ISSN: 2358-8829

ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA EM UM CURSO DE EXTENSÃO EaD: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

Quitéria Daniela França Barbosa [1]
Fabíola do Nascimento Santos Paes [2]
Thiago da Camara Figueredo[3]

INTRODUÇÃO

O estudo do conceito de funções ocupa um lugar importante no currículo escolar de Matemática da Educação Básica, sendo a função quadrática um de seus tópicos mais relevantes por sua capacidade de modelar diversos fenômenos do cotidiano e ser, inclusive, base de conceitos mais avançados. No entanto, nota-se uma distorção do ensino e aprendizagem desses conteúdos nessa etapa escolar, pois, assim como sublinhado por Silva, Felicio e Ferreira (2021, p. 139), verifica-se que os assuntos são ensinados sem nenhuma aplicação e sem contexto, dificultando a abstração necessária à aprendizagem dos conteúdos e operações matemáticas. Em face disso, a Matemática vem, ao longo dos anos, tornando-se uma disciplina com regras mecânicas e sem sentido para o estudante, contribuindo fortemente com a ideia de uma área complexa e com altos índices de reprovação (DE CASTRO, 2025, p. 135).

Goés e Góes (2022, p. 24) realçam que em diferentes níveis de ensino, ainda podemos encontrar aulas de Matemática nos moldes jesuítas, impregnados na ideia de muitos professores. Nessa metodologia, o educador escreve no quadro de giz tudo o que entende por importante, enquanto o aluno realiza a cópia no caderno e, na sequência, procura resolver exercícios repetitivos de acordo com um modelo estabelecido pelo docente.

Esse cenário no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática no Brasil vem sendo evidenciado e exposto pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), que busca analisar o desempenho dos estudantes em Leitura, Matemática e Ciências, de 15 a 16 anos, que estão a caminho do término da Educação Básica. A avaliação é aplicada a cada três anos. O programa teve início no Brasil no ano 2000 (BRASIL, 2019). Ao longo das edições

[1] Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), qdfb@discente.ifpe.edu.br;
[2] Doutoranda em Ensino pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), e Professora do Curso de Licenciatura em Matemática Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), fabiola.paes@ead.ifpe.edu.br;
[3] Doutor em Letras pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e atualmente é diretor de ensino e professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), thiago.camara@cabo.ifpe.edu.br.

ISSN: 2358-8829

de avaliação, o Brasil apresentou resultados insatisfatórios nas três áreas de conhecimento avaliadas: leitura, ciências e matemática, abaixo da média proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Portanto, investigar as dificuldades de aprendizagem relacionadas às funções quadráticas mostra-se relevante, uma vez que se trata de um conteúdo central no currículo da Educação Básica. A compreensão desses desafios permite identificar padrões de erro e obstáculos conceituais que interferem no processo de aprendizagem dos estudantes.

Diante desse panorama, este estudo tem como objetivo analisar, a partir de um relato de experiência docente do curso de extensão *Matemática para todos: curso online preparatório para o Enem,* ofertado na modalidade EaD no âmbito de um projeto de extensão do IFPE, as principais dificuldades relacionadas à aprendizagem de função quadrática identificadas pelos estudantes e discutir suas implicações pedagógicas.

A metodologia adotada neste estudo configura-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, fundamentada em referencial teórico da área de Educação Matemática e em documentos oficiais, como o PISA e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo complementado por reflexão sobre a prática docente desenvolvida no curso de extensão.

METODOLOGIA

O presente estudo teve como propósito descrever, analisar e compreender as dificuldades apresentadas pelos estudantes do curso de extensão *Matemática para Todos* relativas à aprendizagem de funções quadráticas. Metodologicamente, a investigação adota uma abordagem qualitativa e possui caráter exploratório-descritivo, visando identificar e discutir os problemas mais recorrentes descritos pelos estudantes nesse conteúdo.

O trabalho é fundamentado em referencial teórico da área de Educação Matemática e análise documental. No que se refere a análise documental, foram consultados relatórios do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Especificamente, foram consultados relatórios do PISA no intervalo de 2000 a 2022, com o objetivo de contextualizar o cenário educacional onde está inserida a problemática investigada. Além disso, utilizou-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), confrontando as diretrizes oficiais para o ensino de Matemática, que propõe uma visão mais ampla para a disciplina e a associação entre o abstrato e o mundo físico, com a prática docente observada e as dificuldades manifestadas pelos estudantes.

ISSN: 2358-8829

A fundamentação bibliográfica deste estudo consistiu na busca de trabalhos no site dos Periódicos da Capes, Google Acadêmico de no repositório da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Ao todo, foram selecionados onze artigos, incluindo dois trabalhos de conclusão de curso. Para que fosse possível encontrar os trabalhos alinhados ao problema da presente pesquisa, utilizou-se os seguintes descritores: "ensino de matemática", "função quadrática", "função do segundo grau", "ensino de funções", "dificuldades de aprendizagem matemática" e "educação básica".

Além disso, um componente crucial desta metodologia é o elemento empírico de contextualização, proveniente da vivência pessoal e da prática docente da pesquisadora. Essa vivência ocorreu durante o desenvolvimento do curso de Extensão *"Matemática para todos: curso online preparatório para o Enem",* através do Programa Institucional de Bolsas de Extensão do IFPE. A organização do curso foi orientada por princípios da pesquisa-ação, conforme Thiollent (2011), especialmente no que se refere à articulação entre ação pedagógica e reflexão sobre a prática.

Para o tratamento dos dados coletados, tanto da literatura quanto da contextualização empírica, a análise foi realizada de forma interpretativa orientada por Laurence Bardin (1977).

Dessa forma, foi possível a organização e interpretação das informações coletadas, identificando recorrências nas dificuldades apresentadas pelos estudantes, particularmente no que diz respeito à compreensão conceitual da função quadrática, bem como estabelecer relações entre essas dificuldades, os encaminhamentos pedagógicos adotados e as discussões presentes na literatura e nos documentos oficiais.

REFERENCIAL TEÓRICO

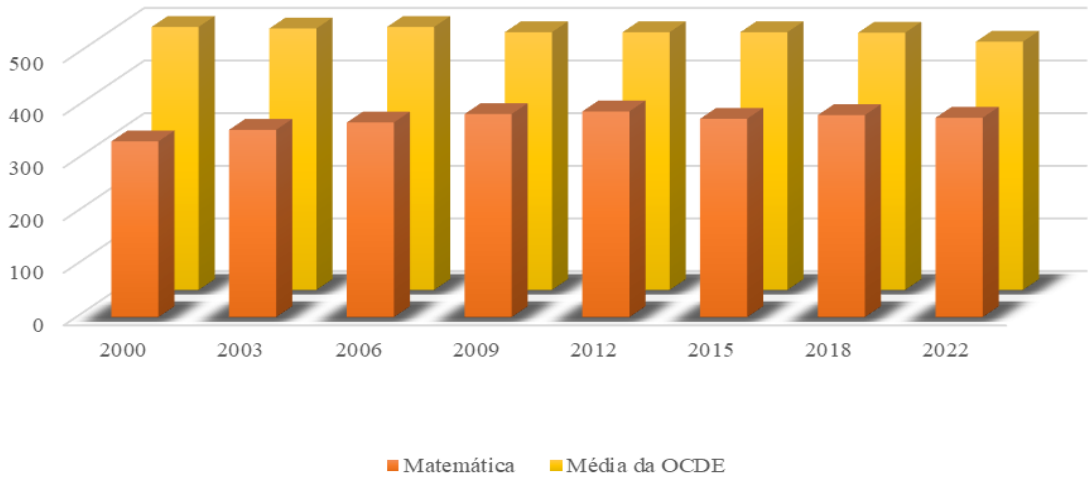
O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) é uma avaliação internacional que é aplicada nos países da OCDE com o objetivo de avaliar o desempenho educacional dos estudantes da Educação Básica, e abrange áreas do ensino: Leitura, Matemática e Ciências. No entanto, tratando-se do cenário brasileiro, a participação no Pisa tem mostrado resultados preocupantes, principalmente com relação à Matemática, apontando, assim, uma disparidade significativa entre as habilidades dos estudantes brasileiros em relação aos padrões internacionais propostos pela OCDE. Estes dados inquietantes têm chamado atenção do Ministério da Educação (MEC) que admite a existência de incompletudes acadêmicas, enfatizando à Matemática.

> Dos estudantes brasileiros, 73% registraram baixo desempenho nesta disciplina (abaixo do nível 2). Esse nível é considerado pela OCDE o padrão mínimo para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. Entre os países membros da

> OCDE, o percentual dos que não atingiram o nível 2 foi de 31%. Apenas 1% dos brasileiros atingiu alto desempenho em matemática (nível 5 ou superior) (INEP, 2023).

O gráfico a seguir apresenta as médias de desempenho em Matemática nas edições de 2000 a 2022 do Pisa e faz a comparação entre as médias dos estudantes brasileiros e as médias internacionais da OCDE.

Gráfico 1: médias de notas do Brasil na avaliação do Pisa no intervalo de 2000 a 2022, com os dados de Matemática em comparação com as médias da OCDE.



Fonte: elaborado pelos autores, 2026.

Observa-se, portanto, que o desempenho do Brasil nas avaliações de Matemática do Pisa permanece significativamente abaixo da média da OCDE ao longo dos anos, revelando uma lacuna no aprendizado. Tendo em vista essa conjuntura, De Castro (2025, p. 135) afirma que a Matemática tem sido, historicamente, apresentada como uma disciplina objetiva e desvinculada da realidade dos estudantes, contudo é uma prática debatida (e combatida) por educadores:

> A crítica às concepções tradicionais de educação matemática é central para o entendimento dessas insurgências. A matemática, ao longo dos séculos, tem sido apresentada como uma disciplina objetiva e descontextualizada, desvinculada das realidades sociais e culturais dos estudantes. No entanto, essa perspectiva é cada vez mais questionada por educadores críticos, que apontam para a necessidade de situar o ensino da matemática dentro de contextos sociais específicos.

Essa abordagem tradicional contribui para a imagem da Matemática como uma disciplina baseada em regras mecânicas e sem sentido para o estudante. Em muitos casos, os conteúdos são compartilhados sem aplicação ou contexto, exigindo uma abstração que alguns discentes não conseguem alcançar de imediato. Essa realidade vai de encontro às orientações

ISSN: 2358-8829

de documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe uma visão mais ampla para a disciplina.

> A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos - contagem, medição de objetos, grandezas - e de técnicas de cálculo com os números e com as grandezas. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico (BRASIL, 2018, p. 265).

Ainda de acordo com a BNCC, essas associações entre o abstrato com o mundo físico estão alicerçadas em ideias e objetos essenciais que favorecem o desenvolvimento de habilidades de interpretação crítica, compreensão significativa e argumentação sólida.
Contudo, apesar do que é estabelecido na BNCC, Góes e Góes (2025, p. 24) destacam que a maioria dos estudantes acreditam:

> [...] que aprender matemática consiste apenas em saber algoritmos e fórmulas e seguir regras [...] que a matemática é composta por conceitos estáticos, inquestionáveis e incompreensíveis; [...] que tais conceitos foram criados ou descobertos por pessoas geniais. É muito comum o aluno desistir de resolver problemas matemáticos, afirmando que não aprendeu como resolver determinado modelo de exercício. Podemos perceber a ausência de flexibilidade dos estudantes para a resolução de situações-problema e de ousadia para tentar solucionar um mesmo problema de formas diferentes.

A crítica às abordagens tradicionais, que contribuem para a imagem da Matemática como uma disciplina baseada em regras mecânicas e desvinculada da realidade do estudante, encontrou um reflexo prático na vivência durante a oferta de um curso de extensão. O curso denominado *Matemática para todos: curso online preparatório para o Enem,* fez parte do Projeto de Bolsas de Extensão (PIBEX), intitulado Manutenção do Centro Tecnológico Comunitário (CTC) Estação Cidadania, no Cabo de Santo Agostinho, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), oferecido gratuitamente na modalidade Educação a Distância (EAD) por meio da plataforma Moodle. Inserido no contexto dos Cursos Pré-Vestibulares Populares (PVPs), que visam a democratização do acesso ao ensino superior, o projeto buscava apoiar estudantes em sua preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

No entanto, a análise do curso revelou que, apesar da flexibilidade da EaD em termos de “lugares e tempos diversos”, barreiras externas, principalmente ligadas a fatores socioeconômicos como a “falta de tempo” e o “trabalho”, comprometeram a permanência e a aprendizagem dos jovens. Para Paes *et. al*. (2024), administrar o tempo, entre outras competências, é base para a permanência em cursos à distância. É nesse cenário complexo de dificuldades de acesso devido à falta de tempo e defasagens educacionais que se identifica,

especificamente, que o conteúdo de funções foi eleito pelos estudantes do curso como o tema que apresentava maior dificuldade de aprendizado (Tabela 1).

Tabela 1 - Conteúdos eleitos como sendo mais difíceis no questionário diagnóstico do curso de *Matemática para Todos.*

Conteúdo	*Quantidade de menções*	*Porcentagem (%)*
Funções (quadrática, exponencial e logarítmica)	5	30%
Trigonometria	1	5,8%
Sistemas lineares	1	5,8%
Análise combinatória	3	17,6%
Estatística	2	11,7%
Juros e simples e compostos	2	11,7%
Geometria (analítica e espacial)	1	5,8%
Probabilidade	1	5,8%
Interpretação de questões matemáticas	1	5,8%
Total	*17*	*100%*

Fonte: Autores, 2026.

O conceito de funções, de acordo com a BNCC, é introduzido na última etapa do Ensino Fundamental nos Anos Finais, ou seja, 9° ano. No entanto, apesar das orientações curriculares estabelecidas pelos documentos norteadores da educação, nota-se que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática ainda enfrenta grandes dificuldades, sendo frequentemente denotado pelos estudantes como sem significado algum. Em concordância, Almeida (2020, p. 11) aponta que a forma como a Matemática é apresentada no Ensino Básico, sem contexto para muitos estudantes e sem formação adequada dos docentes ou pela ausência de condições para promover uma mudança relevante, apresenta resultados insatisfatórios. Ainda de acordo com o autor

> Funções é um conceito importante em Matemática e, por outro lado, pode ser um tópico rico em contextualização, e aqui se encaixa perfeitamente nas funções quadráticas.

À vista disso, é imprescindível ressaltar que o processo de ensino e de aprendizagem estão em constante mudança e, assim como afirmado por Rocha e Vasconcelos (2016, p. 02):

ISSN: 2358-8829

> Cabe ao professor planejar e conduzir esse processo contínuo de ações que possibilitem aos estudantes, inclusive aos que têm maiores dificuldades, irem construindo e aprendendo o assunto pretendido, em momentos sequenciais e de complexidade crescente.

Um dos fatores que contribuem para esse cenário pode ser a persistência de metodologias de ensino ultrapassadas. Rocha e Vasconcelos (2016, p. 06) e Goés e Góes (2022, p. 24) estão em consonância ao afirmarem que o ensino tradicional é uma problemática recente e que ainda está presente no cotidiano das escolas brasileiras, pois muitos estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem que nem sempre são percebidas pelos professores, seja por falta de conhecimento específico, seja por ausência de sensibilidade pedagógica. A superação desse quadro exige mudanças de postura do docente, da escola e do sistema de ensino, indo além de intervenções isoladas voltadas apenas ao aluno. Assim, o foco desloca-se para a necessidade de ensinar considerando a multiplicidade e a diversidade dos estudantes

No modelo tradicional de ensino e educação, os conteúdos costumam ser apresentados de forma sequencial e teórica, para depois serem aplicados em exercícios ou problemas práticos. No entanto, na realidade cotidiana, os desafios surgem primeiro, e é a busca por soluções que impulsiona a aprendizagem. A abordagem baseada na resolução de problemas propõe justamente essa inversão: o estudante é colocado diante de um problema logo no início, antes mesmo da exposição formal dos conceitos, e, ao tentar solucioná-lo, constrói o conhecimento necessário para compreender o tema. Essa dinâmica favorece o desenvolvimento do raciocínio crítico e amplia a capacidade de relacionar os conteúdos escolares com situações reais, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada (LAMBROS, 2004).

Diante do descompasso entre as diretrizes curriculares e a prática docente em sala de aula, torna-se indispensável investigar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Como aponta Almeida (2020), o insucesso no aprendizado da matemática precisa ser analisado a fundo. Compreender os desafios que os alunos enfrentam com a função quadrática permite identificar os problemas mais recorrentes e, assim, buscar caminhos para superá-los.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cenário de dificuldades de aprendizagem em conteúdos cruciais como a função quadrática, evidenciado pelos estudantes do curso de extensão, encontra um forte respaldo nos dados de avaliação externa em larga escala. Conforme apontado pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o Brasil tem apresentado resultados insatisfatórios e alarmantes em Matemática, mantendo-se abaixo da média proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A análise do desempenho brasileiro, no

ISSN: 2358-8829

intervalo de 2000 a 2022 (conforme apresentado no Gráfico 1), revela uma persistente lacuna no aprendizado, visto que os resultados estão estagnados desde 2009.

A situação é sublinhada pelo fato de que 68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuem o nível básico de proficiência em Matemática, considerado o mínimo necessário para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2018). Tal disparidade, que não tem sido reduzida de forma consistente pelas políticas educacionais implementadas, reforça a necessidade da investigação das defasagens e justifica a iniciativa da extensão universitária em promover o reforço, uma vez que o baixo desempenho nacional pode estar associado à predominância de um ensino mecânico e desvinculado da realidade dos estudantes.

Assim, após a análise dos trabalhos que foram localizados, identificou-se que os obstáculos enfrentados pelos estudantes com relação à aprendizagem de função quadrática, não está apenas relacionado ao conteúdo em si, mas, principalmente, à forma como esse conteúdo é abordado em sala de aula. Distintos autores apontam que o predomínio de metodologias tradicionais, baseadas em simples repetição e memorização de fórmulas, limita a compreensão conceitual e a capacidade de aplicação prática por parte dos discentes (GÓES; GÓES, 2022; ALMEIDA, 2020; ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Entre os principais desafios sublinhados na literatura, observa-se que a dificuldade dos estudantes reside não apenas na manipulação algébrica da função quadrática, mas, sobretudo, na capacidade de transpor o conhecimento para a resolução de problemas em contextos reais, evidenciando uma ausência de flexibilidade para solucionar situações-problema. Os dados empíricos do curso *"Matemática para Todos"* reforçam essa questão, dado que a categoria *Funções (quadrática, exponencial e logarítmica)* concentra a maior quantidade de menções de dificuldade entre os participantes, totalizando 30% ou 29% das respostas. Almeida (2020, p. 11) corrobora esses achados ao ressaltar que a forma como a Matemática é apresentada no Ensino Básico, sem contexto para muitos estudantes, apresenta resultados insatisfatórios.

Consequentemente, os achados dos trabalhos dialogam com a crítica abordada por De Castro (2025) e Silva, Felício e Ferreira (2021), ao salientarem que a Matemática é, muitas vezes, ensinada de forma descontextualizada e sem sentido, o que contribui para a propagação e continuação das adversidades por parte dos estudantes. Por isso, a ausência de práticas pedagógicas que favoreçam a investigação e a realização de problemas da vida real limita o desenvolvimento de uma aprendizagem sólida e verdadeira.

Por fim, além dos dados apresentados pelos trabalhos, é preciso observar os dados locais dialogam com discussões mais amplas sobre o ensino de Matemática no Brasil. Enquanto discente do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência

e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), a participação na pesquisa e no projeto de extensão "Matemática para Todos" permitiu um olhar aprofundado sobre as defasagens dos estudantes da Educação Básica. Essa vivência pessoal reforça as análises dos autores consultados, enfatizando que a problemática das dificuldades de aprendizagem em conteúdos como funções quadráticas, originada no Ensino Básico pela falta de contextualização e uso de regras mecânicas adicionado a um ensino tradicional, baseado em repetição e memorização de fórmulas, frequentemente se perpetua até o contexto do Ensino Superior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação permitiu identificar que o conceito de função quadrática figura como o principal obstáculo na aprendizagem matemática dos estudantes acompanhados, sendo citado por 30% dos participantes do curso de extensão como a maior dificuldade. Os resultados demonstram que essa barreira não é inerente apenas à complexidade do conteúdo, mas está intrinsecamente ligada à persistência de metodologias tradicionais, mecânicas e descontextualizadas, que priorizam a memorização de fórmulas em detrimento da compreensão conceitual.

Além disso, o estudo evidenciou que os baixos índices de proficiência observados no contexto local refletem um cenário nacional preocupante, corroborado pelos dados do PISA, onde o desempenho brasileiro em matemática permanece sistematicamente abaixo da média da OCDE. Conclui-se que, para superar essas lacunas, é imprescindível a transição para práticas pedagógicas baseadas na resolução de problemas e na contextualização, conforme sugerido pela BNCC, permitindo que o aluno relacione a abstração matemática com fenômenos do mundo físico. Iniciativas de extensão, como o projeto *Matemática para Todos,* mostram-se fundamentais para democratizar o acesso ao conhecimento e mitigar as defasagens educacionais acumuladas ao longo da Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; funções quadráticas; dificuldades de aprendizagem; barreiras educacionais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ernesto Araújo de. **Funções quadráticas**: ensino e aplicações. 2020.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 77, 1977.

BRASIL. **PISA 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil.** Portal MEC, 16 dez. 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil. Acesso em: 28 de out. 2025.

DE CASTRO, Raimundo Santos. Insurgências Epistemológicas na Educação Matemática: o Despertar de Vozes Silenciadas e a Reconstrução de Saberes. Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, v. 18, n. 1, p. 134-142, 2025.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Ensino da matemática**: concepções, metodologias, tendências e organização do trabalho pedagógico. 2. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 29 set 2025.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. ***Divulgados os resultados do Pisa 2022***. Brasília, DF: Inep, 05 dez. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022

PAES, Fabiola Nascimento dos Santos; MOURA NETO, Luís Gomes de; SOARES, Denise Josino; COSTA, Emmanuella Silva da; SILVA, Wanderley de Sousa; OLIVEIRA, Dalany Menezes. Fortalecendo as competências do estudante da EaD: uma possibilidade da redução de evasão em um curso da Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 4122-4134, 2024. DOI: https://doi.org/10.16891/2317-434X.v12.e2.a2024.pp4122-4134

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-10, 2016.

SILVA, Lorenna Gondim; FELICIO, Cinthia Maria; FERREIRA, Julio Cesar. MODELAGEM MATEMÁTICA: contributos no ensino de função quadrática na educação básica e profissional. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 8, n. 2, p. 138-156, 2021.