia em verificar uma forma de diminuir os atrasos para as aulas**, o professor propôs uma parceria entre professores de outras disciplinas - para que abordassem o problema a partir de suas óticas - além de propor a utilização do Software Google Earth para a resolução da situação.

Não necessariamente esse precisa ser o exemplo e sugestão abordada no encontro, contudo, é importante que haja sugestões de abordagens para turmas da EJA, tendo em mente o conceito de problema que será trabalhado com embasamento no texto de Gelsa Knijik.

Por fim, finalizar o encontro tendo a certeza de que todos os cursistas notaram a importância de se desenvolver atividades que fazem parte da realidade do público-alvo que se tem em sala de aula, especialmente no tocante à EJA, ou seja, que o objetivo do encontro foi concluído.

3.3.7. Sexto encontro: Educação financeira

Resumo do encontro:

Tendo em mente que a Educação financeira é o processo em que um indivíduo busca ou obtém conhecimento para lidar com o dinheiro de forma mais consciente e inteligente, este encontro se propõe a gerar reflexões acerca do dinheiro e sua administração, além de incentivar a reflexão a respeito dos meios de produção e desigualdades sociais e suas aplicações em sala de aula.

Iniciar o encontro apresentando a importância da Educação Financeira e como ela pode impactar a vida dos alunos.

A atividade assíncrona consistirá na participação em um fórum na plataforma Moodle. Neste fórum deverá ser também disponibilizado o vídeo³³ intitulado “A educação financeira e suas implicações socioambientais”. Quanto às respostas do fórum, recomenda-se que o enunciado oriente os cursistas a escreverem suas considerações sobre o vídeo, além de propor uma ideia de abordagem em sala de aula utilizando-o.

Assim, no encontro síncrono é válido retomar o vídeo e as principais respostas do fórum. É necessário explicar que a Educação Financeira é um processo que introduz os estudantes ao universo do dinheiro, estimulando a compreensão sobre finanças e economia. Definir o conceito de maneira clara, destacando que ele prepara os alunos para analisar, julgar e tomar decisões informadas sobre questões financeiras pessoais e sociais.

O facilitador do encontro deve iniciar a discussão enfatizando a relevância do tema nas aulas de matemática, apresentando dados que mostram a situação da organização financeira dos brasileiros e como a introdução desse tema nas escolas poderia melhorar esse cenário. Em seguida, sugere-se que haja a apresentação de possíveis

³³ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=PkZtD1QINV4>.

abordagens em sala de aula na EJA utilizando-se a Educação Financeira.

Após a atividade, deve-se ainda promover uma discussão sobre como implementar abordagens similares nas turmas de EJA. Enfatizar a importância de integrar a educação financeira nas aulas de matemática, especialmente porque os alunos da EJA frequentemente têm responsabilidades financeiras que não são comuns entre os alunos regulares. A discussão deve explorar como as atividades práticas sugeridas podem ser adaptadas para atender às necessidades e realidades dos alunos.

Encerrar o encontro incentivando os participantes a refletirem sobre o que aprenderam e a compartilhar suas experiências.

3.3.8. Sétimo encontro: Jogos matemáticos africanos

Resumo do encontro:

Apresentação do continente africano como produtor de conhecimentos e sugestões de abordagens no ensino de Matemática e ciências a partir de jogos africanos.

Para iniciar o encontro, é necessário que os participantes tenham acesso prévio ao tema por meio de uma atividade assíncrona, que deve consistir na leitura do artigo “O legado de Paulus Gerdes para a prática pedagógica: elementos do Programa Etnomatemática para ensino da geometria” (Coppe; Valle; Abreu, 2016), explorando a aplicação do Programa Etnomatemática na Educação Básica e focando na obra do educador Paulus Gerdes

Ainda no início do encontro, os proponentes responsáveis pela apresentação do tema devem começar discutindo a questão central: **“como e por que introduzir conhecimentos e saberes africanos em nossas aulas?”**. Durante essa discussão, os cursistas devem refletir sobre a importância de valorizar a cultura africana e a necessidade de incluir esses saberes de forma contínua e não apenas

no mês de novembro, quando se comemora o Dia da Consciência Negra.

Para engajar os participantes, devem ser apresentadas questões motivadoras, como:

- Quem é o pai da Medicina?
- Já ouviu falar no osso de ISHANGO ou no osso de LEBOMBO?
- Onde foram criadas as quatro primeiras Universidades do mundo?
- Já ouviu falar em Kemet? Já ouviu falar em Adinkras (Símbolos de Positividade)?
- O que você sabe sobre o Movimento Negro Brasileiro?
- Sabia que a matemática como é conhecida é de origem africana?
- SE NÃO SABIA DESSAS INFORMAÇÕES, JÁ SE QUESTIONOU O MOTIVO?

A maioria das respostas provavelmente será negativa, o que enfatiza a importância de uma prática docente antirracista e decolonial.

Em seguida, devem ser apresentados dados sobre a Lei 10.639/2003, que exige a inclusão da História e Cultura Afro-Brasileira no currículo escolar e destaca a contribuição dos afrodescendentes para a sociedade. A lei também demanda a capacitação de professores e a utilização de materiais didáticos que promovam a diversidade cultural e a igualdade racial (Brasil, 2003).

Após a discussão teórica, o foco deve se deslocar para a apresentação do **jogo Mancala**. É importante discutir sua origem, os valores associados a ele, os benefícios e como o jogo pode ser integrado aos conteúdos curriculares de matemática e ciências, além de incentivar a utilização desse jogo nas aulas de Educação de Jovens e Adultos.

É recomendável explorar também a **Geometria Sona**, um assunto que pode ser completamente novo para os cursistas. Conceituar Sona (plural) e Lusona (singular) como desenhos feitos em areia que são parte da tradição dos povos Tchokwe (ou Quioco). Apresentar detalhadamente o conceito e sua relação com a Base

Nacional Comum Curricular (BNCC), incentivando sua utilização em sala de aula na EJA.

Encerrar o encontro salientando a importância de abordagens decoloniais na Educação de Jovens e Adultos.

3.3.9. Oitavo encontro: Atividade final

Este encontro consistirá na apresentação da atividade final por parte dos cursistas. A sua elaboração será a atividade assíncrona, já que deverá ser previamente realizada.

É muito importante que haja em todos os encontros a preocupação em manter uma relação dialógica e horizontal entre proponentes do curso e cursistas, conforme aponta Freire (1987), contudo, neste caso deve ser ainda mais evidente, visto que todos os cursistas envolvidos deverão ter um espaço³⁴ para partilhar suas conclusões e suas produções com a atividade final.

Na primeira aplicação deste curso, a atividade foi enunciada na plataforma Moodle da seguinte forma:

³⁴ O espaço, tempo e formato da apresentação dependerão da quantidade de cursistas envolvidos. Portanto, essa é uma recomendação, podendo ser adaptada para cada realidade.



Proposta de aula/atividade/abordagem na EJA

Marcar como feito

Aberto: sexta-feira, 23 jun. 2023, 00:00

Vencimento: segunda-feira, 3 jul. 2023, 17:59

Utilizando os conceitos debatidos e estudados nos encontros desse curso somados as suas práticas docentes, elabore uma proposta de aula da sua disciplina, tendo como público alvo uma turma da Educação de Jovens e Adultos.

Deve conter:

- Disciplina
- Tema
- Público alvo
- Objetivos
- Conteúdos
- Duração
- Recursos didáticos e fundamentação teórica (nesse ponto vale destacar os conceitos oriundos das discussões do curso de extensão que serão utilizadas)
- Metodologia
- Avaliação
- Referências

Formatação: ABNT

Formato do arquivo para entrega: PDF

Ainda, este trabalho deverá ser apresentado para todos os cursistas no último encontro (03/07), num período de 5 a 10 minutos, podendo utilizar slides.

No mais, me coloco à disposição para quaisquer esclarecimentos! Boa tarefa!!!

Figura 5 - Atividade final na plataforma Moodle
Fonte: Acervo próprio

Assim, a atividade final pode ser compreendida da seguinte forma:

Atividade final:

Os cursistas deverão desenvolver e apresentar uma proposta de aula de Matemática para a Educação de Jovens e Adultos cuja abordagem tenha conceitos debatidos e estudados ao longo do curso de extensão, além das experiências docentes prévias.

Em suma, deve conter:

- (1) Disciplina;
- (2) Tema;
- (3) Público-alvo;
- (4) Objetivos;
- (5) Conteúdos;
- (6) Duração;
- (7) Recursos didáticos e fundamentação teórica;
- (8) Metodologia;
- (9) Avaliação;

No decorrer das apresentações, é válido fazer inferências, incentivando o diálogo e a troca docente, com o intuito de tornar o momento ainda mais rico e garantir o processo de melhoria contínua das práticas pedagógicas.

CONCLUSÃO

O curso de extensão desenvolvido e apresentado neste trabalho oferece uma resposta efetiva às lacunas identificadas na formação inicial dos professores de matemática para a Educação de Jovens e Adultos. Ao focar em uma abordagem mais integrada e reflexiva, o curso busca aprimorar a prática pedagógica, reconhecendo e valorizando os saberes prévios dos alunos da EJA. A aplicação prática desse curso entre maio e julho de 2023 demonstrou seu potencial para enriquecer a experiência educacional

e promover um ensino de matemática mais contextualizado e relevante.

Além disso, o material desenvolvido, que inclui a estrutura e a sequência didática do curso, serve como uma ferramenta acessível para outros docentes e instituições. Este recurso pode ser adaptado e replicado, ampliando o alcance das práticas pedagógicas propostas e contribuindo para uma formação contínua mais abrangente. A disseminação desse curso reflete um compromisso com a melhoria da qualidade do ensino de matemática na EJA, oferecendo um modelo que valoriza a diversidade e as especificidades dos alunos.

A análise e a implementação do curso de extensão também reforçam a importância de uma formação docente que vá além dos aspectos técnicos da matemática, incorporando a reflexão crítica sobre o contexto e as necessidades dos alunos. Esse enfoque não só melhora a prática pedagógica, mas também contribui para uma educação matemática mais inclusiva e significativa.

Portanto, este trabalho não apenas preenche uma lacuna na formação continuada dos professores de matemática para a EJA, mas também estabelece um modelo que pode inspirar futuras iniciativas educacionais. Ao oferecer uma abordagem prática e adaptável, este curso representa um passo importante para a melhoria da educação no Brasil, especialmente no tocante ao ensino de Matemática na EJA, promovendo um impacto positivo e duradouro na modalidade.

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. G. Passageiros da noite: do trabalho para a EJA. Itinerários pelo direito a uma vida justa. Vozes. 2017

BARTON, B. Dando sentido à Etnomatemática: Etnomatemática fazendo sentido. IN: ALMEIDA, J.P.M.; DOMITE, M.C.S. FERREIRA, R. (orgs). Etnomatemática: papel, valor e significado. São Paulo: Zouk, 2004.

BENNEMANN, Márcio; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Educação matemática crítica. Revista Produção e Didática da Educação Matemática, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2012.

COLL, César. Aprendizagem escolar e construção de conhecimentos. Porto Alegre: Artmed, 2002.

COPPE, Cristiane; VALLE, Júlio César Augusto do; ABREU, Rodrigo Guimarães. O legado de Paulus Gerdes para a prática pedagógica: elementos do Programa Etnomatemática para ensino da geometria. In: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. Minicurso realizado em São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. Política e educação. São Paulo: Cortez, 1993.

HABOWSKI, A. C.; REINHARDT, T. R. da R. R.; CONTE, E. Educação de jovens e adultos: interlocuções entre Paulo Freire e Lev Vygotsky. Horizontes, [S. l.], v. 40, n. 1, 2022.

KNIJNIK, Gelsa. Educação Matemática e os Problemas da Vida Real. In: CHASSOT, Attico; OLIVEIRA, Renato José de (Orgs.). Ciência, Ética e Cultura na Educação. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998. P. 123-134.

MARQUES, K.V.A. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM MAPEAMENTO DE MATRIZES CURRICULARES EM UNIVERSIDADES DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação de Jovens e Adultos). Programa de pós-graduação lato sensu no

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis. Orientadora: Profa. Dra. Valéria da Silva Vieira. Rio de Janeiro, 2022.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. Formação continuada e complexidade da docência: o lugar da universidade. In: Encontro nacional de didática e prática de v.7 n.2 jul-dez 2015, 2008, Porto Alegre. Trajetórias e processos de ensinar e aprender: lugares, memórias e culturas. Anais. Porto Alegre: Endipe, 2008.

PERIPOLLI, P. Z.; BARIN, C.S. . O uso pedagógico de histórias em quadrinhos no ensino de matemática. In: CIETEnPED: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias / Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2018, São Paulo. Anais CIET/EnPED/2018. Educação e Tecnologias: Aprendizagem e construção do conhecimento, 2018. v. 4. p. 1-14.

SKOVSMOSE, O. Educação Matemática crítica: a questão da democracia. Campinas, São Paulo: Papirus, 2001.

ANEXO

Este produto educacional resulta de uma pesquisa realizada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFRRJ, sendo originado da dissertação de mestrado intitulada “A Etnomatemática em sala de aula na Educação de Jovens e Adultos (EJA)”. A proposta é um curso de extensão voltado para a formação de professores da EJA, desenvolvido como parte de uma pesquisa em andamento, com o intuito de ser aplicado e adaptado por docentes, redes escolares e secretarias de educação.

O curso, realizado entre maio e julho de 2023, foi promovido pela Escola de Extensão da UFRRJ com a colaboração do Grupo de Estudos em Etnociência e Etnomatemática. Ele tem como foco a Educação em Ciências e Matemática, sendo uma ferramenta de formação continuada para professores de matemática e uma complementação à formação de licenciandos. A motivação para a criação deste curso surgiu a partir da constatação de que a formação

inicial de professores de Matemática tem pouca ênfase na EJA, conforme análise das grades curriculares de instituições de Ensino Superior no Rio de Janeiro.

Além disso, o curso foi concebido com base na compreensão de que o ensino de Matemática é mais eficaz quando se considera os saberes prévios dos alunos e se adota uma abordagem dialógica, como defendido por autores como Coll (2002) e Freire (1987). A proposta busca, portanto, promover uma prática pedagógica mais significativa, respeitando as especificidades dos educandos da EJA, que muitas vezes não têm acesso a reflexões sobre esses temas em sua formação inicial.

O produto educacional apresenta a estrutura e sequência didática do curso de extensão, de modo que possa ser replicado por outros professores ou instituições interessadas, visando aprimorar a qualidade do ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos, levando em consideração suas particularidades e necessidades.

AS DOBRAS DA ARTE DO ORIGAMI PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FRAÇÃO: GUIA DE ATIVIDADES PRÁTICA

Cristina Mayumi Hamada
Dora Soraia Kindel

Dissertação vinculada: Construção do Conceito de Fração: Olhares através da Dobradura. **Ano de defesa:** 2023

Resumo:

O estudo dos números racionais no período escolar da Educação Básica é um assunto recorrente em pesquisas por se tratar de um tema do qual permanece a falta de compreensão e assimilação em relação ao conceito de frações. Esta pesquisa pretende realizar uma abordagem pedagógica sobre a construção do conceito de fração através da construção de dois *kits* utilizando as dobraduras como técnica de Origami e quando necessário recorrer aos mecanismos de desenho geométrico com os instrumentos de ensino. A metodologia empregada na pesquisa se refere ao levantamento bibliográfico, construção e execução de atividades investigativas/exploratórias, nomeada como *Design Based Research* (DBR) que busca através das interações e compartilhamento uma sequência didática estruturada nas construções dos *kits* em figuras geométricas quadrado e círculo que foram desenvolvidas com os estudantes para o entendimento da relação parte/todo. As atividades foram realizadas com licenciandos de Matemática de uma Universidade pública da Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Para a coleta de dados foram utilizados um diário de campo, os encontros registrados em áudios, fotos, e as respostas das fichas com as atividades sobre frações com o uso dos *kits*. Com estes instrumentos buscou-se analisar e identificar de que forma os licenciandos argumentam e solucionam as circunstâncias propostas sobre o conceito de fração. Com a elaboração de um produto educacional, na plataforma *YouTube* para postagem de videoaulas que possam auxiliar os professores e outros profissionais envolvidos na área de ensino.

Palavras-chave: Frações. Dobraduras. Desenho Geométrico.

Introdução

O tema frações, foco do trabalho de pesquisa de Mestrado, surgiu a partir de duas necessidades, atender a grade curricular e a dificuldade dos estudantes para entender as frações e suas operações.

Compreender a disciplina Matemática é perceber as intenções da sua presença na maioria das situações cotidianas, é atribuir sentido às realizações dos fatos. Como cita Giancaterino:

A Matemática, disciplina temida e dita sem importância pelos alunos por não demonstrar contextualização com a vida cotidiana, necessita assumir o verdadeiro papel no ensino, proporcionando um ensino e uma aprendizagem significativa, criativa, prática e contextualizada, de acordo com a realidade social do educando. Na aprendizagem da Matemática, o que deve ser considerado é a forma de abordar os assuntos e os conteúdos, não deixando de considerar o conhecimento matemático adquirido no dia a dia, que é de vital importância, uma vez que cada grupo cultural possui distintas formas de “matematizar”. (GIANCATERINO, 2009, p.13)

Colocar em prática o ensino-aprendizagem da matemática com tais atributos pode se tornar um desafio à medida que os anos escolares avançam, pois, é mais desafiador processar o ensino-aprendizagem mediante a escassez dos conhecimentos prévios dos alunos. Talvez essa problemática possa ser oriunda da capacidade de abstração que se eleva durante a trajetória escolar e a falta de estímulo em estudar Matemática, por inúmeros fatores, bem como também de nossa incerteza do desenvolvimento e desempenho dos alunos em outras áreas do conhecimento.

Embora existam muitas pesquisas abordando o estudo de frações, muitos são os pontos ainda obscuros para o seu ensino como também as dificuldades dos alunos para compreendê-las. As frações apresentam diferentes constructos, podem ser vistas como: relação parte-todo, relação parte-parte, razão e proporção, estatística, função.

É preciso inicialmente observar que trabalhar frações prescinde da ideia de unidade e de suas partes e que estas tanto podem ser de um todo discreto como de um todo contínuo e que a sua compreensão é parte integrante para a construção e existência de um novo conjunto numérico, os números racionais.

Nesse contexto, o uso de materiais manipuláveis é usado como uma alternativa prática que ajuda ao aluno na construção do conhecimento, uma vez que a manipulação concreta atua como um elo entre os conteúdos e as experiências vivenciadas pelo aluno (FONSECA FILHO, 2015). Assim, A técnica do Origami, amplamente explorada por autores como Rodrigues (2012), destaca-se como um recurso que alia criatividade, motricidade e compreensão geométrica. Segundo Vichit et al. (2014), o Origami não apenas desenvolve habilidades matemáticas, mas também promove a interação dos alunos.

A arte de dobrar o papel é uma ferramenta eficaz para construir compreensão concreta e intuitiva sobre frações, contribuindo para o desenvolvimento do aprendizado de forma lúdica e agradável. (GAUDIOSO; SILVA. 2014).

A abordagem metodológica adotada na pesquisa baseia-se na Design-Based Research (DBR), que de acordo com Matta, Silva e Boaventura (2014), caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com foco no desenvolvimento investigativo e na aplicação prática. O objetivo é buscar soluções inovadoras e eficazes, que permitam generalizações e contribuam para a resolução de desafios na educação.

A ideia motivadora que nos inspirou na confecção do produto foi à dificuldade ao ensinar e aprender o conteúdo de fração. Por isso o questionamento: De que maneira os licenciandos de matemática se desenvolvem com atividades exploratórias/investigativas para a construção do conceito de fração, de forma a potencializar as dobraduras em papel como recurso metodológico de ensino? Por causa dessa indagação construímos o produto educacional com os objetivos de analisar as interações e as respostas dos licenciandos, enquanto construíam os kits de frações. Obtivemos respostas que corroboraram para a nossa pergunta.

A partir de um experimento com estudantes do 6º ano e de aplicação e análise das atividades propostas para um grupo de licenciandos em matemática elaboramos um produto educacional que consta de um conjunto de videoaulas explicando como proceder para a confecção dos dois kits de fração e de um roteiro que orienta os seus usos.

Optamos pelo uso de recursos audiovisuais no ensino de Matemática, por causa da crescente digitalização na educação no qual tem levado à adoção de novos recursos tecnológicos. Autores como Moran (2013) destacam que vídeos didáticos permitem maior acessibilidade e flexibilidade no aprendizado.

A produção dos vídeos deste estudo seguiu os princípios propostos por Fidalgo e Freitas (2017), que enfatizam a clareza, objetividade e interatividade como aspectos essenciais para vídeo aulas eficazes.

O produto é composto por dois kits em figuras geométricas, quadrado e círculo para o estudo de frações unitárias, de $1/2$ a $1/10$. Realizadas através de dobraduras nos quais estabelece conexões entre a fração anterior e a seguinte e em caso de dificuldades na exatidão destas são utilizados instrumentos de medidas e construção, como régua, compasso, par de esquadros e transferidor. Para confecção desses kits foram reproduzidas vinte três videoaulas, nos quais quinze vídeos referem-se à construção do kit na figura geométrica quadrado e oito vídeos na figura geométrica círculo. O material encontra-se na plataforma YouTube, no endereço eletrônico: @UniversodasIdeias-cm6js.

Nas respostas adquiridas ao construir os kits, observamos que podemos explorar outros conteúdos matemáticos, como por exemplo: potenciação, estudo das retas, ângulos entre outras. Assim o produto se mostra relevante ao ensino-aprendizagem na área de Ciências e Matemática, por serem vídeos curtos, onde o professor pode trabalhar em etapas separadamente, utilizar em diferentes momentos, permitir que o aluno assista quantas vezes forem necessárias para realizar as dobras solicitadas e explorar esses kits com listas de exercícios que ajudem na compreensão do conceito de frações. Espero que esse produto seja de grande valia para os professores de matemática e profissionais da educação que se interessam por esse assunto.

Objetivo

O nosso objetivo com este guia é o de compartilhar com outros docentes os frutos de nossa pesquisa que discute a confecção dos dois kits a partir de recortes e de dobragens em papel a partir da

construção com régua e compasso do kit quadrado e do uso do transferidor para dividir o círculo em diferentes partes a partir da medida do ângulo central. Desta forma, pretendemos aqui apresentar aos professores o conjunto do passo-a passo a enquanto assiste os vídeos como também pode propor as vídeo aulas para os seus alunos.

Construção do kit quadrado

No quadro 1, consta o título das etapas e o nome das atividades para construção do kit quadrado.

Etapas	Nome das atividades
1º	Construção do quadrado
2º	Metade do quadrado
3º	Metade da metade do quadrado
4º	Outras formas de representar metade da metade
5º	Um oitavo do quadrado
6º	Mais ou menos um terço do quadrado
7º	Manusear o par de esquadros
8º	Dividir o segmento dado em n partes iguais e um terço
9º	Outras maneiras de achar um terço
10º	Um sexto
11º	Um nono
12º	Um quinto
13º	Um décimo
14º	Um sétimo
15º	Kit quadrado com cores

Tabela 1: Etapas e nome das atividades

Fonte: Elaborado pela autora

1 – Construção do quadrado

Objetivo: Construir um quadrado em folha de papel A4

Descrição: A folha A4 é retangular, geralmente medindo (21 x 29) para fazer o quadrado pegue uma das pontas (vértice), leve-a até o outro lado (comprimento) e marque na dobra. Esta dobra é denominada diagonal do quadrado. Após essa dobra “sobrará” um retângulo, recorte-a para ficar apenas o quadrado. Outra maneira é pegar duas folhas A4 e sobrepor uma à outra, sendo que uma na posição vertical e a outra na forma horizontal.

Link: https://youtu.be/O3TB_hHH6u0

Sugestão de conteúdo: Utilizar a metade da folha A4, ou seja, de uma folha fazer dois quadrados.

2 – Metade do quadrado

Objetivo: Representar de diversas maneiras a metade do quadrado

Descrição: Com o quadrado em mãos, pegar uma das pontas (vértice) e levar para o vértice oposto, dobrando na diagonal. Outra forma é pegar um dos vértices e levar para o vértice do mesmo lado, dobrando na vertical ou horizontal.

Link: <https://youtu.be/6CNqjU2FO1c>

Sugestão de conteúdo: Diagonal, metade, figura geométrica e rotação.

3 – Metade da metade do quadrado

Objetivo: Achar a metade da metade do quadrado

Descrição: Com a metade em forma de triângulo (diagonal), dobrar na metade, achando quatro triângulos. Ou com a outra metade em forma de retângulo (vertical ou horizontal), dobrar na metade, achando quatro quadrado.

Link: <https://youtu.be/FmBxO3a4INw>

Sugestão de conteúdo: Figuras geométricas.

4 – Outras formas de representar metade da metade

Objetivo: Representar de outra forma a metade da metade

Descrição: Com a metade representada pela vertical ou horizontal, dobrar na metade de forma vertical ou horizontal, achando quatro retângulos.

Link: <https://youtu.be/bJx7ytAzI9s>

Sugestão de conteúdo: Figuras geométricas.

Objetivo: Representar de outra forma a metade da metade

Descrição: Com a metade representada pela vertical ou horizontal, dobrar na metade de forma vertical ou horizontal, achando quatro retângulos.

Link: <https://youtu.be/bJx7ytAzI9s>

Sugestão de conteúdo: Figuras geométricas.

5 – Um oitavo do quadrado

Objetivo: Dobrar o quadrado para achar um oitavo

Descrição: Com a representação do quadrado dobrado em quatro partes iguais, dobrá-lo mais uma vez para achar a metade desta quarta parte. Se estiver com a figura triângulo em mãos, que começou pela diagonal, dobre mais uma vez ao meio e achar os oitavos em forma triangular. Ou se estiver com a quarta parte em forma de quadrado, dobre novamente ao meio e terá os oitavos em forma retangular. E a outra maneira é se estiver com a quarta parte em forma de retângulo, dobre novamente ao meio e terá os oitavos em forma retangular.

Link: <https://youtu.be/HF9PwKH9BsE>

Sugestão de conteúdo: Figuras geométricas.

6 – Mais ou menos um terço do quadrado

Objetivo: Mostrar que com a dobradura não fica exata a divisão

Descrição: Tentar achar através da dobradura a terça parte do quadrado, buscar soluções para encontrar com as dobras o objetivo.

Link: <https://youtu.be/gR6VxjSe8kY>

Sugestão de conteúdo: Área.

Para encontrar a terça parte de um quadrado lançamos mão do uso do instrumento denominado par de esquadros, mas antes propomos aprender a utilizá-los e traçar retas paralelas e perpendiculares a um segmento dado tomado como base.

7 – Manusear o par de esquadros

Objetivo: Aprender a utilizar o par de esquadros para traçar paralelas e perpendiculares

Descrição: Como não foi possível dobrar o quadrado com exatidão para achar a terça parte, utilizamos o par de esquadros. Antes de usá-lo sugerimos analisar os instrumentos e discutir a sua utilidade.

O esquadro com a forma de um triângulo escaleno geralmente serve de suporte para o esquadro com a forma de um triângulo isósceles deslizar apoiado em um de seus lados.

Primeiramente, para traçar paralelas, trace uma reta, posicione o esquadro isósceles em cima dessa reta e coloque o esquadro escaleno na parte de baixo, segure-o firme e deslize o esquadro

triangular isósceles traçando segmentos paralelos. E para fazer as perpendiculares, continue segurando firme o esquadro escaleno e rotacione no sentido horário o esquadro triangular isósceles e trace segmentos de retas perpendiculares à reta suporte, base.

Link: <https://youtu.be/ZeoyHbsTYIM>

Sugestão de conteúdo: Classificação de figuras triangulares de acordo com a medida de seus lados e ângulos. Segmentos de retas paralelas e perpendiculares.

8 – Dividir o segmento dado em n partes iguais e um terço

Objetivo: Dividir o segmento em quantas partes desejar e representar, em particular, encontrar a terça parte de um segmento dado.

Descrição: Trace uma reta e marque dois pontos A e B (determinando um segmento) em posições distintas na reta. Trace uma reta suporte a partir do ponto A, que não seja perpendicular, mas formando um ângulo.

Em seguida, discuta o uso do compasso e informe que ele serve para transportar medida de segmentos dados.

Com base nisso, peça aos estudantes para abrir o compasso com uma medida qualquer desejada e que marquem n partes iguais na reta suporte. Por exemplo, se quiser dividir em quatro partes o segmento dado, deve-se marcar quatro pontos sobre a reta suporte.

Em seguida, ligue o último ponto marcado na reta suporte com o ponto B do segmento que se deseja dividir. Com o auxílio do par de esquadros trace retas paralelas ao segmento encontrado quando ligou o último ponto com o ponto B. Desta forma divide-se o segmento em quatro partes iguais.

Feito isso, iremos dividir um dos lados do quadrado em três partes iguais para encontrar a terça parte do quadrado recortado em papel.

Link: https://youtu.be/2u5_sypChcY

9 – Outras maneiras de achar um terço

Objetivo: Mostrar com a dobradura como se acha $1/3$

Descrição: Dobre o quadrado na diagonal, depois na vertical ou horizontal, dobrando nas duas formas para achar a metade do quadrado. Nesta última metade, dobre na diagonal desse retângulo, surgirá um ponto de intersecção entre a diagonal do quadrado com a

diagonal do retângulo, esse ponto marcará um terço do quadrado. Utilizando o lado do quadrado como paralelas, dobre novamente para achar o outro terço.

Link: <https://youtu.be/HObrX6AyQuQ>

Sugestão de conteúdo: Ponto de interseção entre duas retas concorrentes.

10 – Um sexto

Objetivo: Mostrar que um sexto é a metade de $1/3$.

Neste caso, pode-se encontrar a terça parte da metade do lado ou a metade de cada terça parte do quadrado. Ou ainda, em um sentido, dividir um dos lados do quadrado ao meio e noutro sentido dividir a medida do lado em três partes iguais.

Descrição: Depois de dividir o quadrado em três partes iguais, dobre ao meio de forma horizontal. A outra maneira é de forma vertical, desta forma é possível encontrar o sexto do quadrado de duas maneiras diferentes.

Link: <https://youtu.be/9DemDYCrfs>

11 – Um nono

Objetivo: Mostrar que um nono é a terça parte de $1/3$

Descrição: Com o quadrado dividido na vertical em três partes iguais, fará o mesmo processo na horizontal e a outra maneira é dividir o lado do quadrado em nove partes iguais, utilizando a técnica de dividir o segmento em nove partes iguais, no qual ficará todas as divisões na vertical ou horizontal.

Link: <https://youtu.be/r59G7dsCFYY>

12 – Um quinto

Objetivo: Achar $1/5$ por divisões de segmento ou dobradura

Descrição: A primeira forma é através da técnica da divisão de segmentos em cinco partes iguais e a outra é o mesmo processo realizado no terço, dobrar na diagonal do quadrado, depois na vertical, achando as duas metades do quadrado de maneiras diferentes, em um dos lados achar a metade para encontrar a quarta parte, dobre na diagonal desse um quarto e o ponto de interseção é um quinto, utilizando o lado do quadrado como paralelas, dobre

mais quatro vezes e assim o quadrado estará dividido em cinco partes iguais.

Link: <https://youtu.be/V9anT5ek0cE>

13 – Um décimo

Objetivo: Mostrar que um décimo é a metade de $1/5$

Descrição: Depois de dividir o quadrado em cinco partes iguais, dobre ao meio de forma horizontal e a outra maneira é de forma vertical, assim acha se o décimo de duas maneiras.

Link: <https://youtu.be/aY9hzXxIKPO>

14 – Um sétimo

Objetivo: Achar um sétimo por divisões de segmento ou dobradura

Descrição: Através da divisão de segmentos em sete partes iguais é umas maneiras e a outra é através da diagonal do quadrado e achando a diagonal de um sexto, ponto de intersecção e dobrando utilizando o lado do quadrado como paralelas.

Link: <https://youtu.be/U80KYeM7TEk>

15 – Kit quadrado com cores

Objetivo: As cores contribuem para visualização e a relação com as frações

Descrição: A cada representação fracionária foi designada uma cor para padronizar e ajudar na visualização. Além da apresentação de todo o kit quadrado

Link: <https://youtu.be/fRByfHHxMRs>

Para facilitar a comunicação entre o/a professor(a) sugere-se padronizar as cores de modo que todos os alunos tenham as peças de uma mesma fração representadas de uma mesma cor. Segue o quadro de padronização das cores.



Figura 5: Padronização das frações com as cores
 Fonte: Elaborado pela autora

Construção do kit círculo

No quadro 2, consta as etapas e o nome das atividades para construção do kit círculo.

Etapas	Nome das atividades
1º	Construindo circunferências
2º	Metade – metade da metade e um oitavo do círculo
3º	Manusear o transferidor
4º	Um terço e um sexto no círculo
5º	Um quinto e um décimo no círculo
6º	Um sétimo e um nono no círculo
7º	Kit círculo
8º	Guardar os kits no envelope

Tabela 2: Etapas e nome das atividades
 Fonte: Elaborado pela autora

1 – Construindo circunferências

Objetivo: Aprender a utilizar o compasso

Descrição: Apresentar o instrumento compasso e mostrar para que serve. Marcar um ponto O, que será denominado centro da circunferência, fincar a ponta seca do compasso nesse ponto, abrir o compasso na medida necessária, porém para ficar padronizado

escolhemos a medida de raio seis centímetros e traçar a circunferência. E para treinar traçar várias circunferências com vários tamanhos de raio.

Link: https://youtu.be/B0SKp_KIV2w

Sugestão de conteúdo: Centro da circunferência, raio, diâmetro, corda, diferença entre circunferência e círculo.

2 – Metade – metade da metade e um oitavo do círculo

Objetivo: Com a dobradura achar $1/2$ - $1/4$ e $1/8$ do círculo

Descrição: Dobrando ao meio para representar $1/2$, em seguida ao meio novamente para representar $1/4$ e ao meio novamente para representar $1/8$.

Link: <https://youtu.be/k75bbIkazzg>

3 – Manusear o transferidor

Objetivo: Aprender a usar o transferidor

Descrição: Traçar um segmento OA, que representará o raio. O ponto O será posicionado o centro do transferidor e o segmento será onde se encontra a linha de fé do transferidor. Escolha o ângulo desejado, marque e ligue esta marcação ao centro da circunferência.

Link: <https://youtu.be/gUvoxH5ZVLg>

Sugestão de conteúdo: Ângulos

4 – Um terço e um sexto no círculo

Objetivo: Mostrar que para achar um terço precisa se do transferidor e conseqüentemente dobrando na metade, temos $1/6$

Descrição: Com o círculo em mãos, traçar o raio, utilizando o transferidor para marcar 360° dividido por três, logo 120° , assim dividirá o círculo em três partes iguais, achando a terça parte. Para achar os sextos, dobre cada terço ao meio, assim terá seis partes iguais.

Link: <https://youtu.be/hWW-Jsr16kE>

5 – Um quinto e um décimo no círculo

Objetivo: Mostrar que para achar um terço precisa se do transferidor e conseqüentemente dobrando na metade, temos $1/10$

Descrição: Com o círculo em mãos, traçar o raio, utilizando o transferidor para marcar 360° dividido por cinco, logo 72° , assim dividirá o círculo em cinco partes iguais, achando a quinta parte. Para achar os décimos, dobre cada quinta parte ao meio, assim terá dez partes iguais.

Link: <https://youtu.be/cWhfpxPFWas>

6 – Um sétimo e um nono no círculo

Objetivo: Mostrar que com a dobradura não é possível achar $1/7$ e $1/9$, mas pode se utilizar o transferidor

Descrição: Utilizando o transferidor para dividir o círculo em sete ($360^\circ : 7 = 51,42^\circ$, aproximadamente, 52° e em nove ($360^\circ : 9 = 40^\circ$). Desta maneira encontrará os sétimos e os nonos.

Link: <https://youtu.be/E9rftfPufnY>

7 – Kit círculo

Objetivo: Mostrar todas as frações com cores no círculo

Descrição: Apresentar todo o kit pronto com as respectivas frações com as suas cores, iguais a do kit quadrado.

Link: <https://youtu.be/Fv22-vDabC4>

8 – Guardar os kits no envelope

Objetivo: Mostrar como fazer um envelope para guardar os kits

Descrição: Com uma folha A4 dobrar menos que a metade, nas laterais dobrar menos que a espessura de um dedo e grampear. Coloque as peças do kit e feche a parte de cima, como um envelope

Link: <https://youtu.be/Pq7sqlypUww>

CONSIDERAÇÕES

O uso de dobraduras para ensinar frações mostrou-se uma abordagem eficaz, permitindo uma compreensão mais concreta e intuitiva do conceito. O desenvolvimento do produto educacional composto por kits manipuláveis e videoaulas no YouTube, oferece uma alternativa acessível e flexível para professores e alunos. Além disso, o estudo destaca a importância da integração entre

metodologias ativas e recursos tecnológicos para aprimorar o ensino da matemática.

Para maior detalhamento de como pode ser realizado em sala de aula, como ocorreu, veja a dissertação "Construção do conceito de fração: olhares através da dobradura", que está disponível no site da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

Observação e intervenção

O planejamento das tarefas é muito importante e pode demandar ajuda do professor. Como desdobramento, sugere-se que os alunos representem desenhando as peças organizadas em ordem crescente ou decrescente de tamanho.

REFERÊNCIAS

FIDALGO, F. C.; FREITAS, M. V. Produção de materiais audiovisuais para o ensino. Editora UFSC, 2017.

FONSECA FILHO, Nilmar Almeida. **Laboratório de ensino de Matemática:** algumas atividades para o ensino de geometria. Dissertação de Mestrado Profissional PROFMAT. Universidade Federal do Piauí, 2015.

GAUDIOSO, T. K.; SILVA, J. C. R. **Aprendendo a geometria com a dobradura de papel.** Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

GIANCATERINO, R. **A Matemática sem rituais.** Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009, p.13.

MATTA, A. E. R; SILVA, F. de P. S da; BOAVENTURA, E. M. **Design-Based Research ou Pesquisa de Desenvolvimento: Metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI.** Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36, jul./dez. 2014.

MORAN, J. M. A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2013.

RODRIGUES, A. O. **Origami e a matemática**. Editora Unesp, 2012.

VICHIT, C.; PICHIT, C.; PATTARA, T. **The effectiveness of Origami in Mathematics Education**. Journal of Mathematical Studies, 2014.

ESPAÇO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Tayna da Silva Vieira
Gisela Maria Da Fonseca Pinto

Dissertação vinculada: A Inclusão de Estudantes Surdos nas Aulas de Matemática do Ensino Superior. **Ano de defesa:** 2023.

Resumo:

A presente pesquisa discorre sobre a importância da inclusão de alunos surdos no Ensino Superior, especificamente nas aulas de matemática, oferecendo destaque a partir do olhar dos envolvidos. A mesma apresenta um histórico da temática onde traz a definição de alguns artigos, leis, declarações e outros documentos que abordem o tema. Por acreditar que a inclusão de alunos surdos no Ensino Superior é uma questão recente e que merece atenção no que concerne à educação preocupou-se nesta pesquisa em buscar argumentos para colaborar com essa inclusão. A metodologia tem o propósito de uma pesquisa qualitativa, utilizando como instrumentos a entrevista semiestruturada (MINAYO, 2011; TRIVIÑOS, 1987; MANZINI, 1990/1991) com um professor, três intérpretes e um alunos surdos da UFRRJ com o apoio do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da UFRRJ (NAI/UFRRJ). A análise de dados tem apoio nas respostas concebidas dos entrevistados, procurando articular com a pesquisa bibliográfica realizada. Tal pesquisa foi realizada em formato eletrônico, virtualmente, através da ferramenta disponibilizada pelo Google (Google Meet). A escolha por essa ferramenta foi feita considerando as diversas tecnologias que há para alcançar os envolvidos com baixo custo em um intervalo de tempo pequeno, e principalmente devido ao isolamento social existente motivado pela pandemia COVID-19. O objetivo dessa pesquisa é buscar informações relevantes sobre a inclusão do aluno surdo no Ensino Superior e também contribuir para o avanço no Ensino na área de matemática tomando como argumento sua importância para a vida em sociedade e para além disso, construir o produto educacional dessa pesquisa o site “Espaço Educação Matemática Inclusiva”. Ao concluir a pesquisa, foi possível perceber algumas contribuições para a inclusão do aluno surdo no Ensino Superior nas aulas de matemática e a utilização proveitosa do produto educacional elaborado.

Palavras-chave: Educação Matemática. Inclusão. Ensino Superior.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Diante da minha trajetória profissional, a inclusão se fez presente desde minhas primeiras experiências. Entretanto, muito pouco conhecia das políticas públicas sobre inclusão e não sabia ao

certo como promovê-la dentro de sala de aula. Perante as minhas dificuldades e por acreditar que assim como eu muitos são os profissionais que precisam de auxílio para que a inclusão verdadeiramente aconteça no contexto escolar, almejei pesquisar sobre a inclusão.

Ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) ofertado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) no ano de 2020, depois de inúmeras discussões e pesquisas com a minha orientadora, surgiu a ideia de construir um produto educacional que auxiliasse os professores de matemática a tornar suas aulas de matemática mais inclusivas para alunos surdos no Ensino Superior.

Sendo o objetivo da pesquisa buscar informações relevantes sobre a inclusão do aluno surdo no Ensino Superior e também contribuir para o avanço no Ensino na área de matemática tomando como argumento sua importância para a vida em sociedade. E para além disso, espera-se ainda construir o produto educacional: o *site* “Espaço Educação Matemática Inclusiva”. Esse *site* é um acervo contando com recursos e relatos de pesquisas realizadas na área de educação matemática superior de alunos surdos que colabore com a ininterrompida formação do discente que necessite de suporte para que suas aulas de matemática se tornem mais inclusivas. A fim de garantir esse objetivo, o produto educacional na forma de um *site*, foi elaborado para os professores formados (e em formação), alunos surdos e/ou ouvintes, pais, coordenação escolar e todos aqueles que de alguma forma estão interessados na educação matemática superior que inclua alunos surdos.

PRODUTO

A educação tem um papel fundamental na promoção do conhecimento e no desenvolvimento de competências essenciais para a sociedade. No entanto, a educação inclusiva ainda enfrenta desafios significativos no Brasil. A terminologia utilizada para se referir às pessoas com deficiência tem evoluído ao longo do tempo, refletindo mudanças na compreensão da sociedade sobre o tema. O termo "pessoa com deficiência auditiva" tem sido amplamente

adotado, pois reconhece a deficiência como parte da identidade do indivíduo, e não como algo que ele "porta".

A inclusão educacional ganhou força com a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), a Constituição Federal de 1988 e o Plano Nacional de Educação (PNE). O Decreto nº 10.502/2020 reforça princípios da educação especial, como equidade, aprendizado ao longo da vida e qualificação docente. Apesar disso, a educação inclusiva no Ensino Superior ainda apresenta desafios.

A legislação avançou com a Lei nº 10.436/2002, que reconhece a Libras como meio de comunicação, e o Decreto nº 5.626/2005, que tornou obrigatória a disciplina de Libras nos cursos de formação de professores. Outras iniciativas, como o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e o Programa Incluir, também incentivam a acessibilidade no Ensino Superior.

O acesso ao Ensino Superior foi ampliado por meio de políticas como o FIES, o PROUNI e as cotas, mas a permanência dos alunos com deficiência ainda é um desafio. Em 2019, apenas 0,5% dos ingressantes em cursos de graduação eram estudantes com deficiência, segundo o Censo da Educação Superior. Para garantir a inclusão efetiva, é necessário melhorar a infraestrutura das universidades e promover uma cultura institucional mais inclusiva.

A pesquisa aponta que a inclusão não se resume ao acesso, mas também às condições de permanência. A "inclusão-excludente" é um fenômeno em que o aluno ingressa na universidade, mas não recebe suporte adequado para concluir seus estudos. Para superar essa realidade, é fundamental que a sociedade, o Estado e as Instituições de Ensino Superior atuem conjuntamente na promoção de um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo.

O ESTUDANTE SURDO, O ESTUDO DE MATEMÁTICA E A UNIVERSIDADE

A surdez é caracterizada pela impossibilidade ou dificuldade de ouvir, impactando significativamente a comunicação, a interação social e o desenvolvimento da linguagem. Esse quadro pode variar desde perdas auditivas leves até anacusia, a ausência total da audição. Apesar dessas limitações, a surdez não deve ser considerada um impedimento para a aprendizagem, pois diversas

estratégias e recursos educacionais podem ser implementados para garantir a equidade no ensino.

A escola deve ser um ambiente inclusivo e acessível para todos os alunos, independentemente de suas condições. No entanto, na prática, a inclusão educacional dos surdos ainda enfrenta desafios, devido à falta de adaptações pedagógicas eficazes e ao desconhecimento sobre suas especificidades linguísticas e culturais. Muitos alunos surdos são prejudicados por práticas educacionais que não consideram a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como sua principal forma de comunicação. Dessa forma, há uma necessidade urgente de reformular o ensino para que contemple metodologias que favoreçam a aprendizagem e o desenvolvimento integral desses estudantes.

A identidade surda vai além da condição física da perda auditiva, está fortemente associada ao uso da Libras, promovendo pertencimento a uma comunidade linguística e cultural específica. Esse reconhecimento é essencial para que a educação dos surdos ocorra de maneira eficiente, respeitando sua singularidade e garantindo o direito à comunicação plena. Embora a língua de sinais seja um dos principais aspectos da identidade surda, ela não é o único. Fatores sociais, culturais e históricos também desempenham um papel fundamental na construção da subjetividade dos indivíduos surdos.

A cultura surda é composta por um conjunto de valores, tradições e história compartilhados por essa comunidade. O reconhecimento e a valorização dessa cultura são fundamentais para a construção de uma sociedade mais inclusiva. A educação deve ser estruturada de forma a respeitar e promover essa diversidade, garantindo aos estudantes surdos oportunidades de aprendizado equivalentes às oferecidas aos ouvintes. Políticas públicas, formação de professores e uso de tecnologias assistivas são medidas essenciais para a efetivação da inclusão e para a superação dos desafios enfrentados por essa parcela da população no ambiente acadêmico.

Nos últimos anos, a Educação Inclusiva tem sido amplamente discutida, principalmente no contexto do ensino de Matemática para alunos surdos. Esse debate, no entanto, não é recente. Vygotski, em

sua obra "Fundamentos de Defectologia" (1983), já propunha novos modelos de aprendizagem que não isolassem os alunos com deficiência, enfatizando alternativas de comunicação e interação que favorecessem seu desenvolvimento educacional.

Atualmente, o debate sobre a inclusão de alunos surdos em Matemática percorre dois caminhos principais: a necessidade de adaptações curriculares e a formação docente, muitas vezes insuficiente para lidar com esses estudantes. Embora avanços como as Salas de Recursos Multifuncionais e apoios especializados tenham surgido, ainda há um longo caminho a percorrer em termos de capacitação de professores e implementação de políticas públicas efetivas.

Já o Ensino de Matemática para surdos apresenta desafios específicos, uma vez que a linguagem matemática é predominantemente baseada em representações simbólicas. Professores como Zanúbia Dada destacam a importância do uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e de recursos visuais para facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos, contribuindo significativamente para a aprendizagem desses alunos.

Sales (2013) reforça a relevância dos recursos visuais ao demonstrar que estratégias didáticas baseadas em imagens e representações gráficas favorecem o desenvolvimento cognitivo dos alunos surdos. Seu estudo aponta que práticas pedagógicas que incentivam o uso do registro escrito e da construção de imagens mentais melhoram o aprendizado e a retenção dos conceitos matemáticos.

O papel do intérprete de Libras também é essencial nesse contexto, pois auxilia na mediação entre professor e aluno, garantindo que a comunicação e a compreensão dos conteúdos sejam eficazes. A regulamentação da profissão de intérprete, consolidada pela Lei nº 12.319/2010, representou um avanço, mas ainda há desafios quanto à sua formação e inserção no ambiente escolar.

Além disso, Moura (2015) destaca que alunos surdos possuem capacidade de aprendizagem matemática equivalente à dos ouvintes, desde que sejam aplicadas metodologias adequadas. O autor enfatiza que o problema não está na surdez em si, mas na

maneira como a sociedade e o sistema educacional estruturam o ensino para esses alunos, muitas vezes sem considerar suas necessidades específicas.

A importância da comunicação no processo de ensino e aprendizagem é ressaltada por D'Ambrosio (2007), que aponta a necessidade de explorar diferentes formas de expressão para tornar o conhecimento matemático acessível a todos. A inclusão dos surdos na sociedade passa pela valorização de sua cultura e identidade, garantindo sua participação plena no ambiente acadêmico.

Por fim, a educação bilíngue de surdos, regulamentada pela Lei nº 14.191/2021, reforça a necessidade de garantir acesso e permanência desses estudantes no Ensino Superior. Embora avanços tenham ocorrido, os dados mostram que apenas 0,5% dos ingressantes em cursos de graduação em 2019 eram alunos com deficiência, evidenciando a necessidade de maior investimento em políticas públicas e infraestrutura para uma inclusão efetiva.

FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Em tempo de isolamento, promovida pela pandemia do COVID-19 a abordagem da pesquisa foi adaptada para ser realizada de forma remota. Utiliza-se nessa pesquisa diferentes metodologias que se complementam para um objetivo comum. Uma delas é a pesquisa bibliográfica (GIL, 2008) que serviu de base para a construção do produto educacional dessa pesquisa, pois a mesma enriquecerá o site construído com o foco em auxiliar a prática docente dos professores de matemática. De acordo com Gil,

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científico. [...] Parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo. (GIL, 2008, p.50)

Não somente da pesquisa bibliográfica como procedimento técnico se fundamenta essa pesquisa, a mesma também foi constituída a partir do objeto de estudos com uma proposta

exploratória, onde buscou-se encontrar outros recursos que dialoguem com a temática inclusão matemática de surdos no Ensino Superior.

A perspectiva exploratória “visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou construir hipóteses.” (Gil, 1991, apud RIBEIRO, 2008, p.9). Sendo assim, é de extremo proveito a abordagem exploratória, pois está com seu papel final de buscar desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias promovem uma visão geral, próxima, acerca da educação inclusiva nas aulas de matemática para alunos surdos. Para que tal proximidade ocorra, utilizou-se a entrevista como método de pesquisa.

Para a elaboração da revisão de bibliográfica dessa pesquisa, buscou-se publicações para enriquecer o produto educacional. O produto educacional elaborado a partir de um levantamento bibliográfico de âmbito nacional, como por exemplo no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, bem como em programas de pós-graduação do Estado do Rio de Janeiro cuja temática esteja voltada para a disciplina de matemática.

Além disso, a entrevista com aluno surdo é o pilar fundamental desta pesquisa, uma vez que esse contato permite entender como o Ensino Superior para esses alunos está acontecendo e assim buscar através das percepções do aluno, professor e intérpretes as perspectivas e as dificuldades encontradas por eles para assim colaborar com a construção do produto educacional desta pesquisa.

À luz da entrevista semiestruturada que será utilizada nessa pesquisa, Manzini (1990/1991, p.154) define que

Na entrevista semiestruturada, a resposta não está condicionada a uma padronização de alternativas formuladas pelo pesquisador como ocorre na entrevista com dinâmica rígida. Geralmente, a entrevista semiestruturada está focalizada em um objetivo sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras

Consoante a essas ideias iniciais pensadas para a entrevista e da análise posterior do resultado da entrevista será possível vislumbrar a melhor maneira de elaborar o produto educacional.

Os dados da entrevista com o primeiro intérprete foram coletados no mês de maio de 2022 através da entrevista semiestruturada via *google meet*, com perguntas relacionada a sua prática e vivência acadêmica. A entrevista iniciou-se inferindo sobre a trajetória de vida e acadêmica do entrevistado e suas motivações para a escolha em ser intérpretes de libras. A entrevista com o(a) professor(a) seguiu o mesmo padrão estabelecido anteriormente com o(a) intérprete. Os dados foram coletados no mês de novembro de 2022 também por meio da ferramenta *google meet*. O professor, ao ser perguntado sobre a construção de um *site* como uma ferramenta para auxiliar professores, familiares e toda comunidade acadêmica, respondeu que *“Eu achei excelente a ideia, até mesmo por ser acessível, prático e gerar mais informações. [...] Eu tenho um filho autista então eu sei que não é fácil o processo de inclusão dentro da sala de aula, então tornar leve é muito importante.”* Nas indagações finais é possível verificar a aprovação do professor quanto ao produto educacional criado.

Já a entrevista com o(a) aluno(a) surdo foi realizada no mês de janeiro de 2023 via *google meet*, começando com uma breve explicação sobre esta pesquisa, sobre a colaboração importante dos intérpretes, do professor e dele como aluno surdo. Na fala do aluno entrevistado é possível perceber alguns pontos importantes como, por exemplo, seu interesse por cursos na área de exatas, seu empenho em buscar fazer o gosta. É perceptível também a interação que ocorre com os demais alunos, mesmo sabendo que ele (o aluno entrevistado) é surdo, se aproximam para interagir não fazendo da surdez uma barreira.

As entrevistas realizadas foram de grande contribuição para compreender o contexto educacional de inclusão no Ensino Superior, o que de bom e proveitoso pode ser compartilhado, além dos pontos que precisam de melhoria. Através da entrevista

semiestruturadas realizada com os intérpretes, aluno e professor da UFRRJ, e de levantamento de informações por meio da pesquisa teórica realizada, foi possível criar o *site* Espaço Educação Matemática Inclusiva, sendo construído baseado nos relatos apresentados e nos autores pesquisados.

Realizando uma costura entre os repertórios teóricos dessa pesquisa e os relatos apresentados nas entrevistas há diferentes pontos que merecem destaque. Um ponto que podemos destacar é sobre a cultura surda. É notável que por trás de toda a interação de ensino e aprendizagem existe uma aproximação entre os envolvidos gerando o compartilhamento não só do conhecimento científico, mas também do conhecimento de mundo.

Toda essa relação cultural fica clara nos relatos dos intérpretes entrevistados, nas falas a seguir pode-se notar todo um crescimento cultural e social que ocorre na relação aluno surdo e intérprete. Vejamos:

Intérprete 3: Verdade. Até porque cada surdo tem sua identidade, cada surdo se sente mais confortável com alguma questão. [...]

*Intérprete 2: Também acontece de que pelo fato de estarmos ali passando informação para eles e tudo mais, acontece de **perguntarem coisas pessoais da vida** para gente. E a gente acaba explicando, por que eles precisam aprender. [...]*

Diante do exposto, a forma do “como” alcançar a Inclusão no Ensino Superior assim como a atuação docente no Ensino Superior precisa ser motivo de investigação de pesquisadores da área assim como das instituições de ensino, tendo em vista a notoriedade que possui para os pilares do ensino, da pesquisa e da extensão.

Por isso, retoma-se o objetivo dessa pesquisa de buscar informações relevantes sobre a inclusão do aluno surdo no Ensino Superior e também contribuir para o avanço no ensino na área de matemática. E para enfatizar nossa proposta, expõe-se a seguir a apreciação dos entrevistados em relação ao produto educacional elaborado nessa pesquisa.

*Intérprete 1: **sobre a construção do site eu acho a ideia muito interessante, bem legal.** [...] o *site**

poderia trazer esse visual do campo com a realidade, até mesmo porque esse site precisa ser bem visual.

Professor(a) 1: **Eu achei excelente a ideia, até mesmo por ser acessível, prático e gerar mais informações.** É claro que é importante fazer distinções entre as disciplinas (cálculo, álgebra...), tomar o cuidado para não ficar cansativo, pesado. [...]

Aluno 1: **Eu achei sua ideia muito boa,** eu vi no YouTube alguns ouvintes falando, falando, falando. Aí o surdo entra e só tem aquela legenda. E muita das vezes aquela legenda não é perfeita. Já o **site tendo intérprete e passando as informações e tudo, tendo texto como apoio, é bem legal.** Que aí eu vou poder pegar e compreender mais o que está sendo passado.

Intérprete 2: **Poxa, eu gostei muito da sua pesquisa. Sabe por quê? Por que é muito bom a ideia de material para professor, [...]**

Após a realização da entrevista e a validação por meio dos participantes foi possível finalizar a elaboração do produto educacional, o *site* Espaço Educação Matemática Inclusiva, baseado na ideia da relevância desse produto educacional ao possibilitar uma maior integração entre discente, docente e todos aqueles que queiram aprimorar o Ensino da matemática para os estudantes surdos, o *site* foi construído principalmente através do aprimoramento da comunicação entre os entrevistados nessa pesquisa.

A partir da análise final do Espaço Educação Matemática Inclusiva e da colaboração dos participantes dessa pesquisa foi possível identificar um ponto de melhoria: que seria buscar incluir um intérprete de libras no *site*. Infelizmente isso ainda não foi possível devido aos custos empregados. Mas como a comunicação é uma peça fundamental para o projeto, a criação de um fórum e de grupos de discussões foi uma funcionalidade pertinente e desenvolvida dentro do *site*. E com isso, será possível ter uma validação da utilização do *site* no futuro e para, além disso, o Espaço Educação Matemática Inclusiva disponibilizar um ambiente para contato como seus criados de maneira mais reservada para que

possam se sentir mais à vontade em dar sugestões e possíveis críticas construtivas. O *chat* também pode ser uma ferramenta na plataforma para alunos, professores, familiares utilizarem e enviarem seus *feedbacks*.

Sendo assim, é possível observar que o Espaço Educação Matemática Inclusiva será um ambiente de troca de ideias e de desenvolvimento do conhecimento na prática inclusiva.

PRODUTO EDUCACIONAL

Para implementação do *site*, foi utilizado a Plataforma *Wix*, encontrado na URL “<https://pt.wix.com/>”. A escolha do conteúdo, que alimentará o ambiente, foi feita com base na revisão de literatura relevantes e atuais para Educação Inclusiva de alunos surdos no Ensino Superior.

Esta pesquisa reúne atividades, artigos, vídeos e outros recursos didáticos, já existentes na rede internet, para que sejam disponibilizados em um único *site* denominado “Espaço Educação Matemática Inclusiva” (<https://espacomatinclusiva.wixsite.com/espa-o-matem-tica-in>).



Figura 1 - Layout de apresentação do site.

Fonte: Autor, 2023.

O ambiente é de fácil manuseio e são gratuitas a maioria de suas ferramentas, tanto a sua utilização, quanto a hospedagem do

site após a sua publicação. A plataforma é acessível a todos os interessados em construção de blog, site e páginas virtuais, sem a necessidade de se ter uma formação específica para tal ou ainda sem precisar ter maior experiência na área. Graças a esse fator, será possível elaborar um produto final que atenda às demandas da pesquisa e considere as necessidades dos professores e dos alunos.

Outra particularidade é que a visualização e a interação com o site podem se dar também através de dispositivos móveis, como tablets e smartphones. A facilidade de manuseio e a gratuidade foram aspectos preponderantes no processo de escolha da Plataforma Wix. Desta forma, pode-se continuar a alimentar o site com novas informações e ideias, mantendo o site em funcionamento constante.

O site se apresenta inicialmente em sete seções/janelas principais:

Publicações

Esse espaço é destinado aos temas, abordagens e proposições que emergem das publicações de periódicos brasileiros indexados no Sistema de Classificação de Periódicos, Anais, Jornais e Revistas Qualis, divulgado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na última década, a fim de identificar contribuições para o debate, lacunas existentes e, a partir do cenário presente, vislumbrar demandas e perspectivas para o futuro próximo.

Teses e dissertações

No ambiente Teses e dissertações há algumas teses e/ou dissertações que contribuem como norteadoras para práticas pedagógicas inclusivas.

Materiais Didáticos

Nesta aba pode-se compartilhar indicações de materiais concretos, vídeo aula, livros, que podem ser utilizados em sala de aula. O filme CODA (No Ritmo do Coração), sugestão de um dos participantes da pesquisa, também se encontra publicado neste sítio. A trama conta a história de uma família com deficiência auditiva e Ruby (Emília Jones) é a única pessoa da família que escuta e que auxilia os pais e o irmão surdo com as atividades do dia a dia.

Aplicativos

Há diferentes recursos tecnológicos voltados para atender a educação, há também aplicativos que buscam atender a educação inclusiva para alunos surdos. Mundialmente conhecido temos o *Hand Talk*, que foi criada com a missão de quebrar barreiras de comunicação com a tecnologia. Um pouco mais atual, mais especificamente no ano de 2020, um Projeto Interdisciplinar e Inclusivo do IFPR de Paranavaí foi destaque na Maratona Unicef Samsung, criando o aplicativo chamado MatemÁTIC_LIBRAS divulgados no site.

Esse espaço pode vir a divulgar outros links de vídeos, jogos, passatempos, aplicativos, materiais para download etc., possibilitando assim acesso rápido e fácil, tanto para professores quanto para os alunos, ou usuários em geral.

Eventos e cursos

Reúne-se aqui os principais sites de cursos e eventos como congressos, simpósio e encontros, nacionais e internacionais, de instituições educacionais reconhecidas. Ficando concentrado assim, em uma só página, facilitando o acesso do professor a uma infinidade de encontros que proporcionam troca de informações e conhecimento.

Contatos, Grupos e Fórum

O contato poderá ocorrer através do guia “Contatos” no próprio do *site*. Este canal é aberto a dúvidas, troca de experiências, sugestões, divulgação relacionada à Educação Matemática Inclusiva e conteúdos afins. Sendo uma ferramenta destinada para contribuições e opiniões dos leitores.

Além disso, há o espaço de Grupos e Fórum que são destinados para a compartilhamentos entre os usuários do *site* sobre seus pensamentos, histórias, ideias, fotos, experiências docentes e ou de familiares acerca da Educação Matemática.

Equipe

Esse acervo digital foi construído com a parceria estabelecida pelas autoras Tayna Vieira e Gisela Pinto. Essa união é embasada na produção acadêmica aqui exposta como fruto do projeto de mestrado realizado no Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFRRJ.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pautando-nos no argumento que medidas práticas precisam ser adotadas para que de a Educação de Surdos evolua também no Ensino Superior, torna-se pertinente buscar métodos de inclusão voltados para o Ensino Superior, na área de matemática, que auxiliem os professores nesse processo. Dessa forma, espera-se que não somente o acesso à universidade seja garantido aos alunos surdos, mas também o suporte para a permanência e conclusão do curso superior.

Nesse sentido, voltando o olhar para essa pesquisa temos que a metodologia aqui utilizada não se restringe a uma única abordagem e/ou conceito sendo a mesma com um caráter empírico sobre os envolvidos. De inicial com um levantamento baseado na pesquisa bibliográfica para fomentar uma proposta exploratória além da entrevista como metodologia de pesquisa científica qualitativa. Levando em consideração essas concepções, foi utilizada a entrevista semiestruturada como instrumento de pesquisa, realizada com um aluno surdo, três intérpretes e um professor do NAI/UFRRJ. Sendo assim, há uma a abordagem qualitativa como o método de pesquisa utilizando a análise de dados com base nas respostas obtidas do aluno surdo, do docente e dos intérpretes através da técnica de entrevista semiestruturada, buscando relacionar com a pesquisa bibliográfica realizada.

O intuito dessa análise, recorrendo a sucessivos confrontos, objetiva conjecturar sobre as concepções dos participantes entrevistados referentes ao atual processo de inclusão matemática do aluno surdo no Ensino Superior e a possível colaboração do produto educacional desta pesquisa. Os dados coletados durante as entrevistas foram gravados em telefone celular, após se obter o consentimento dos entrevistados, e posteriormente transcritos em editor de texto. Todas essas contribuições foram acrescentadas no produto educacional elaborado, o *site*.

A partir das observações dos participantes da pesquisa foi possível compreender melhor as circunstâncias que ocorrem dentro de um ambiente voltado para educação no Ensino Superior onde se faz presente a inclusão. Todas as falas e expertises realizadas dentro

da universidade foram de grande proveito para produção do site “Espaço Educação Matemática Inclusiva”. Até mesmo as dificuldades enfrentadas colaboram como possíveis pautas de discussão para todos aqueles que queiram melhorar suas estratégias pedagógicas.

Por fim, acredita-se que será de grande aproveitamento o produto educacional dessa pesquisa. Uma vez que quanto maior for a proporção de divulgação do *site*, maiores frutos serão colhidos com o compartilhamento de conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 02 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm> Acesso em: 03 jul. 2020

BRASIL. **Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020**, Institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.502-de-30-de-setembro-de-2020-280529948>> Acesso em: 03 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**, dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm>. Acesso em: 03 jul. 2020

BRASIL. **Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010**. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112319.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.319%2C%20DE%201%C2%BA%20DE%20SETEMBRO%20DE%202010.&text=Regulamenta%20a%20profiss%C3%A3o%20de%20Tradutor,L%C3%ADngua%20Brasileira%20de%20Sinais%20%2D%20LIBRAS> Acesso em: 07 nov. 2022

BRASIL. **Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021.** Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14191.htm> Acesso em: 06 out. 2021

DADA, Zanúbia. **Matemática em Libras. Campo Grande: CAS/SED/MS**, 2009. Disponível em: <<https://editora-ararazul.com.br/site/admin/ckfinder/userfiles/files/Artigo%2006%20da%20RVCSd%20n%C2%BA%2009%20ZAN%C3%9ABIA%20ADA.pdf>> Acesso em: 15 set. 2022

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Papyrus Editora, 2007. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=NkGnY25OShcC&oi=fnd&pg=PA7&dq=D%27AMBROSIO,+Ubiratan.+Educa%C3%A7%C3%A3o+Matem%C3%A1tica:+da+teoria+%C3%A0+pr%C3%A1tica+.+Papyrus+Editora,+2007.&ots=WAAW4emhPr&sig=dQBRMZeuAUt40dq30VdgsxV6mFA#v=onepage&q=D'AMBROSIO%2C%20Ubiratan.%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Matem%C3%A1tica%3A%20da%20teoria%20%C3%A0%20pr%C3%A1tica%20.%20Papyrus%20Editora%2C%202007.&f=false>> Acesso em: 03 nov. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em: <<https://biblioteca.uniscd.edu.mz/pdfjs/web/viewer.html?file=https://biblioteca.uniscd.edu.mz/bitstream/123456789/1036/1/M%c3%a>>

9todos%20de%20Pesquisa%20Social.pdf> Acesso em: 03 jun. 2020.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Entrevista_na_pesquisa_social.pdf> Acesso em: 18 jan. 2022

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 6a Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1996. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PtUbBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=MINAYO,+Maria+Cec%C3%ADlia+de+Souza+\(org\).+Pesquisa+Social:+Teoria,+M%C3%A9todo+e+Criatividade.+6a+Edi%C3%A7%C3%A3o.+Petr%C3%B3polis:+Editora+Vozes,+1996.&ots=5P1J6oPUWO&sig=sLY-sjY0tVDtb1jd_xFWY4LZXwU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PtUbBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=MINAYO,+Maria+Cec%C3%ADlia+de+Souza+(org).+Pesquisa+Social:+Teoria,+M%C3%A9todo+e+Criatividade.+6a+Edi%C3%A7%C3%A3o.+Petr%C3%B3polis:+Editora+Vozes,+1996.&ots=5P1J6oPUWO&sig=sLY-sjY0tVDtb1jd_xFWY4LZXwU#v=onepage&q&f=false)> Acesso em: 15 jan. 2022.

MOURA, Amanda Queiroz. **Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação**. 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/127725>>. Acesso em: 03 out. 2022.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais**, Araxá/MG, v. 4, n. 5, p. 129-148, 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/tecnica_coleta_dados.pdf> Acessado em: 16 dez. 2021.

SALES, Elielson Ribeiro de. **A visualização no Ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos**. 2013. 235 f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio

Claro, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102118>>. Acesso em: 14 set. 2022.

A CORRIDA DOS GUERREIROS: UMA PROPOSTA À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA E DA ETNOCIÊNCIA PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS PARA O CURSO DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Cleiton da Silva Resplande
Frederico Alan de Oliveira Cruz

Dissertação Vinculada: Os Saberes Populares da Etnomatemática numa cosmovisão Africana: Contribuições à etnociência. **Ano da defesa:** 2020.

Resumo:

Esta pesquisa pretende revelar as africanidades presentes no pensamento científico e matemático frequentemente negligenciadas nos livros didáticos e raramente incorporadas nos planejamentos docentes. Busca-se fortalecer a etnociência a partir dos saberes populares, contribuindo para o ensino de Ciências e Matemática e para a valorização da cultura africana e afro-brasileira, consoante a Lei nº 10.639/2003.

Diante da escassez de materiais pedagógicos que abordem essa temática, identificou-se a necessidade de desenvolver um recurso que auxiliasse a prática docente. O trabalho foi estruturado em três etapas principais. A primeira etapa validou a presença da etnomatemática numa perspectiva africana, destacando o uso de conhecimentos populares como base pedagógica. A segunda etapa consistiu na produção de um material didático alinhado aos princípios da etnociência, demonstrando a sua interseção com a Matemática e a sua relevância na construção do conhecimento. A terceira etapa resultou na criação de um jogo pedagógico que integra conteúdos de Ciências, Matemática e Mitologia Africana, fundamentado nos princípios etnocientíficos.

A pesquisa foi realizada com 47 estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal localizada em Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro, em uma turma formada por alunos majoritariamente negros, mas que apresentavam dificuldades de autoidentificação racial. Metodologicamente, adotou-se uma abordagem qualitativa, utilizando a pesquisa-ação como procedimento técnico. Após a adequação metodológica, realizou-se uma extensa busca e seleção de materiais para embasar as discussões. O levantamento bibliográfico analisou fatores históricos, sociais e culturais, com o intuito de identificar estratégias que tornassem o ensino de Ciências e Matemática mais significativo no contexto social e cultural dos estudantes.

Palavras-chave: Etnociência, Etnomatemática, Ensino, Africanidade.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Nesta proposta, apresenta-se o jogo “A Corrida dos Guerreiros”, concebido a partir da necessidade de ampliar a visão dos estudantes sobre a Matemática, indo além da visão eurocentrada, frequentemente predominante nos livros didáticos. O presente Produto Educacional evidencia o potencial da etnomatemática como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo, em que propicia uma abordagem interdisciplinar com as Ciências, ancorada nos fundamentos da etnociência.

Desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCiMat/UFRRJ), o jogo resulta da articulação entre referencial teórico e experiências didáticas observadas, proporcionando uma abordagem lúdica e dinâmica para o ensino de Ciências e Matemática. Além disso, contribui para o reconhecimento e a valorização histórica e cultural do continente africano, promovendo a implementação da Lei 10.639/03 no contexto escolar.

O objetivo central deste trabalho é possibilitar que os estudantes compreendam conceitos matemáticos e científicos por meio da etnomatemática e da etnociência, fundamentada na cultura africana e afro-brasileira. Adicionalmente, busca-se fomentar a reflexão crítica sobre a relevância da Lei 10.639/03, incentivando a valorização da diversidade cultural no ensino de Ciências e Matemática. A proposta também visa estimular os discentes a identificarem o seu próprio objeto de estudo, destacando a eficácia dessas abordagens como suporte pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o trabalho promove a valorização das contribuições do pensamento africano para o desenvolvimento da Biologia, da Física, da Química e da Matemática.

Essa iniciativa busca fortalecer a identificação dos estudantes afrodescendentes — aqueles que, conforme os critérios estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), autodeclaram-se pretos ou pardos — com essas áreas do conhecimento, ampliando as possibilidades de pertencimento e engajamento acadêmico.

A busca por inovação nas abordagens metodológicas do ensino e da aprendizagem em Ciências e Matemática tem se consolidado como uma realidade para muitos professores. Diante de um modelo de ensino predominantemente baseado na reprodução de técnicas e métodos de eficácia limitada, esses docentes reconhecem a necessidade de incorporar à sala de aula ferramentas capazes de promover uma aprendizagem significativa, fortalecendo a relação dos estudantes com o conhecimento. Nesse sentido, Silva et al. (2017) corroboram essa perspectiva ao afirmar que:

A necessidade de inovação em abordagens metodológicas no ensino e aprendizagem de matemática tem se tornado cada vez maior. Esse crescimento se deve à persistência do modelo de ensino dito tradicional, cuja base é a transmissão e recepção de conteúdos movida pela reprodução de técnicas e métodos fracassados, como quando cotidianamente o professor expõe verbalmente o conteúdo e o aluno prosseguem com a resolução de exercícios do seu livro didático. (p. 54)

O ensino tradicional caracteriza-se pela transmissão de conhecimentos previamente estruturados pelo professor, partindo do pressuposto de que o domínio dos conteúdos é suficiente para garantir a qualidade do ensino. Nessa abordagem, as dificuldades de aprendizagem costumam ser atribuídas à falta de atenção, à limitação cognitiva ou ao desinteresse dos estudantes. Em contraposição a essa metodologia, Rêgo e Rêgo (2000) enfatizam a necessidade da adoção de novas abordagens pedagógicas que promovam a participação ativa dos alunos, respeitando os seus espaços de expressão e considerando os seus contextos socioculturais, além de elementos recreativos e lúdicos adequados à faixa etária.

No âmbito da evolução da Educação Matemática, diversos autores, como D'Ambrósio (1986), Matos (1989), Moura (1992) e Fiorentini (1994), destacam que, até a década de 1970, as dificuldades no ensino e na aprendizagem da matemática eram analisadas de maneira fragmentada, com investigações centradas alternadamente nos objetivos, nos métodos ou nos conteúdos. Essa perspectiva reducionista não considerava a complexidade do

processo educativo, que envolve múltiplos fatores inter-relacionados. Nesse sentido, a interdisciplinaridade se mostra fundamental, incorporando contribuições de áreas como a antropologia, que possibilita uma compreensão ampliada dos desafios pedagógicos e fomenta o desenvolvimento de propostas inovadoras.

Atualmente, diversas estratégias metodológicas são empregadas para distanciar o ensino da matemática do modelo tradicional, incluindo a resolução de problemas, a abordagem etnomatemática, a modelagem matemática, a robótica e o uso de jogos. Tais métodos estimulam a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento, favorecendo uma abordagem mais investigativa e contextualizada. Nesse escopo, os jogos destacam-se como ferramentas didáticas capazes de fundamentar o ensino de matemática em bases científicas, proporcionando um ambiente de aprendizado mais motivador e desafiador. A utilização desse recurso tem demonstrado resultados significativos, uma vez que permite aos alunos desenvolverem estratégias de resolução de problemas e estimula a sua criatividade. Ademais, quando os jogos estão inseridos no contexto sociocultural dos estudantes, a aprendizagem se torna ainda mais significativa.

A importância do jogo na educação é ressaltada por diversos teóricos, como Piaget, Vygotsky e Kishimoto. Vygotsky (1984) argumenta que o jogo é uma construção cultural que, além de possibilitar a aquisição de conhecimentos conceituais, promove a interação social e o desenvolvimento cognitivo. Para Kishimoto (1998), o jogo, na sua função educativa, contribui para a ampliação do repertório de conhecimento dos estudantes, proporcionando novas compreensões sobre o mundo. Em estudos posteriores, a autora (2011) reforça que a ludicidade favorece a interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os jogos sejam empregados como recursos para a socialização, a formulação de ideias e o desenvolvimento de competências lógicas. Essas perspectivas estão alinhadas às reflexões de Santos (2010), que enfatiza a relevância da ludicidade no processo de aprendizagem:

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural. [...] Facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento. (SANTOS, 2010, p. 12)

Ramos, Loresent e Petri (2016) destacam alguns elementos fundamentais de um jogo: objetivos, interação, regras e restrições, desafios, competição e conflito, além de resultados e recompensas. Segundo os autores, esses componentes podem proporcionar uma experiência rica em estímulos para a aprendizagem, uma vez que o jogo pode ser utilizado no contexto educacional para desenvolver habilidades cognitivas, como ressaltado por Ramos, Loresent e Petri (2016):

Aprimorar as habilidades cognitivas ou abordar de forma lúdica os conteúdos escolares. No universo dos jogos, como seus cenários, narrativas e feedbacks, o jogador pode aproximar a teoria e a prática, fazendo uso de experiências anteriores para tornar a aprendizagem mais pessoal, atrativa e interessante (*ibidem*, 2016, p. 9).

Influenciado e imerso nas leituras sobre Educação Matemática e Educação Científica, propus-me a elaborar uma atividade capaz de promover a aprendizagem em Ciências e Matemática, baseando-se na abordagem da etnociência e da etnomatemática, a partir da perspectiva da cultura africana. Além disso, buscou-se dar visibilidade ao conhecimento produzido pelos povos desse continente e apresentar manifestações culturais expressas na sua mitologia. O jogo foi elaborado com base nas Orientações Curriculares do 9º ano de Ciências e Matemática (Quadro 1) da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro.

CIÊNCIAS		
Objetivo	Conteúdos	Habilidades
Reconhecer a relação da ciência nas sociedades africanas e afro-brasileiras e a sua influência no meio ambiente; Identificar grupos de plantas consideradas medicinais pelos povos africanos.	Ciência e tecnologia	Discutir o papel e os métodos científicos, bem como a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.
Reconhecer formas de relacionamento das sociedades africanas e afro-brasileira com a natureza; e a necessidade da busca por alternativas de materiais renováveis e não poluentes, demonstrando respeito e preocupação com os problemas ambientais.	Energias renováveis e não renováveis: - Aspectos negativos Impactos ambientais/ aumento do efeito estufa/ lixo tóxico/ energia nuclear - Aspectos positivos Fontes limpas de energia / sustentabilidade, ética / justiça ambiental	Listar fontes de energia, destacando as fontes limpas de energia como base do planeta Terra sustentável. Identificar os impactos ambientais, resultantes da interferência humana, propondo ações para a sustentabilidade do planeta. Avaliar as emissões de carbono para minimizar as consequências do efeito estufa, assim como o uso da energia nuclear e os efeitos sobre a biosfera, em relação a acidentes que possam ocorrer, destacando a necessidade do cumprimento dos protocolos ambientais.
Investigar os saberes populares constituídos nas sociedades africanas, a partir das observações dos fenômenos naturais e de que	Grandezas físicas	Diferenciar as grandezas físicas que encontramos no nosso dia a dia (distância, tempo, massa, peso).
	Movimento e repouso	Perceber que a condição de movimento ou repouso

maneira esses princípios explicam os fenômenos físicos e químicos presentes no cotidiano.		depende de um referencial.
	Força de gravitação dos corpos e as Leis de Newton	Relacionar os movimentos realizados pelos corpos à interação com a sua massa e as forças que atuam sobre ele, incluindo a força gravitacional.
	Os estados físicos da matéria	Identificar os estados físicos da matéria e entender que as mudanças de um estado para outro ocorrem por diferença de temperatura e pressão.
	Átomos, moléculas e substâncias simples e compostas.	Perceber que os átomos se agrupam em moléculas e estas em substâncias. Perceber a evolução do modelo atômico, a diversidade de elementos químicos e a necessidade de sua classificação.

MATEMÁTICA

Objetivo	Conteúdos	Habilidades
Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e reconhecer as relações entre os elementos de figuras semelhantes, na identificação das medidas que não se alteram (ângulos) e das que se modificam (dos lados, das superfícies e do perímetro) em ampliações e reduções de	Proporcionalidade	Reconhecer, interpretar e resolver situações-problema em geometria, que envolvam proporcionalidade.
	Feixe de paralelas e Teorema de Tales	Compreender a proporcionalidade existente entre os segmentos de retas paralelas, determinados por retas transversais.
	Semelhança de polígonos e de triângulos	Reconhecer o conceito de semelhança e identificar as medidas que se alteram ou não em figuras planas. Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.
	Figuras planas: semelhanças	Reconhecer, aplicar e resolver situações-problema, que envolvam semelhança de figuras planas.

figuras planas, estendendo ao estudo de triângulos retângulos e de noções de trigonometria.		Reconhecer a conservação de algumas propriedades em figuras geométricas bidimensionais sujeitas a transformações por composição e decomposição, relacionando-as às conservações e modificações nas medidas de área e perímetro.
	Simetria	Identificar simetrias e eixos de simetria em figuras bidimensionais sujeitas a transformações por giro, rebatimento e translação.
	Relações métricas no triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras	Reconhecer e aplicar o Teorema de Pitágoras.
Identificar e utilizar valores aproximados para números racionais, de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo.	Cálculo mental	Efetuar cálculos mentais com números reais, por meio de estratégias convencionais e não convencionais, utilizando aproximações, quando necessário. Resolver e elaborar situações-problemas, envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.

Quadro 3 - Orientações Curriculares (OC) de Ciências e Matemática – 9º ano. Fonte: Orientações Curriculares da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro³⁵.

³⁵ Disponível em: <http://abre.ai/betp>. Acesso em julho de 2019.

PRODUTO

O jogo foi desenvolvido visando garantir a sua reprodutibilidade, priorizando a utilização de materiais de baixo custo na sua composição, característica que permite fácil adaptação a diferentes séries e segmentos educacionais. É importante enfatizar que, durante a aplicação, o professor deve atuar como mediador das jogadas, observando atentamente o comportamento dos estudantes frente aos desafios propostos.

Quanto à integração do jogo no planejamento pedagógico, a sua utilização pode ser flexível, cabendo ao professor decidir se o adotará como recurso introdutório ou como ferramenta de fixação de conteúdo. Nesse sentido, o material apresenta versatilidade, atendendo a ambos os eixos (introdução e fixação), desde que a suas habilidades sejam alinhadas a proposta curricular.

Para a sua utilização, são esses os materiais que se fazem presente nele:

- 1 dado numerado de 6 faces (Figura 1);
- 4 peões coloridos (1 amarelo, 1 azul, 1 vermelho e 1 preto);
- 1 ampulheta de 1 minuto (Figura 2);
- 20 marcadores em formato de estrela sendo 5 amarelos, 5 azuis, 5 vermelhos e 5 pretos (Figura 3);
- 60 cartas-desafio sendo 20 de Ciências (C), 20 de Matemática (M) e 20 de Mitologia Africana (A) (Figura 4);
- 1 tabuleiro 42,5 cm x 51,7 cm aberto (Figura 5).



Figura 6 – Dado cúbico.

Fonte: Acervo do autor.



Figura 7 - Ampulheta.

Fonte: Acervo do autor.



Figura 8 -

Marcadores.

Fonte: Acervo do autor.



Figura 9 - Cartas-desafio
 Fonte: Acervo do autor³⁶.



Figura 10 - Tabuleiro do jogo.
 Fonte: Acervo do autor.

³⁶ Fonte das imagens disponível em: <http://abre.ai/btoe>. Acesso em: jun. de 2020.

Com o intuito de ampliar as possibilidades de práticas pedagógicas para professores de Matemática e Ciências, o jogo foi desenvolvido de modo a abranger habilidades alinhadas às orientações curriculares destinadas aos estudantes do 9º ano da Rede Municipal do Rio de Janeiro. No entanto, observa-se que o currículo em questão não contempla habilidades específicas relacionadas à mitologia africana, tema central da proposta apresentada neste estudo. Diante dessa lacuna, optou-se por recorrer à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), selecionando uma habilidade do componente curricular de Artes que mais se aproxima da temática em discussão. Essa adaptação buscou assegurar que o jogo possa ser integrado ao contexto educacional alinhada às diretrizes nacionais, mesmo em áreas que não abordam explicitamente o tema proposto:

Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas. (BRASIL – EF69AR34, 2017, p. 211)

As habilidades contempladas nas cartas-desafio estão detalhadas no Quadro 2. Destaca-se que a estrutura do jogo permite a elaboração de novos desafios, além daqueles já propostos, de acordo com as necessidades específicas do planejamento do professor. Essa flexibilidade possibilita a adaptação do material a diferentes contextos educacionais, garantindo sua aplicabilidade e relevância conforme os objetivos pedagógicos definidos.

Quadro 4 - Habilidades envolvidas nas cartas-desafio.

Tema	Desafio	Habilidades envolvidas	
CIÊNCIAS	<p>O arroz é um alimento presente em muitas das refeições da população africana. O cozimento desse vegetal passa por processos que podem variar de acordo com a forma de preparo ou o tipo de grão, que pode ser caracterizado como:</p> <p>(A) Uma transformação química por aquecimento. (B) Uma transformação física por aquecimento.</p>	<p>Identificar os fenômenos físicos e químicos encontrados no Universo.</p>	1
	<p>As Ganhadeiras de Itapuã representam as mulheres negras de uma pequena vila de pescadores de um bairro em Salvador que até o início dos anos 1900 encontravam na lavagem de roupas uma das fontes de renda para manter o sustento da família.</p> <p>Ao lavar roupas e colocá-las para secar no tempo, vemos um exemplo de mudança de estado físico chamado:</p> <p>(A) Vaporização. (B) Condensação.</p>	<p>Identificar os fenômenos físicos e químicos encontrados no Universo.</p>	2
	<p>O pão de Ogom é um alimento basicamente preparado com inhame, farinha, açúcar, água e fermento biológico. Quando esses ingredientes são misturados é comum após alguns minutos a massa aumentar de volume e apresentar bolinhas na sua superfície. Isso ocorre devido:</p> <p>(A) A um fenômeno físico gerado pela mistura farinha, água e açúcar. (B) A uma reação química visto que em contato com o açúcar, os fungos desencadeiam a fermentação.</p>	<p>Identificar os fenômenos físicos e químicos encontrados no Universo.</p>	3

<p>No processo de digestão dos alimentos ocorre a ação de algumas enzimas e do suco gástrico para reduzir a quantidade ingerida a compostos menores e assim o organismo absorver os nutrientes. Uma maçã quando deixada em temperatura ambiente, após certo tempo ela apodrece. O que ocorre tanto no processo de digestão quanto no apodrecimento da maçã é uma:</p> <p>(A) Transformação química. (B) Transformação física.</p>	<p>Identificar os fenômenos físicos e químicos encontrados no Universo.</p>	<p>4</p>
<p>O Monte Kilimanjaro está localizado na Tanzânia e apesar do continente africano possuir uma temperatura média de 27 °C é comum a formação de gelo no seu topo. A mudança de estado físico da água em gelo é denominada:</p> <p>(A) Solidificação. (B) Fusão.</p>	<p>Identificar os fenômenos físicos e químicos encontrados no Universo.</p>	<p>5</p>
<p>Ao acender incensos, que no Egito Antigo era costume utilizá-los em sepultamentos para afastar os maus espíritos, é comum a liberação de fumaça como o resultado da combustão de um ou mais produtos. Especificamente, a combustão é uma reação:</p> <p>(A) Física. (B) Química.</p>	<p>Identificar os fenômenos físicos e químicos encontrados no Universo.</p>	<p>6</p>
<p>Das frutas apresentadas a seguir, são de origem africana:</p> <p>(A) Banana, melancia e tamarindo. (B) Banana, açaí e laranja.</p>	<p>Reconhecer e categorizar alimentos de origem africana.</p>	<p>7</p>
<p>Os alimentos listados a seguir fazem parte de diversos pratos da culinária brasileira. Dentre eles, podemos destacar como genuinamente africanos:</p> <p>(A) A mandioca, a batata doce e o cacau. (B) O inhame, o quiabo e o café.</p>	<p>Reconhecer e categorizar alimentos de origem africana.</p>	<p>8</p>

<p>Um alimento de origem africana que está presente em saborosas receitas da culinária brasileira é: (A) A feijoada. (B) O cuscuz amarelo.</p>	<p>Reconhecer e categorizar alimentos de origem africana.</p>	<p>9</p>
<p>O rio Nilo foi uma das principais fontes de água para o desenvolvimento da civilização do Egito Antigo e atualmente continua sendo um recurso fundamental de sobrevivência para os países do norte da África. Considerando a importância da água para a vida, algumas de suas principais funções no nosso organismo são: (A) Transportar no sangue substâncias como oxigênio, nutrientes e sais minerais e controlar a temperatura corporal. (B) Ajudar a absorver oxigênio do ar para a respiração, auxiliar na contração dos músculos do coração e produzir hormônios.</p>	<p>Perceber a organização geral da matéria e suas propriedades físicas, químicas e biológicas.</p>	<p>10</p>
<p>No mundo da ciência, matéria é tudo aquilo que ocupa lugar no espaço e possui peso, por exemplo, bactéria, vírus, homem, ar, água e mesa. A matéria é formada por uma unidade estrutural básica denominada átomo no qual apresenta a seguinte composição: (A) Elétrons, fótons e nêutrons. (B) Elétrons, prótons e nêutrons.</p>	<p>Reconhecer a estrutura da matéria.</p>	<p>11</p>
<p>De acordo com a crença iorubá, a vida começou na Terra quando o orixá Obatalá comunicou ao deus supremo o desejo de criar os quatro elementos. De forma científica, a origem do universo hoje é explicada pela teoria: (A) do Big Bang. (B) da vida.</p>	<p>Analisar e descrever as diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar, ao longo da história da humanidade.</p>	<p>12</p>

<p>Das fontes de energia destacadas a seguir, são todas consideradas renováveis: (A) Energia Nuclear, energia Eólica e energia solar. (B) Energia Solar, energia eólica e biomassa.</p>	<p>Listar fontes de energia, destacando as fontes limpas de energia como base do planeta Terra sustentável.</p>	<p>13</p>
<p>Na mitologia africana dos iorubás, o vento é comandado por Oíá e através dele é possível gerar energia renovável na qual chamamos de: (A) Eólica. (B) Hídrica.</p>	<p>Listar fontes de energia, destacando as fontes limpas de energia como base do planeta Terra sustentável.</p>	<p>14</p>
<p>Existem muitos produtos derivados do petróleo no nosso dia a dia, mas principalmente são utilizados em combustíveis como a gasolina e óleo diesel. Os principais países africanos exportadores de petróleo são: (A) Argélia, Angola, Líbia e Nigéria. (B) África do Sul, Costa do Marfim, Moçambique e Egito.</p>	<p>Listar fontes de energia não renováveis. Identificar os impactos ambientais, resultantes da interferência humana, propondo ações para a sustentabilidade do planeta.</p>	<p>15</p>
<p>A cidade de Timbuktu, localizada no Mali, é conhecida por ter uma biblioteca fundada no século XII com um vasto material de astronomia e matemática avançada. Essa curiosidade do homem pelo universo possibilitou o surgimento de atividades como a agricultura. O que mantém esses corpos no universo realizando movimentos periódicos é devido a existência de uma força: (A) Elétrica. (B) Gravitacional.</p>	<p>Relacionar os movimentos realizados pelos corpos à interação com a sua massa e as forças que atuam sobre ele, incluindo a força gravitacional.</p>	<p>16</p>

<p>O uso das plantas medicinais com finalidades terapêuticas é um dos legados deixados pelos nossos ancestrais africanos. Das plantas destacadas a seguir, são nativas da África:</p> <p>(A) A camomila, o boldo e a babosa.</p> <p>(B) A aroeira, a erva cidreira e o melão de são Caetano.</p>	<p>Reconhecer e categorizar vegetais de origem africana.</p>	<p>17</p>
<p>Muitos estudos mostram que o grupo étnico conhecido como Dogon, que vive no Mali, entre o século V e VII antes de Cristo (a.C) já descrevia com certa precisão o sistema solar e até o formato da Via Láctea que hoje sabemos:</p> <p>(A) ter 8 planetas e possuir formato espiral.</p> <p>(B) ter 9 planetas e possuir formato circular.</p>	<p>Analisar a composição e a estrutura do Sistema Solar assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia e dela no Universo.</p>	<p>18</p>
<p>Entre os séculos V e II a.C. algumas sociedades africanas viveram a chamada Idade do Ferro, que ficou conhecida como o período em que ocorreu a metalurgia do ferro. Em relação a esse elemento químico, podemos dizer que possui:</p> <p>(A) número atômico igual a 26.</p> <p>(B) número atômico igual a 29.</p>	<p>Apresentar a estrutura da Tabela Periódica dos Elementos Químicos.</p>	<p>19</p>
<p>O físico e matemático persa Abu Ali al-Hasan Ibn Al-Haitham, mais conhecido como Alhazen, foi um dos precursores do método científico, pois muitos séculos antes de Descartes já afirmavam que uma hipótese devia ser provada por experimentos. Entre seus trabalhos destaca-se os estudos da visão e os estudos luminosos, como é o caso da refração da luz que pode ser entendida como:</p> <p>(A) o fenômenos de incidência e retorno da luz para o meio de onde ela partiu.</p> <p>(B) o fenômenos de passagem da luz de uma meio para o outro, com mudança da velocidade.</p>	<p>Reconhecer, por meio da observação, que a luz é um fenômeno natural e sua importância na vida cotidiana.</p>	<p>20</p>

MATEMÁTICA	<p>A natureza foi sábia e ousada quando fez um dos maiores rios do planeta atravessar um deserto como o Saara. O Nilo é o segundo rio com maior curso do mundo perdendo apenas para o rio Amazonas que possui uma extensão próxima de 6992 km excedendo o Nilo em 140 km. Sendo assim, o rio Nilo tem:</p> <p>(A) 6852 km. (B) 1752 km.</p>	<p>Resolver e elaborar situações-problemas, envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.</p>	1
	<p>Em 2018 o Brasil apresentava cerca de 210 milhões de habitantes dos quais, aproximadamente, 56% se autodeclaravam negros. Em 2010 esse percentual era de 51%, o que nos revela que houve um aumento de:</p> <p>(A) 5% de pessoas que se reconhecem como negras. (B) 10% de pessoas que se reconhecem como negras.</p>	<p>Entender a porcentagem como uma grandeza relativa.</p>	2
	<p>O Brasil é um país culturalmente plural e miscigenado. Somos negros, índios e brancos e essa classificação não deve nos tornar diferentes diante dos direitos e valores. Biologicamente somos todos iguais por dentro, formados por órgãos, músculos, nervos e uma quantidade de ossos que, na fase adulta, corresponde ao dobro do quadrado de 10 mais 6, o que equivale a:</p> <p>(A) 206 ossos. (B) 406 ossos.</p>	<p>Resolver e elaborar situações-problemas, envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.</p>	3
	<p>A construção das pirâmides do Egito Antigo ainda está envolta de mistérios e curiosidades, sendo fonte de estudos na História, na Engenharia, na Matemática e na Arte. Na Geometria as pirâmides são consideradas sólidos geométricos nas quais fazem parte da categoria:</p> <p>(A) Poliedro. (B) Corpo redondo.</p>	<p>Reconhecer e categorizar sólidos geométricos.</p>	4

	<p>As pirâmides do Egito são ótimos exemplos para representar sólidos geométricos. Essas construções são compostas por:</p> <p>(A) 4 faces, 5 vértices e 4 arestas. (B) 5 faces, 5 vértices e 8 arestas.</p>	<p>Reconhecer os elementos de um sólido geométrico.</p>	<p>5</p>
	<p>O maior animal do mundo vive na África! O clima, o solo e a vegetação são elementos presentes no continente africano que fazem dele a casa perfeita para os elefantes. Esse mamífero pode beber diariamente até 200 litros de água dos quais 5% sua tromba é capaz de sugar de uma só vez. Logo, a tromba de um elefante pode sugar de uma única vez:</p> <p>(A) 5 litros de água. (B) 10 litros de água.</p>	<p>Realizar cálculos de porcentagem.</p>	<p>6</p>
	<p>Entre plantas, capim e folhagens um elefante é capaz de comer 5x5x5 quilos por dia, o que equivale a:</p> <p>(A) 15 quilos. (B) 125 quilos.</p>	<p>Realizar operação de potenciação.</p>	<p>7</p>
	<p>O elefante africano é o animal terrestre mais pesado do planeta. Um adulto pode chegar a pesar 7 toneladas, o que corresponde a:</p> <p>(A) 700 kg. (B) 7.000 kg.</p>	<p>Identificar e converter unidades de medida de massa.</p>	<p>8</p>
	<p>A girafa é o animal mais alto do mundo podendo ser encontrada em grandes populações pelas terras africanas. Um macho adulto pode alcançar até 6 metros de altura, sendo que 50% dessa medida correspondem ao tamanho do seu pescoço que equivale a:</p> <p>(A) 3 metros. (B) 5 metros.</p>	<p>Realizar cálculos de porcentagem.</p>	<p>9</p>

	<p>Ruanda, uma pequena região do leste africano é um dos países mais igualitários do mundo para as mulheres, sendo a participação delas na política em torno dos 70%. Isso significa que, nesse país, para cada 100 assentos do parlamento:</p> <p>(A) 7 são ocupados por mulheres. (B) 70 são ocupados por mulheres.</p>	<p>Compreender a porcentagem como uma razão de denominador igual a 100.</p>	<p>10</p>
	<p>Banha de Ori ou limo da costa, também chamado de manteiga de karité, é uma substância extraída do fruto de Carité, árvore encontrada exclusivamente na África de onde se extrai uma gordura vegetal usada na preparação de rituais, alimentos e de cosméticos de alta qualidade para a pele e para os cabelos. Essa árvore pode viver até $\frac{1}{4}$ de dois séculos, o que corresponde a:</p> <p>(A) 25 anos. (B) 50 anos.</p>	<p>Calcular quantidade de uma parte inteira.</p>	<p>11</p>
	<p>Entre os 10 países com maior taxa de natalidade no mundo, 9 estão localizados no continente africano. Isso quer dizer que desses 10 países, a África representa</p> <p>(A) 90% da maior taxa de natalidade do mundo. (B) 10% da maior taxa de natalidade do mundo.</p>	<p>Compreender a porcentagem como uma razão de denominador igual a 100.</p>	<p>12</p>
	<p>O Quênia é recordista em provas de corrida no mundo inteiro. O país africano se consolidou como o berço de medalhistas desde 1960. Em 2019, o queniano Robert Keter quebrou o recorde mundial nos 5 km de rua que era de 13min e 29s, alcançando em 13min e 22s, o que dá uma diferença de:</p> <p>(A) 7 segundos. (B) 1min e 7 segundos.</p>	<p>Resolver e elaborar situações-problemas envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.</p>	<p>13</p>

	<p>O apartheid foi um regime de segregação racial adotado pelos sucessivos governos do Partido Nacional na África do Sul que perdurou de 1948 até 1994. Essa política racial durou:</p> <p>(A) 44 anos. (B) 46 anos.</p>	<p>Realizar cálculo mental.</p>	<p>14</p>
	<p>Não é só de medalhas olímpicas que a África entende, não! O continente já conquistou dez Prêmios Nobel e entre os premiados está uma das figuras mais importantes da história mundial, Nelson Mandela, ex-presidente da África do Sul que liderou o movimento antiapartheid e por conta disso foi perseguido politicamente e preso em 1964. Após muita pressão internacional foi libertado em 1990 depois de ficar na prisão por:</p> <p>(A) 26 anos. (B) 34 anos.</p>	<p>Realizar cálculo mental.</p>	<p>15</p>
	<p>O Deserto do Saara é um dos maiores do mundo! Localizado no norte do continente, a região ocupa mais de um terço do território africano e é conhecida por possuir um dos climas mais quentes da Terra. As chuvas são extremamente raras e as temperaturas podem chegar a 50° C durante o dia e 5° C negativos à noite. Entre dia e noite a temperatura no Deserto do Saara pode variar em:</p> <p>(A) 45°C. (B) 55°C.</p>	<p>Resolver e elaborar situações-problema envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.</p>	<p>16</p>
	<p>Machado de Assis foi um grande jornalista, escritor e poeta brasileiro que nasceu na cidade do Rio de Janeiro em 1839. Negro e de origem pobre, o artista escreveu grandes obras que até hoje estão presentes na nossa cultura. Esse grande representante da nossa literatura morreu em 1908, aos:</p> <p>(A) 61 anos. (B) 69 anos.</p>	<p>Realizar cálculo mental.</p>	<p>17</p>

	<p>Edson Arantes do Nascimento, o Pelé, é considerado o maior jogador de futebol de todos os tempos. Seus dribles, suas jogadas geniais e principalmente seus gols marcados conquistaram o mundo inteiro e elevaram o futebol brasileiro a um patamar significativamente superior. Em toda sua carreira, o número de gols registrados entre jogos oficiais e não oficiais é igual ao cubo da soma de 7 com 3 mais o dobro de 141, que corresponde a:</p> <p>(A) 1.141 gols. (B) 1.282 gols.</p>	<p>Realizar cálculo mental envolvendo várias operações matemáticas. Resolver e elaborar situações-problemas envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.</p>	18
	<p>Marielle Franco foi socióloga, ativista e vereadora da Câmara do Rio de Janeiro. Nascida e criada na favela da Maré, Zona Norte da cidade, ela lutava pelos direitos humanos em especial pelos da mulher e criticava casos de abuso de autoridade por parte de policiais contra moradores de comunidades carentes. O número de votos que elegeu a vereadora excede em 2 unidades o triplo de 15.500, o que equivale a:</p> <p>(A) 46.502 votos. (B) 31.002 votos.</p>	<p>Realizar cálculo mental envolvendo várias operações matemáticas.</p>	19
	<p>Zumbi dos Palmares é um ícone da resistência negra à escravidão no Brasil. Último líder do Quilombo dos Palmares, na região que atualmente pertence ao estado de Alagoas, ele era responsável por uma comunidade formada por escravos negros que haviam escapado das fazendas, prisões e senzalas coloniais. O Quilombo chegou a concentrar um número de pessoas que equivale a mil vezes a raiz quadrada de 400, totalizando:</p> <p>(A) 20 mil pessoas. (B) 200 mil pessoas.</p>	<p>Resolver e elaborar situações-problemas envolvendo números reais e as operações de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação.</p>	20

O Continente Africano é formado por vários grupos étnicos, cada qual tem sua cultura e dialeto próprios. Entre esses grupos existe um que se concentra principalmente na Nigéria e destaca-se por sua forte influência na mitologia africana sobre a origem dos deuses os quais chamamos de orixás. Estamos falando da etnia dos:

(A) Zulus.

(B) Iorubás.

Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.

1

Durante séculos, os seres humanos buscaram os inúmeros sentidos da vida através de um ser supremo que, de acordo com cada grupo social, recebe diferentes nomes, mas é caracterizado por aquele que carrega consigo o poder de toda a criação. Para os egípcios, por exemplo, ele é Hórus; para os Gregos, Zeus; para os japoneses, Kami; para o povo indígena, Tupã e para o povo africano da etnia iorubá ele é:

(A) Olorum.

(B) Oxum.

Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.

2

	<p>De acordo com a mitologia africana dos iorubás, certo dia, quando não havia nada no mundo, o ser supremo criou uma pequena massa d'água e nela depositou toda a sua essência. Essa massa d'água foi se transformando e deu origem ao criador do homem, dos animais e das plantas. Considerado o maior de todos os orixás ele é:</p> <p>(A) Ogum. (B) Obatalá.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	3
	<p>Na mitologia africana dos iorubás, o grande orixá Obatalá se sentindo muito solitário e triste por viver em universo onde nada havia, começou a chorar e suas lágrimas, ao caírem no chão, uniram-se umas às outras formando uma massa d'água parecida com mesma que o gerou. Das lágrimas de Obatalá nasceu um novo deus chamado:</p> <p>(A) Oxalá. (B) Oxossi.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	4

	<p>Na mitologia africana dos iorubás, o grande orixá Obatalá ordenou a seu filho Oxalá que criasse algo que viesse de seu coração. Oxalá fechou os olhos, respirou fundo e soprou lentamente por diversas vezes. A cada sopro, esferas de energia pura saíam de sua boca e transformavam-se em planetas. Após ter criado o universo e os planetas, Oxalá decidiu morar em deles que foi:</p> <p>(A) No ilê. (B) No Aiyê.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	5
	<p>O Aiyê foi um dos planetas que nasceram do sopro de Oxalá e o único capaz de permitir a continuação da vida, uma vez que nele havia os elementos fundamentais para manter o equilíbrio que são:</p> <p>(A) A terra, a água, o ar e o fogo. (B) A terra, o homem e o fogo.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	6

	<p>De acordo com a mitologia africana dos iorubás, Olorum, o deus supremo, percebeu que oxalá seguia sozinho no planeta Terra sem cumprir a função de criar a humanidade como era esperado. Incomodado com aquela situação e na tentativa de acelerar seus planos, Olorum decidiu então enviar ao Aiyê o orixá responsável pela mediação entre a comunicação do mundo real e as divindades que é:</p> <p>(A) Ogum. (B) Exu.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	7
	<p>Na mitologia dos iorubás, Oduduá é a divindade que representa o lado feminino de Obatalá. Certo dia, caminhando ao lado de Oxalá e vendo que ele estava triste, Oduduá levantou sua mão direita em direção ao oceano e em meio às ondas impiedosas surgiu uma linda mulher de cabelos longos e vestido azul. Era a deusa do mar, da generosidade e da maternidade chamada:</p> <p>(A) Iansã. (B) Iemanjá.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	8

	<p>Segundo a mitologia dos iorubás, da união de Iemanjá com Oxalá nasceram outros orixás os quais podemos citar:</p> <p>(A) Ogum, Oxóssi e Xangô.</p> <p>(B) Olorun, Ogum e Oxumaré.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	9
	<p>Filho de Iemanjá e Oxalá, ele representa o deus da guerra, do fogo e da tecnologia. No Brasil, é conhecido como deus guerreiro, destemido e forte como o ferro. Ele é:</p> <p>(A) Oxóssi.</p> <p>(B) Ogum.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	10

	<p>De acordo com a mitologia dos iorubás, o segundo filho de Iemanjá e Oxalá representa o deus da caça e da fartura, de personalidade intuitiva e emotiva ele tem a floresta como elemento fundamental que mantém a sua força. Estamos falando de:</p> <p>(A) Oxoguiã. (B) Oxóssi.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	11
	<p>Segundo a mitologia africana dos iorubás, Iemanjá e Oxalá tiveram como fruto o orixá que representa o deus do fogo, do raio e do trovão. Diz a tradição que ele é protetor da justiça e representa o poder e a sexualidade masculina, tem como símbolo um machado duplo. Estamos falando de:</p> <p>(A) Xangô. (B) Exu.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	12

	<p>De acordo com a mitologia dos iorubás, ele simboliza a força e representa Oxalá na sua forma "guerreira". Carrega uma espada e é envolvido em vigor e nobreza. Estamos falando de:</p> <p>(A) Oxóssi.</p> <p>(B) Oxoguiã.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	13
	<p>Segundo a mitologia dos iorubás a orixá que representa a deusa dos mistérios e do fundo dos rios. Ela é responsável pelo portal entre a vida e a morte. Estamos falando de:</p> <p>(A) Nanã.</p> <p>(B) Oxum.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	14

	<p>Na mitologia africana dos iorubás, o deus da mobilidade, guardião das crianças e controlador do cordão umbilical é conhecido como “senhor do arco-íris” e é filho de Nanã. Ele é:</p> <p>(A) Ogum.</p> <p>(B) Oxumarê.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	15
	<p>Na mitologia dos iorubás, a deusa da beleza e divindade das águas doces foi a segunda esposa de Xangô. É filha de Nanã e representante da sabedoria e do poder feminino. Essa é:</p> <p>(A) Oxum.</p> <p>(B) Obá.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	16

	<p>Na mitologia dos iorubás ela foi a primeira esposa de Xangô. É conhecida como a deusa guerreira e rainha do rio Níger. Falamos de:</p> <p>(A) Oyá. (B) Obá.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	<p>17</p>
	<p>Na mitologia africana dos iorubás, ela representa a deusa dos ventos, dos raios e das tempestades. Também conhecida como Oyá, ela é:</p> <p>(A) Iansã. (B) Ewá.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	<p>18</p>

	<p>A mitologia dos iorubás nos mostra que o orixá responsável pelas folhas sagradas e ervas medicinais é:</p> <p>(A) Ogum. (B) Ossaim.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	19
	<p>Segundo a mitologia dos iorubás, ele é o orixá protetor dos doentes e pobres e, por isso, simboliza a divindade da cura. Estamos falando de:</p> <p>(A) Omolu. (B) Ocô.</p>	<p>Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.</p>	20

Regras do jogo:

Por muitos anos, a África foi retratada de forma reducionista, associada a estereótipos de selvageria, miséria, doenças, fome e morte. Contudo, atualmente, reconhece-se a riqueza e a diversidade de conhecimentos e culturas presentes no continente africano, frequentemente ofuscados por perspectivas hegemônicas eurocêntricas. A Nigéria, em particular, destaca-se como berço de um povo cuja mitologia, repleta de cultos e símbolos, é expressa por meio de uma arte única e amplamente apreciada em museus ao redor do mundo (BAI, s/d). Refiro-me aos iorubás, um dos maiores grupos étnicos da África, com uma população que ultrapassa trinta milhões de indivíduos.

A maioria dos iorubás concentra-se no sudoeste da Nigéria, com pequenos grupos distribuídos em Benin e no norte de Togo. Esse povo é reconhecido por sua habilidade excepcional na produção de artesanatos, seja por meio da tecelagem, da metalurgia ou de técnicas de impressão em couro, vidro, marfim e madeira. A agricultura e a comercialização das suas produções artísticas constituem as principais fontes de sustento desse grupo. Durante o período colonial, muitos iorubás foram trazidos para a América como escravizados, onde ficaram conhecidos como nagôs. Aqui, eles introduziram as suas histórias, culturas e mitologias, elementos que compõem parte fundamental do jogo proposto nesta pesquisa (BE, 2020).

A origem do povo iorubá remonta à cidade de Ilê-Ifê, na Nigéria, considerada, segundo as suas crenças, o centro da criação do mundo. Na sua cultura, as divindades são representadas pelos orixás, e acredita-se num deus supremo chamado Olorun. Segundo a mitologia iorubá, Olorun criou uma pequena massa d'água, na qual depositou toda a sua essência, dando origem a Obatalá, o maior de todos os orixás. Obatalá, ao sentir solidão e tristeza, chorou, e das suas lágrimas surgiu Oxalá, o grande pai (SANTO, 2019). Esses contos mitológicos ilustram a riqueza cultural de um povo que, apesar da sua importância histórica, ainda enfrenta estigmatização e marginalização, tanto no seu continente de origem quanto nas terras para onde foram forçados a migrar.

A proposta do jogo 'A Corrida dos Guerreiros' foi concebida com o intuito de promover a discussão dessas narrativas mitológicas em sala de aula, ressignificando os valores culturais dos povos africanos e contribuindo para a valorização das suas histórias e tradições. O jogo não possui um início ou fim definidos, simbolizando a continuidade e a perpetuação da cultura de um povo. A sua origem está ligada à Nigéria, escolhida como referência devido à relevância histórica e cultural dos iorubás, conforme exposto nas linhas anteriores.

Público-alvo: Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (adaptável)



Jogadores: de 2 a 4.

Objetivo do jogo: Completar com os marcadores todas as estrelas referentes à sua correspondente cor.

Regras:

- As cartas deverão estar viradas para baixo e separadas por tema: Ciências **C**, Matemática **M** e Mitologia Africana **A**.
- Cada jogador escolhe um peão que representará sua cor.
- No tabuleiro posicione seu peão à sua correspondente cor na origem do jogo, cuja localização está na Nigéria e representada por **i i i i**.
- Inicia o jogo o primeiro jogador que lançar o dado e sair face 1, avançando uma casa para o lado que lhe for conveniente, desde que seja na trilha referente à sua cor.
- O peão deve sempre “caminhar” de acordo com o resultado mostrado no dado.
- Ao parar sobre uma casa com um desses símbolos **M C A**, o jogador que estiver à sua direita deverá retirar uma carta, cujo tema deve ser correspondente à posição do peão e, em seguida, ler o desafio dando as opções para que você responda. Ao término do anúncio das opções do desafio, a ampulheta deve ser acionada e, caso a resposta não seja dada dentro do intervalo limitado por ela, o jogador perde a vez.
- A resposta correta será sempre aquela que estiver destacada em vermelho. Caso acerte, deixe a carta separada do monte e você

terá direito a uma estrela na sua cor correspondente para completar o seu marcador dentro do tema que foi lhe proposto. Caso erre a resposta, devolva a carta para o monte e você não terá direito à estrela para marcar o ponto.

- Cada tema (C), (M) e (A) é composto por 5 estrelas. Ganha o jogador que primeiro completar todas as estrelas dos três temas.
- Caso pare sobre a casa  , você terá o direito de retirar uma estrela de qualquer tema do referido jogador, por exemplo, se o jogador amarelo parar sobre a casa  ele terá o direito de retirar uma estrela de qualquer tema do jogador azul.
- Se você cair numa casa, cujo tema já tem todas as estrelas marcadas, passe a vez e tente numa outra jogada até que consiga parar sobre aquela que precisa ser completada.

É importante ressaltar que o material aqui apresentado resulta de uma pesquisa de mestrado e, como produto educacional, foi desenvolvido com foco nos estudantes do 9.º ano do ensino fundamental. A sua aplicação requer a mediação do professor de Matemática e Ciências, mas não há impedimentos para ser adaptado a outras disciplinas e séries, anteriores ou posteriores ao 9.º ano. Destaco que este recurso pedagógico representa uma ferramenta relevante para revelar as africanidades presentes no pensamento matemático e científico, contribuindo para a implementação da Lei nº 10.639/2003, que estabelece a obrigatoriedade do ensino da história e cultura africana e afro-brasileira na educação básica.

Dessa forma, o jogo possibilita transformar as disciplinas de Matemática e Ciências em instrumentos de integração cultural, resgate e valorização das identidades africanas e afro-brasileiras, promovendo uma educação mais inclusiva e representativa. Ao incorporar essas perspectivas, o material não somente enriquece o currículo escolar, mas também fortalece o diálogo entre os saberes científicos e as tradições culturais africanas, reforçando a importância de uma abordagem pedagógica que reconheça e celebre a diversidade.

REFERÊNCIAS

BAI – Blogue de África Inteligente. A origem dos povos iorubás. **África Inteligente**. São Paulo, 5 set. 2013. Disponível em: <http://abre.ai/beCg>. Acesso em: jun. de 2020.

BE – Britânica Escola. **Iorubá**. Britannica Education. Disponível em: <http://abre.ai/btmE>. Acesso em: jun. de 2020.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A.M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez. 264 p, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à Ação: Reflexões sobre Educação (e) Matemática**. Campinas. SP: Summus/UNICAMP, 1986.

DIAS, A. C. L.; VEIGA, L. L. A.; CRUZ, F. A. O. **O lúdico no auxílio do ensino de Física**. Disponível em: <http://abre.ai/beFI>. Acesso em: jun. 2020.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v.4, n.7, 1994.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. 14 ed. São Paulo:Cortez, 2011.

MATOS, J. M. **Cronologia Recente do Ensino da Matemática**. Associação de Professores de Matemática, 1989.

MOURA, M. O. **O jogo na educação matemática**. In: O jogo e a construção do conhecimento. São Paulo: FDE, n.10, p. 45-53, 1992.

PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1973.

RAMOS, D. K.; LORENSET, C. C.; PETRI, G. **Jogos educacionais: contribuições da neurociência à aprendizagem**. *Revista X*, v. 2, p. 1-17, 2016.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M. **Matemática ativa**. João Pessoa: Universitária/UFPB, INEP, Comped: 2000.

RESPLANDE, C. S. **Saberes populares da Etnomatemática numa cosmovisão africana: contribuições à Etnociência**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020.

SANTO, L. E. **Deuses Guerreiros**. 1.ed. São Paulo: Arole Cultural, 2019.

SANTOS, H. S. **A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino: estudo de caso em uma escola municipal da Bahia**. 64 f. Monografia apresentada ao curso de Matemática. Universidade Estadual da Bahia, 2010.

SILVA, L. P. da; SILVA, K. S. da; SANTOS, M. P. Jogos matemáticos e etnomatemática: paralelismo entre tendências metodológicas da Educação Matemática à luz da Neurociência Cognitiva. **Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online**, v. 7, n. 2, 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS, FANZINES E ETNOMATEMÁTICAS NAS VIVÊNCIAS DOS ALUNOS EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO

José Renato Norberto da Silva
Bruno Matos Vieira
Márcio de Albuquerque Viana

Dissertação vinculada: Histórias em quadrinhos, fanzines e etnomatemáticas nas vivências dos alunos em uma escola do ensino médio. **Ano de defesa:** 2024.

Resumo:

Em virtude dos questionamentos feitos pelos alunos sobre como os conteúdos apresentados durante uma aula de matemática estão representados em tarefas e situações presentes em seus cotidianos, buscamos, por intermédio da utilização e criação de revistas em quadrinhos e fanzines, a construção de um produto educacional que seja um elo entre a matemática escolar e as matemáticas presentes nas vivências desses educandos. O presente trabalho tem como principal objetivo levar os alunos a elaborarem a roteirização, a criação e a confecção de revistas em quadrinhos/fanzine como um método não convencional de relatar as suas vivências etnomatemáticas relacionadas a acontecimentos do seu dia a dia. Para isso, deverão relatar, discorrer e analisar tal episódio ressaltando suas experiências cotidianas (com familiares, amigos, no trabalho, em momentos de lazer etc.), sinalizando, assim, alguma arte ou técnica que se relacione com a matemática escolar. A pesquisa realizou-se por meio de oito encontros com os alunos de turmas de 1º ano e de 2º ano do Ensino Médio com foco no Itinerário de Empreendedorismo, na unidade escolar associação de apoio escolar Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) 356 Augusto Ruschi, localizada em Nova Iguaçu, Baixada Fluminense RJ. A perspectiva metodológica é a qualitativa de natureza fenomenológica e exploratória, classificada como uma pesquisa-ação.

Palavras-chave: Educação Matemática, Revistas em Quadrinhos, Fanzine, Etnomatemática, Vivências.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

O seguinte produto educacional tem como principal inquietação a busca por reflexões e métodos que auxiliem a superar as diversas dificuldades relacionadas à aprendizagem de

matemática. Na busca por um material que possua a capacidade de “ir além” do modelo tradicional/convencional do que seria uma aula de matemática, as HQs e fanzines se apresentam como um recurso didático com imenso potencial pedagógico, pois, por intermédio da criação, da roteirização e da confecção desse material podemos estabelecer uma relação profícua entre as gerações que se apresentam dentro de uma sala de aula de matemática.

Quando se estuda sobre etnomatemática, percebe-se que não existe somente uma matemática, existem várias matemáticas por intermédio das variadas habilidades, artes, técnicas e maneiras de fazer que existem nas nossas ações cotidianas e que precisam ser valorizadas e reconhecidas dentro dos espaços formais de educação. Quando atrelamos o conceito de arte ao conceito de matemática estamos buscando valorizar as várias culturas que estão presentes no processo de entendimento e construção dos conceitos que servem de base para essa matemática que vem de uma cultura não valorizada.

Assim pretendemos valorizar e potencializar a voz que os discentes possuem para que eles possam ressaltar as suas diversas culturas e seus conhecimentos, bem como propor que o professor não se torne um “daltônico cultural”. É importante que o aluno perceba que a sua história cultural tem valor, uma vez que dentro de uma sala de aula se encontram diversas culturas e saberes que devem ser reconhecidos e valorizados para que se possa extrair, da maneira mais proveitosa possível, todo o conhecimento que pode surgir da interação entre as culturas e histórias presentes na sala de aula.

PRODUTO

O produto educacional primeiramente buscamos fazer o diálogo entre escritores e estudiosos nas áreas de educação e etnomatemática com literatos e especialistas nos estudos de Revistas em quadrinhos, fanzines e suas influências em diversas áreas da cultura e do conhecimento. Temos como principais influências os nomes de Ubiratan D’Ambrósio (1932-2021), que é o preeminente autor quando estamos lendo e estudando sobre o programa etnomatemática; Will Eisner (1917-2005), que é o principal autor e estudioso das artes sequenciais que são as revistas

em quadrinhos e Antônio Carlos Gil (2008), que foi utilizado como o nosso referencial para a escolha dos métodos de pesquisa que utilizamos.

Nesta etapa inicial do desenvolvimento do referido produto educacional temos como principal ideia a fomentação de um ambiente que realce a importância das vivências que os alunos levam com eles para dentro de uma sala de aula de matemática. Para entendermos melhor como ocorre a criação desse ambiente que busca valorizar as experiências e conhecimentos cotidianos dos discentes, recorremos ao programa etnomatemática que podemos entender como “um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimentos em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos.” (D’AMBROSIO, 1990, p.7).

É pertinente também fazermos uma análise etimológica da palavra *etnomatemática* que é composta da junção de três outras palavras: etno, matema e tica, uma vez que é a relação entre essas palavras que surge um melhor entendimento sobre o que é a etnomatemática. Segundo D’Ambrosio (1990), **etno**, referente a etnia, que por sua vez está relacionada aos conceitos de família, grupo, linhagem, povo, raça, remete-nos a todos os símbolos, códigos, mitos e comportamentos; ou seja, a todo um contexto social. A palavra **matema** é referente a construção do conhecimento, que alcança o entender, o explicar e o conhecer. Por último temos a sufixo **tica** que é referente a arte, praxe ou técnica de se compreender e explanar um determinado jeito de se fazer algo em específico. Assim, podemos concluir que a etnomatemática é a técnica ou arte de conhecer, entender e explicar que pertencente a um determinado grupo social, cultural, povo e raça.

Para uma melhor compreensão, é significativo ressaltar também a relação entre a etnomatemática, a matemática escolar e a matemática popular. Para isso, vamos nos guiar pelas palavras de Gelsa Knijnk (2002), que nos apresenta argumentos de que devemos entender a matemática escolar como uma etnomatemática, para que assim possamos entender melhor essa matemática na qual fomos educados dando ênfase também as matemáticas que tentamos

salvaguardar da deslembração das coletividades. Nas palavras de Knijnk (2002):

[...] Etnomatemática implica em considerar, entre outras, como formas de Etnomatemática: a Matemática praticada por categorias profissionais específicas, em particular pelos matemáticos, a Matemática escolar, a Matemática presente nas brincadeiras infantis e a Matemática praticada pelas mulheres e homens para atender às suas necessidades de sobrevivência. Portanto, nesta abordagem, a Matemática, como usualmente é entendida — produzida unicamente pelos matemáticos — é, ela mesma uma etnomatemática (KNIJNK, 2002, p. 166)

Tendo como horizonte essa ideia de que existem várias matemáticas e que a diversidade de contextos sociais está vinculada às vivências e experiências do cotidiano dos alunos, buscamos um material que nos permita expressar todos esses saberes de forma abrangente e com isso definimos que o nosso produto educacional será baseado na criação e produção de revistas em quadrinhos e fanzines.

Atribuir a devida importância para a construção desse pensamento matemático crítico deve ser o foco do processo de produção dessas HQs/fanzine, pois, nos tempos atuais, é de suma importância que o discente saiba se posicionar diante de situações adversas que a sociedade pode vir a demandar. Para isso é necessário que seja produzido um material que esteja de acordo com um desenvolvimento amplo e aberto do ensino de matemática, fazendo com que o conhecimento adquirido pelos alunos fora do contexto escolar tenha a sua importância reconhecida, por intermédio das histórias em quadrinhos desenvolvidas pelos educandos.

De acordo com Marques e Vianna (2020):

É justamente nesse cenário que a etnomatemática surge como forma de mostrar que não existe uma matemática, mas sim várias matemáticas ou “técnicas de saber fazer”, com características próprias de seus grupos culturais, que podem ser diversos. Além disso, propõe a reflexão de que um conhecimento não é superior ao outro e que, pelo

contrário, um complementa o outro em uma perspectiva de coexistência (MARQUES e VIANNA, 2020, p.36).

O pensamento matemático crítico aliado com a etnomatemática formam uma dupla que é indispensável para qualquer contexto no qual o assunto seja o ensino de matemática. Quando se pensa a matemática de maneira crítica, questionamentos o que se ensina e o que se aprende, e são essas indagações que mostram a noção de que a matemática ensinada no contexto escolar, que é tratada como a única “técnica de saber fazer”, não é superior à matemática que tem a sua origem no cotidiano de um determinado grupo cultural, mas sim que as duas se complementam em uma perspectiva de coexistência que busca trazer a devida importância ao contexto socioeconômico desses grupos culturais que por muitas vezes estão à margem da sociedade.

Para começarmos a discorrer sobre as revistas em quadrinhos e fanzines, devemos primeiramente falarmos um pouco sobre a história de origem das HQs/fanzines e de como esses materiais que foram escolhidos como base para a origem do nosso produto educacional, que será desenvolvido, possuem forte ligação com a disseminação de informação como também de lazer das classes mais populares. No entender de alguns estudiosos do assunto as pinturas rupestres nas cavernas podem ser consideradas como a origem dessa forma de produção de histórias em sequência, registros de fatos importantes para a tribo e da passagem de mitos e lendas entre as gerações. Tomando como ponto de vista esclarecedor o argumento dessa linha de pensamento que remonta à ideia do entrelace da origem da comunicação com a origem das revistas em quadrinhos, podemos considerar que desde os tempos da caverna já se criavam e se utilizavam “HQs” para a disseminação de saberes e conhecimentos. Assim de acordo com Pajeú et al.:

Podemos considerar a origem mais remota das histórias em quadrinhos as pinturas rupestres cravadas nas cavernas há séculos. Muito tempo antes da origem da escrita, na tentativa de documentar um fato, uma história, uma lenda, dados matemáticos etc., através de signos linguísticos imagéticos nas cavernas na pré-história os primatas já nos davam

indícios do surgimento das histórias em quadrinhos em sua forma mais singela (PAJEÚ et al. 2007, p.2).

Neste contexto de origem, podemos notar que uma revista em quadrinhos busca aliar elementos visuais e elementos textuais para transmitir uma mensagem ou contar uma história fazendo com que a comunicação entre os artistas criadores dessas obras e o público em geral seja estabelecida de uma forma na qual as partes envolvidas possam entender a mensagem ou a história que está sendo contada. Seguindo essa linha de pensamento temos a definição de Will Eisner (1995) que nos apresenta o fato de que:

[...] os artistas que lidavam com a arte de contar histórias, destinada ao público de massa, procuraram criar uma Gestalt, uma linguagem coesa que servisse como veículo para a expressão de uma complexibilidade de pensamentos, sons, ações e ideias numa disposição em sequência, separadas por quadros. Isso ampliou as possibilidades da imagem simples. No processo, desenvolveu-se a moderna forma artística que chamamos de histórias em quadrinhos (comics), e que os franceses chamam bande dessinée (EISNER, 1995, p. 12).

Esse conceito de expressão de pensamentos mais complexos numa disposição em sequência e separados por quadros devem possuir um rigor editorial que envolve a disposição dos balões de fala de tal modo que a visão do leitor seja, de certo modo, guiada pela página. A disposição dos quadrinhos nas páginas deve também aguçar o leitor a continuar a sua leitura de modo sempre se sentir instigado a ler e ver o que se encontra presente na próxima página. Pretendemos explorar essa questão da rigidez editorial das HQs/revistas em quadrinhos como uma forma de auxiliar os discentes a se organizarem e a organizarem seus pensamentos e relatos que serão transmitidos aos seus futuros leitores.

A respeito das origens e definições sobre o que é uma fanzine, temos a explicação etimológica de Pinagé e Albuquerque (2014):

A origem da palavra fanzine veio dos Estados Unidos, criada em 1941, por Russ Chauvenet. Sua denominação surge da abreviação de outras duas palavras que são: Fan, advindo de Fanatic, que significa fanático ou fã, e Zine, redução de Magazine,

que quer dizer revista, sendo a junção das duas palavras traduzida como “revista de um fã”. Vinculado diretamente ao público interessado em histórias de ficção científica, os primeiros fanzines são produzidos de forma amadora pelos leitores das revistas profissionais sobre esta temática (PINAGÉ; ALBUQUERQUE, 2014, p. 318)

Assim sendo, podemos entender o termo fanzine (fanatic + magazine) como uma revista feita por pessoas que querem expor o que sabem ou expandir o conhecimento sobre um determinado tema ou assunto. Vale ressaltar que uma fanzine não precisa ter o rigor editorial de uma revista em quadrinhos, fato esse que está ligado com a imprecisão sobre como a primeira fanzine publicada, pois nas suas origens temos editoras que se situavam à margem do mercado de revistas da época.

É de suma importância ressaltar que a “filosofia *Do it yourself*” (faça você mesmo), que era: “seja mais que uma testemunha, qualquer um pode e deve possuir a sua publicação” (ROSSETTI; SANTORO, 2014, p. 70) promove a liberdade de criação e de acesso às fanzines independente de publicação em grandes meios de comunicação, e se encontra bem representado nas fanzines feitas por amantes de bandas que fazem parte do movimento punk.

Para um melhor embasamento teórico sobre como e quais métodos de pesquisa deveríamos utilizar no planejamento e desenvolvimento do nosso produto educacional, procuramos fundamentos nos livros de Antônio Carlos Gil (2008). Antônio Carlos Gil (2008), em seu livro de título *Métodos e técnicas de pesquisa social* em sua sexta edição, separa o método científico em cinco tipos diferentes que são: (1) o método dedutivo, (2) o método indutivo, (3) o método hipotético-dedutivo, (4) o método dialético e (5) método fenomenológico.

Dentre os métodos científicos apresentados por Gil (2008), escolhemos o método científico fenomenológico devido ao principal foco de pesquisa a interação entre o mundo e o sujeito que nele se encontra. Nas palavras do próprio autor: “o objeto de

conhecimento para a fenomenologia não é o sujeito nem o mundo, mas o mundo enquanto é vivido pelo sujeito” (GIL, 2008).

Neste método de pesquisa o que tem relevância é interação do sujeito com o mundo e de como essa interação entre as partes está muito ligada ao que é compreendido, comunicado e interpretado e de como esses fatores acabam por gerar uma quantidade de realidades diferentes que estão por sua vez atreladas a quantidade de interpretações e comunicações que forem surgindo. Então podemos entender o método fenomenológico como um modelo em que:

[...] o pesquisador preocupa-se em mostrar e esclarecer o que é dado. Não procura explicar mediante leis, nem deduzir com base em princípios, mas considera imediatamente o que está presente na consciência dos sujeitos. O que interessa ao pesquisador não é o mundo que existe, nem o conceito subjetivo, nem uma atividade do sujeito, mas sim o modo como o conhecimento do mundo se dá, tem lugar, se realiza para cada pessoa. Interessa aquilo que é sabido, posto em dúvida, amado, odiado etc (GIL apud. BOCHENSKI, 2008, p.33).

A escolha do método **fenomenológico** se deu devido à roteirização e construção das revistas em quadrinhos/fanzines estarem relacionadas ao modo como o conhecimento ocorre, o lugar de onde esse conhecimento vem, de como ele se realiza para cada pessoa. Esses são fatores de extrema relevância para que o discente possa fazer uma reflexão sobre a sua própria história de vida e com as intervenções do professor, se forem necessárias, o próprio aluno possa reconhecer saberes matemáticos que até então não eram reconhecidos e que consiga expressar da forma mais proveitosa possível esses saberes que carregam tanto de sua ancestralidade e do lugar que se originaram.

Além do método de pesquisa, Gil (2008) também nos apresenta as classificações de pesquisas. São elas: **pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa**. Para o nosso autor, as pesquisas podem ser classificadas quanto a sua natureza, a abordagem do problema, aos seus objetivos, aos procedimentos técnicos que podem ser utilizados.

Para alcançarmos os objetivos da nossa pesquisa fazemos a **opção pela pesquisa com característica exploratória**, pois pretendemos estar, sempre que possível, em campo fazendo coleta de dados para assim termos uma maior familiaridade com os discentes e demais pessoas envolvidas com o nosso trabalho.

Por ser um tipo de pesquisa que visa associar uma ação com uma resolução, utilizamos o **método da pesquisa-ação**, pois acreditamos que durante a criação de um produto educacional com um forte viés artístico, a metodologia da pesquisa-ação se encaixa melhor para o desenvolvimento e coleta de informações relevantes da pesquisa em questão. Uma das principais características da metodologia escolhida como norteadora para a nossa pesquisa é a conjectura de que o produto educacional deverá se aprimorar e ser aprimorado pela relação entre agir no campo (forma prática) e a investigação que será feita sobre os resultados obtidos em campo.

Para o desenvolvimento das atividades que compõem o nosso produto educacional buscamos base nos livros e textos de Gelsa Knijnk (2019), Will Eisner (1995), Coll (2002) e (D’Ambrósio 1990). De Coll (2002), procuramos nos fundamentar no que diz respeito às principais características dos materiais que serão utilizados nas atividades planejadas para cada um dos encontros levando em consideração Coll (2002) que nos apresenta o argumento de que:

Antes de tudo, é necessário que o novo material, seja potencialmente significativo, isto é, seja suscetível de dar lugar à construção de significados. Para isto, deve cumprir duas condições, uma intrínseca ao próprio conteúdo de aprendizagem e a outra relativa ao aluno particular que vai aprendê-lo (COLL, 2002, p. 150).

As revistas em quadrinhos/fanzines possuem todas as características para ser um material potencialmente significativo, uma vez que, se bem trabalhadas, podem ter o balanço ideal entre o rigor matemático que exigido no âmbito escolar e o conhecimento que o educando traz com ele de fora da escola. Em outras palavras, é o equilíbrio entre a lógica matemática eurocentrista que ensinada nas escolas e a matemática que vem “das ruas” que tem sua origem nos conhecimentos prévios do discente.

Uma das ideias obtidas para se pensar na utilização de um software especializado na criação de HQs/fanzine é que, por intermédio de modificações personalizadas vindas dos alunos, os mesmos consigam expressar e entenderem suas necessidades educacionais como também produzirem conhecimentos matemáticos, fazendo com que esses mesmos conhecimentos revelem para o aluno que a matemática “das ruas” não é inferior a matemática da escola, mas sim que são matemáticas de mesma importância para a construção do pensamento matemático crítico do aluno.

Atribuir a devida importância para a construção desse pensamento matemático crítico deve ser o foco do processo de produção dessas HQs/fanzine, pois, no atual contexto social, é de suma importância que o discente saiba se posicionar diante de situações adversas que a sociedade pode exigir. Para tal, é necessário que produza um material que vise um desenvolvimento amplo e aberto do ensino de matemática, fazendo com que o conhecimento adquirido pelos alunos fora do contexto escolar tenha a sua importância reconhecida, por intermédio das histórias em quadrinhos desenvolvidas pelos educandos.

Guia de Atividades dos Encontros

No **primeiro encontro** sugerimos que o discente promova uma atividade voltada para o desenvolvimento do hábito de leitura, uma vez que tal hábito pode auxiliar no desenvolvimento do conhecimento sobre o que é uma fanzine como também facilitar o entendimento sobre uma revista em quadrinhos. Recomendamos que o professor responsável pelos discentes realize uma atividade de pesquisa na internet sobre textos e imagens que busquem explicar o que é uma HQ, o que é uma fanzine e quais são as histórias de origem de cada uma delas, para que assim os alunos desenvolvam o hábito de leitura e com isso consigam entender mais sobre os materiais que serão desenvolvidos por eles.

No **segundo encontro** aconselhamos ao professor realizar um trabalho sobre os tipos de balões de fala, apresentando aos alunos que existem variados tipos de balões de fala como, por exemplo, o balão de fala normal, o de pensamento, o de barulho

eletrônico o de grito entre outros. Um fator de relevância nessa oficina é o de que os balões de fala devem ser posicionados de maneira organizada e meticulosamente pensada para que o leitor entenda o que cada personagem pensa ou de onde vem determinado barulho, fazendo com que o leitor não fique perdido na história e tenha sensação de passagem de tempo. O foco principal desse encontro é apresentar os variados tipos de balões de fala e levar os alunos a entenderem como e quando utilizar cada um deles.

No **terceiro encontro** aventamos que seja estruturada uma atividade para se trabalhar a importância da utilização das mais variadas fontes de letras para uma boa descrição de determinada ação e de como também esse fator se encontra atrelado ao texto que foi escrito pelo autor. Aconselhamos que para dar início a esse encontro o professor trabalhe a ideia de que os alunos iniciem as construções dos roteiros das histórias que eles pretendem contar sobre as **experiências etnomatemáticas** de cada um com algum episódio da vida cotidiana em que eles contarão alguma situação que mostre como a matemática ou alguma arte ou técnica que eles, seus familiares ou amigos pratiquem e que esteja presente na vida diária. A proposta deste encontro é que os estudantes despertem o interesse de contar alguma história sobre **experiências etnomatemáticas da sua realidade local** na forma de HQs ou fanzines, os quais serão posteriormente produzidos a partir das discussões e técnicas discutidas no encontro anterior.

Para o **quarto encontro** com os alunos, o professor poderá escolher trabalhar a criação de personagens. Para esse encontro recomendamos uma atividade na qual os alunos deverão fazer uma observação minuciosa das expressões faciais de pessoas e animais para a fim de determinar qual feição se encaixa com qual sentimento, pois um dos fatores de relevância na criação de um personagem é o encaixe correto da feição facial correta no momento correto. Na segunda parte dessa oficina, o discente será capaz de direcionar o foco dos alunos para as formas geométricas como cones, cilindros, esferas e blocos retangulares que serão as formas mais recorrentes na construção e desenho dos personagens. Neste encontro o cerne é a criação dos personagens que serão utilizados nas HQs/fanzines feitas pelos alunos e de como o conhecimento

matemático envolvido nos sólidos geométricos nos auxilia a dar características físicas e feições faciais diferentes para cada personagem.

No **quinto encontro** aconselhamos o professor a efetuar o planejamento de uma oficina para trabalhar o *timing*. Nesta oficina propomos que os alunos realizem a leitura de HQs/fanzines de variados gêneros como ação, terror, drama, suspense, ficção científica entre outros. O objetivo deste encontro é auxiliar os discentes a estabelecerem uma ligação entre a quantidade de quadros utilizados por página, com o sentimento que cada gênero quer passar para o seu leitor, e o principal de tudo: em como o autor da obra pode se utilizar da quantidade de quadros e da disposição desses quadros para transmitir a sua mensagem através das páginas que compõe uma HQ/fanzine. O enfoque desse encontro é em como alunos podem usar o *timing* ao seu favor durante a história que eles pretendem contar aos seus leitores.

No **sexto encontro** recomendamos que os alunos realizem atividades com foco no enquadramento e a montagem do *storyboard*. Para dar início a esse encontro o discente regente poderá realizar em conjunto com os alunos a finalização dos roteiros das histórias que eles pretendem contar sobre as experiências etnomatemáticas de cada um e a forma com a qual eles contarão alguma situação que mostre como a matemática está presente na vida diária, para assim se iniciar o processo de transposição para uma HQ ou Fanzine.

Para estimular os trabalhos relacionados ao enquadramento, o docente terá a oportunidade de propor aos alunos uma análise de um texto e de várias imagens para, depois de feitas as análises, os próprios discentes escolham qual imagem descreve melhor o que está escrito no texto. Na terceira parte dessa oficina o professor poderá incentivar a criação de um *storyboard* e para isso o docente terá a oportunidade de levar exemplos de *storyboards* para que os alunos possam analisar e descrever onde os conteúdos trabalhados nas oficinas anteriores devem se encaixar para a criação de um *storyboard* que seja bem trabalhado e explicativo.

No **sétimo e penúltimo encontro** o foco deverá ser atribuído a criação da arte final e coloração que é um importante processo que

envolve várias etapas e considerações importantes que nos auxiliam a transformar o trabalho final em uma obra visualmente eficaz e atraente para os futuros leitores. Nesta oficina o professor deverá apresentar os meios que os alunos deverão escolher para dar vida e cores para a sua arte-final. Para isso sugerimos a utilização de equipamentos digitais como os chromebooks que se encontram disponíveis em várias escolas da rede pública e da rede privada. Para quem escolher utilizar os *softwares* voltados para a criação de HQs/fanzines e para os que escolherem os métodos analógicos, sugerimos incentivar a utilização de técnicas de desenho em conjunto com os professores de artes da unidade escolar.

Para o **oitavo e último encontro** sugerimos ao professor regente que promova um evento dentro da escola para apresentar para toda a comunidade escolar e celebrar a criação de forma a divulgar e publicizar as obras que foram produzidas por cada aluno, fazendo com que o sentimento de pertencimento a comunidade seja cultivado como também a noção do de que o discente deve ocupar o seu papel de protagonista na relação de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

COLL, Cesar. **Significado e Sentido na Aprendizagem Escolar. Reflexões em torno do conceito de aprendizagem significativa.**

IN: _____ Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002, p. 145 – 159.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer.** São Paulo: Ática 1990.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

FORMIGOSA, M. M. **As Etnomatemáticas dos alunos ribeirinhos do Rio Xingu: jogos de linguagem e formas de resistência 2021.** Tese (Doutorado em Ensino) — Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Lajeado/RS.

FREITAS, Richardson Santos; PAULA, Lorena Tavares de. **Do gibi a gibiteca: origem e gênese de significados historicamente situados**. Biblionline, v. 19, n. 1, 2023

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KNIJNIK, Gelsa et al. **Etnomatemática em movimento**. Autêntica Editora, 2019.

PERIPOLLI, P. Z.; BARIN, C.S. **O uso pedagógico de histórias em quadrinhos no ensino de matemática**. In: CIETEnPED: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias / Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2018, São Paulo. Anais CIET:EnPED:2018? Educação e Tecnologias: Aprendizagem e construção do conhecimento, 2018. v. 4. p. 1-14.

Lista de sites sugeridos

Social Comics. Catálogo de revistas em quadrinhos. 2022. Disponível em: <https://www.socialcomics.com.br/>.

Mauricio de Sousa editora. Catálogo de revistas em quadrinhos. 2018. Disponível em: <https://turmadamonica.uol.com.br/>.

Marvel Unlimited. Catálogo de revistas em quadrinhos. 2022. Disponível em: <https://www.marvel.com>

Jorle? Catálogo de fanzines nacionais. 2022. Disponível em: <https://www.jorle.com.br/jorle/>

E-zine. Catálogo de fanzines nacionais. 2022. Disponível em: <https://www.e-zine.ufscar.br/>

GEOMETRIA SONA E SUAS POSSIBILIDADES DE ENSINO DE SIMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS

Andreza Aparecida Carvalho Januario Gonçalves
Dora Soraia Kindel
Marcio de Albuquerque Vianna

Dissertação vinculada: Geometria sona e suas possibilidades para o ensino de simetria no ensino fundamental – anos iniciais. **Ano de defesa:** 2024.

Resumo:

O presente trabalho aborda uma proposta pedagógica para as aulas de Matemática no Ensino Fundamental anos iniciais que dialogue com o aprendizado da Simetria através da Geometria Sona, sob a perspectiva da Etnomatemática, abordando também da lei 10639/03. Após uma pesquisa bibliográfica, buscamos desenvolver e sugerir atividades, através de uma sequência de atividades, que auxilie os discentes na aprendizagem da Simetria, de forma lúdica e contextualizada, tendo como tema os desenhos da Geometria Sona. O objetivo é garantir um aprendizado da matemática e promover uma conscientização reflexiva para os alunos do Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Essa pesquisa justifica-se a partir da necessidade de se pensar em possibilidades para o ensino de matemática especificamente para alunos do 5º ano Ensino Fundamental - anos iniciais que contribuíssem para melhor aprendizado dos mesmos. Diante da metodologia qualitativa e observação participante, enquanto docente da escola (professora-pesquisadora) a análise de dados deu-se através dos registros da professora com durante a aplicação da sequência de atividade com os alunos. Atividades estas que foram aplicadas em uma turma do 5º ano, em uma escola da rede privada de ensino, localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro. Percebeu-se na pesquisa ao desenvolver as atividades reflexivas em sala de aula que é possível ensinar conteúdos de matemática de forma lúdica com intencionalidade utilizando a Etnomatemática e fazendo valer a implementação da lei 10639/03.

Palavras-chave: *Geometria Sona. Etnomatemática. Ensino Fundamental anos iniciais. Lei 10639/03.*

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Apresentaremos a vocês este produto educacional que se trata de uma sequência de atividades, composta por um Planos de Ação Pedagógica (PAP) com sugestões de atividades para serem desenvolvidas com alunos do 5º ano do ensino fundamental anos – iniciais, contemplando os campos de experiências tais como: formas, espaço, tempo e quantidades. Uma sequência de atividades pode ser designada por uma gama de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas que visam à realização de certos objetivos educacionais com princípio e fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Com o intuito de proporcionar aos alunos do ensino fundamental - anos iniciais a oportunidade de conhecer e experimentar uma maneira diferente de perceber e entender a matemática de forma lúdica e interligada a cultura africana, utilizaremos a Geometria Sona, como ferramenta de aprendizagem da matemática. Se faz necessário a valorização de ações pedagógicas (principalmente dentro da disciplina de matemática) em sintonia com a diversidade étnico-racial, sendo assim torna se possível a aplicação da Lei 10.639/03, que em 2023 completou 20 anos de existência. Com essa medida de abordagem da lei torna se importante para múltiplas questões como por exemplo o racismo, hoje vivenciado nas escolas, pois ao levarmos os alunos a observarem as dimensões culturais, sociais e até mesmo políticas, neste caso através da Geometria Sona, faremos com que este aluno reflita sobre situações problemas do seu dia a dia em sala de aula.

A pergunta de pesquisa que nos motivou a desenvolvermos este trabalho foi a seguinte, de que forma podem-se explorar os elementos constituintes na arte da Geometria Sona e como esses desenhos podem contribuir para o estudo da Simetria no Ensino Fundamental-Anos Iniciais?

Consequentemente nossos objetivos foram:

- Analisar as interações entre estudantes e a pesquisadora e entre os próprios estudantes enquanto vivenciam as tarefas propostas e discutem as respostas dadas;

- Gerar um conjunto de tarefas para serem utilizadas por professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental - Anos Iniciais e que também possam ser utilizadas em cursos de formação inicial e continuada de professores.

PRODUTO

Ensinar Matemática é algo desafiador para nós, professores do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ensinar geometria faz necessário desde primeiros anos escolares, para que possamos propiciar aos nossos alunos atividades que permitam a eles a construção do pensamento geométrico, fazendo assim com que eles desenvolvam suas capacidades espaciais, uma vez que essas facilitarão a aprendizagem inclusive sobre outras temáticas.

Falar de geometria utilizando os desenhos da “Geometria Sona” faz se muito necessário, estes desenhos fazem parte da cultura africana que tem longa tradição, originária do povo Tshokwe localizados no nordeste e leste da Angola, tiveram alguns registros também nas fronteiras do país como a República Democrática do Congo e na Zâmbia, segundo a tradição eram sempre os mais velhos que faziam os desenhos, pois estes tinham maior sabedoria e eram chamados de “akuakuta” e precisavam passar para os mais jovens, faziam desenhos matemáticos na areia, e deram o nome de Sona e no singular, um lusona. São figuras geométricas, representando diversos conteúdos de Matemática, como, Simetria, Análise Combinatória, Mínimo Múltiplo Comum (MMC) e Máximo Divisor Comum (MDC). Vale a pena ressaltar que esses conceitos eram utilizados por este povo intuitivamente, não havia conhecimento de fórmulas.

Ao aplicarmos a Geometria Sona para ensinar Simetria abarcamos nosso trabalho para implementação da Lei 10639/03, lei esta que versa sobre a importância e a obrigatoriedade do ensino da história e cultura afro-brasileira dentro das disciplinas que já fazem parte do nosso currículo em todos os anos de escolaridade.

Utilizamos a Etnomatemática, para construção dessa sequência de atividades, potencializando e dinamizando a efetivação da Lei a partir de novos olhares, evidenciando o raciocínio matemático de matriz africana, destacando as práticas

culturais dos povos Thchowe em suas contações de histórias, seus desenhos na areia, proporcionando, assim, a manifestação de uma educação matemática transformadora, de acordo com D’Ambrósio (2001, p.9)

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.

Com intuito de gerar discussões e reflexões até mesmo em outras áreas de conhecimento tais como: Arte, Geografia, História, contribuindo assim para uma interdisciplinaridade dentro da escola.

Muitos professores enfrentam dificuldades ao ensinar Matemática, a Educação Matemática traz enormes desafios, grandes responsabilidades para o professor. Não basta apenas conhecer Matemática para ensinar, precisamos pensar em uma metodologia que promova o interesse dos alunos independentemente de sua aptidão ou não para as áreas ditas exatas.

Por isso precisamos sempre buscar novas metodologias pedagógicas, inovar, diversificada no modo de ensinar e valorizar a matemática, para D’Ambrósio (2001, p. 80) a “matemática contextualizada se mostra como mais um recurso para solucionar problemas novos”, e assim tornando interessante e significativo o seu aprendizado. Por isso se faz fundamental discutir e abordar novas metodologias para que o ensino desta ciência se torne cada vez melhor e prazerosa para os alunos.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

Momento 1- Imersão na cultura africana – CONEXÃO ÁFRICA - BRASIL

Neste primeiro momento com a turma, tem como objetivo compreender a importância da cultura africana e sua trajetória com as enormes contribuições para nossa sociedade brasileira. Abordar elementos que fortaleçam a compreensão dos estudantes, utilizar instrumentos informativos que envolvam e contemplem a

diversidade cultural. Citar alguns exemplos da contribuição da cultura africana para nossa cultura brasileira, tais como:

- Palavras do nosso dia a dia: fubá, macaco, moleque, feijoada, o azeite de dendê,
- Na arte, dança e música temos: a capoeira, conhecida por alguns como uma dança, mas também é um símbolo de luta e resistência, uma referência no Brasil, tambor de crioula, frevo, carimbó, berimbau, o agogô, o afoxé e etc. entre outros,
- Nas religiões: umbanda e o candomblé.
- Tema: Ouvir um pouco de você fazendo a conexão África - Brasil.
- Nível de ensino: Ensino Fundamental – Anos Iniciais.
- Objetivo geral: Trazer alguns elementos herdados da cultura africana para compreensão dos alunos em relação a importância delas para o nosso país.
- Objetivo específico:
 - Desenvolver um diálogo com os estudantes sobre o que eles conhecem do continente Africano;
 - Recursos utilizados: Folha, lápis e borracha.
 - Tempo estimado: 100 minutos.

Iniciar a sequência de atividades falando sobre a importância da África e suas contribuições para nossa formação cultural se faz muito necessário, Fabricio; Brito, 2012, citaram que “durante muito tempo, alguns pensadores assinalaram em seus discursos que a África era um continente sem história, pois não tinha escrita”(FABRÍCIO;BRITO, 2012, p. 12),por isso falar ,mostrar e fortalecer a importância do continente africano proporcionará um direcionamento e dimensão dos entendimentos desses estudantes a respeito do que eles devam compreender sobre a África e sua importância cultural para o nosso país.

Atividade 1

a) Você conhece / ouviu falar de algum país Africano?

R:

Atividade 2

Comente com suas palavras a importância da cultura africana para nosso país.

Atividade 3

Você sabia que em nosso país, a maior parte da população é composta por pessoas pretas, logo por sua vez, a população branca é representada pela menor parte. Podemos observar que até hoje as pessoas brancas ocupam os melhores cargos de grandes destaques em empresas, tais como cargos de liderança, por exemplo, já os negros ainda têm uma imensa dificuldade para conseguir emprego e ocuparem bons cargos e serem aceitos pela sociedade, embora eles sejam a maioria em nossa população. Explique com suas palavras o porquê isso ocorre?

R: _____

Momento 2

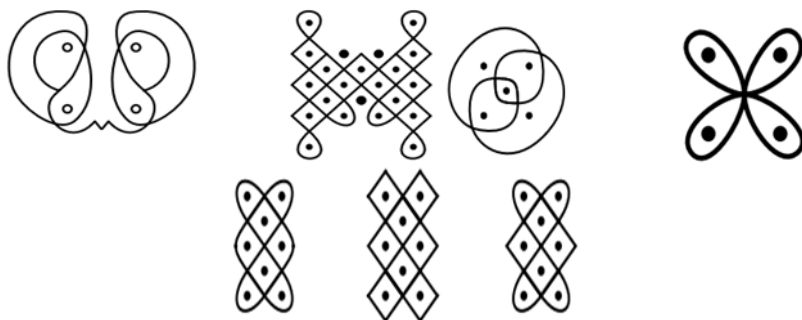
Vamos conhecer a Geometria Sona sua origem e contribuições para matemática

Ao pensarmos hoje que no mundo, onde somente o pensamento grego foi a chama do pensamento matemático ocidental, é desconsiderar e diminuir as capacidades dos demais povos ao redor do mundo e acabar por deixar de refletir a respeito de suas realidades e necessidades.

A tradição Sona (plural de Lusona) que eram utilizados como uma referência para contar histórias, pertence à cultura dos povos Tchokwe, localizados no Norte da Angola, foram encontrados alguns registros também em povos relacionados como os Luchazi e Ngangela que vivem no Leste de Angola e em zonas vizinhas do Noroeste da Zâmbia e República Democrática do Congo (Zaire). Observadores descreveram os Sona como:

- grafos na areia (sandgraphs, Pearson, 1977);
- desenhos na areia (Baumann, 1935; Centner, 1963; Fontinha, 1983);
- escrita na areia (Hamelberger, 1951),
- pictógrafos e ideogramas (Dos Santos, 1961),
- e ideógrafos (Kubik, 1987)

Desenhos: Geometria Sona



Fonte: fotos retiradas da internet

A África possui um total de 54 países. É o continente com a maior quantidade de países, seguido pela Ásia e pela Europa com um total de 50 países cada. A África é também o continente que apresenta os piores indicadores socioeconômicos, a segunda maior população e a terceira maior em extensão do mundo. Os países africanos se dividem em cinco regiões geográficas:

- África Meridional (Norte)
- África Central
- África Setentrional (Sul)
- África Ocidental
- África Oriental



Mapa 1



Mapa 2

Fonte: imagens retiradas da internet.

- Tema: A Geometria Sona e suas contribuições para ensino da matemática.
- Nível de ensino: Ensino Fundamental - Anos Iniciais.
- Objetivo geral: Consiste em apresentar a história e os desenhos da Geometria Sona e sua origem.
- Objetivo específico:
 - Demonstrar que a Matemática não é oriunda de apenas um grupo privilegiado
- Recursos utilizados: papel, lápis, borracha e folhas impressas com os mapas e desenhos sona.
- Tempo estimado: 100 minutos.

Atividade 1

1) Depois de observar os mapas 1 e 2, em quais regiões geográficas foram encontradas os desenhos Sona, desenhos estes que eram feitos pelo povo Tchowe. Marque a alternativa correta:

- a) () Norte da África e Oeste África
- b) () África Central e Sul da África
- c) () África Central e Leste da África
- d) () África Meridional e África Oriental

Atividade 2

Levar imagens impressas de Sona (figura 1) para que os alunos possam conhecer a arte dos Sona, mostrar e explicar como eram feitos os desenhos pelos tchowes.

- Reproduzir o vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=HQYdqv8oGWQ>)

Após a apresentação do vídeo iniciar uma breve discussão e em seguida pedir para que os alunos respondam as seguintes questões:

A) Você observou como os pontos se interligam? Explique.

R: _____.

B) Diante do que você observou no vídeo, descreva a definição de Sona?

R: _____

C) No vídeo é falado alguns conceitos matemáticos, quais foram? Você já ouviu falar de algum deles?

R: _____

Momento 3

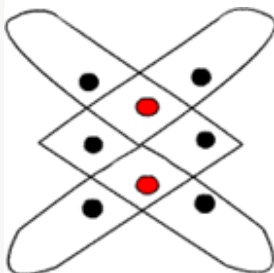
Aprendendo Simetria com os Sona de Angola

É relevante a percepção de que não basta reconhecer a simetria intuitivamente como aponta Ribeiro, Gibin e Alves (2021, p. 122) “É fácil reconhecer simetrias intuitivamente, mas é essencial que sejamos detentores de um conhecimento que nos permita defini-la matematicamente. Um conhecimento essencial refere-se a que uma figura no plano é simétrica se podemos dividi-la em duas partes de alguma maneira usando uma linha reta, de tal modo que as partes resultantes desta divisão coincidam perfeitamente, quando sobrepostas (são congruentes), mas que isso é condição necessária, mas não é condição suficiente.

- Tema: A Geometria Sona de e o ensino da simetria
- Nível de ensino: Ensino Fundamental – Anos Iniciais.
- Objetivo geral: Consiste em apresentar os desenhos da Geometria Sona e a Simetria
- Objetivo específico:

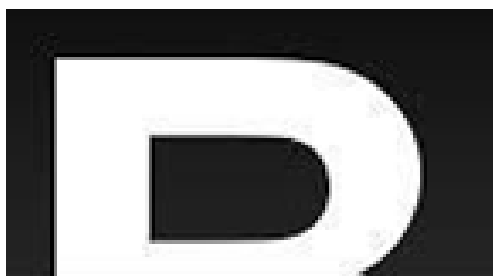
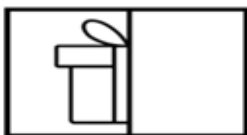
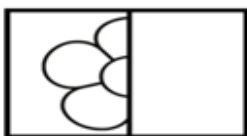
Fazer com que os alunos observem e completem a simetria nos desenhos.

- Recursos utilizados: papel, lápis e borracha.
- Tempo estimado: Uma aula de 100 minutos.



Atividade 1

Complete os desenhos:



Atividade- 2

Observe os desenhos Sona e responda:



a) Algum deles possui simetria?

R: _____

b) Trace uma linha no lusona em que encontrou a simetria dividindo em partes iguais.

Atividade 4

A partir dos pontos (tobe) construa seu desenho Sona escrevendo sua história.



REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática – **Elo entre as Tradições e a Modernidade**, Belo Horizonte, Ed. Autêntica, 2001.

MENDONÇA, Erasto Fortes – **Educação e Sociedade Numa Perspectiva Sociológica. Volume 3, In: Módulo I.** – Curso PIE – Pedagogia Para Professores em Exercício no Início de Escolarização. Brasília, UnB, 2001.

FONTINHA, Mário (1983), **Desenhos na areia dos Quiocos do Nordeste de Angola**, Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 304 p.

HAMELBERGER, E. (1951), **Écrit sur le sable**, *Annales Spirituelles*, Paris, 61, p. 123-127.

KUBIK, Gerhard (1975), **Kulturelle und sprachliche Feldforschungen in Nordwest-Zambia**, 1971 und 1973, *Bulletin of the International Committee on Urgent Anthropological and Ethnological Research*, London, 17, p. 87-115.

PEARSON, Emil (1977), **People of the Aurora**, *Beta Books*, San Diego, 168 p.

SANTOS, Eduardo dos (1961), **Contribuição para o estudo das pictografias e ideogramas dos Quiocos**, *Estudos sobre a etnologia do ultramar português*, Lisboa, 2, p. 17-131.

GERDES, Paulus. **Geometria Sona: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador**. Maputo, Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1993. 201p. Volume 1. Número de Registro: 091/FBM/92.

Acesse o produto educacional



Acesse a dissertação na íntegra



AUTORES

Andreza Aparecida Carvalho Januario Gonçalves

Mestra em Educação em Ciências e Matemática (UFRRJ), UFRRJ
andrezacoordenadora@gmail.com

Amanda Costa

Mestre em Educação em Ciências e Matemática (UFRRJ), UFRRJ
amandarrrrcosta@gmail.com

Arlen Pinheiro de Lacerda

Mestre em Educação em Ciências e Matemática, PPGEDUCIMAT/UFRRJ
arlenmatematica@hotmail.com

Bruno Matos Vieira

Doutor, UFRRJ.
bmatos@ufrj.br

Cleiton da Silva Resplande

Doutorando em Ensino de Matemática, UFRJ/Pemat
cleitonresplande@gmail.com

Cristina Mayumi Hamada

Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
christinahamada@gmail.com

Darling Domingos Arquieres,

Mestre em Educação em Ciências e Matemática, PPGEDUCIMAT/UFRRJ,
reidarling@gmail.com

Dora Soraia Kindel

Doutora em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo,
Professora da UFRRJ
soraiakindel@yahoo.com.br

Fabio Cardoso Marinho

Mestre em Educação em Ciências e Matemática.
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ.
professorfabiomarinho@hotmail.com

Frederico Alan de Oliveira Cruz

Doutor em Ciências, UFRRJ
frederico@ufrj.br

Gisela Maria da Fonseca Pinto

*Professora Adjunta do Departamento de Matemática da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
Doutora em Ensino de Matemática, UFRRJ
Doutora em Ensino de Matemática (UFRJ), UFRRJ
gmfpinto@gmail.com*

José Renato Norberto da Silva

*Mestre, UFRRJ.
jrenato.rj@outlook.com*

Joyce dos Santos Vergílio

*Mestra em Educação em Ciências e Matemática, Licenciada em Matemática pela
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
joycevergilio11@gmail.com*

Karen Vitoria Almeida Marques

*Mestre em Educação em Ciências e Matemática, Especialista em Educação de Jovens e
Adultos e Licenciada em Matemática, UFRRJ
profkarenvit@gmail.com*

Luiza Alves de Oliveira

*Doutorada em Educação, UFRRJ
luizaaloliveira@ufrj.br*

Marcelo Almeida Bairral

*Pós-doutor em Educação Matemática, Universidade Claude Bernard
Pós-doutor em Educação Matemática, Professor Titular
mbairral@ufrj.br*

Márcio de Albuquerque Vianna

*Doutor em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária pelo PPGCTIA-UFRRJ
Mestre em Educação Matemática pela USU e Graduado em Matemática pela UCB
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
albuvianna@uol.com.br*

Mariana da Silva Soriano

*Doutoranda em Educação pelo PPGEDUC-UFRRJ, Mestra em Educação em Ciências e
Matemática pelo PPGEducIMAT
Graduada em Licenciatura em Matemática pela UFRRJ, Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro (UFRRJ).
mariana_soriano7@hotmail.com*

Tayna da Silva Vieira

*Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, UFRRJ.
Especialista em Educação Tecnológica, CEFET/RJ.
Especialista em Finanças, UFF.
Licenciada em Matemática, IFRJ.
tayna_297@hotmail.com*