

Ferramenta APlus Dicas com foco no ensino fundamental: matemática para o 6º ano

Matheus Pires¹, Aline Nunes¹, Miguel Bertol¹, Adriano Coelho¹, Leizer Pinto¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO – Brasil

{matheuspires23,aline.aline2,miguel.venancio,adrianocoelho}@discente.ufg.br,

leizer@ufg.br

Abstract. *This paper presents the educational tool APlus Dicas for teaching mathematics in the 6th grade of middle school, along with its proposed methodology. The tool was designed to assist teachers and students in the teaching and learning process by providing interactive and personalized resources. Initially, the focus was on mathematics content from the ENEM (National High School Exam in Brazil). However, the tool can be applied across various educational areas and levels. Preliminary results for teaching 6th-grade mathematics indicate a potential significant contribution to student engagement, the assimilation of the curriculum content and in the development of logical reasoning.*

Resumo. *Este trabalho apresenta a ferramenta educacional APlus Dicas para o ensino de matemática no 6º ano do ensino fundamental II, juntamente com sua metodologia proposta. A ferramenta foi concebida para auxiliar professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem, oferecendo recursos interativos e personalizados. Inicialmente, os conteúdos de matemática do ENEM foram abordados. Porém, a ferramenta pode ser empregada em áreas e níveis diversos da educação. Para o ensino de matemática no 6º ano, os resultados preliminares indicam a possibilidade de uma contribuição significativa no engajamento dos alunos, na assimilação do conteúdo programático e no desenvolvimento do raciocínio lógico.*

1. Introdução

O ensino de matemática no 6º ano da educação básica brasileira representa um momento crucial no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, marcando a transição do ensino fundamental I para o ensino fundamental II. Nesta fase, os alunos enfrentam novos desafios e conceitos mais complexos, que requerem uma boa base para sua compreensão e aplicação. A tecnologia educacional surge como uma aliada importante neste processo, oferecendo possibilidades de personalização e interatividade que podem enriquecer significativamente a experiência de aprendizagem.

A ferramenta APlus Dicas surgiu da necessidade alarmante de destacarmos as capacidades cognitivas e proatividade de nossos estudantes. Mesmo estando cursando disciplinas de períodos intermediários, e em cursos de graduação da área de exatas, os estudantes apresentam enorme dificuldade com a base matemática, como em realizar operações com frações e ausência de habilidades triviais voltadas para a resolução de problemas simples.

Através de dicas sutis e um sistema de *gamificação*, a APlus Dicas procura influenciar os alunos para que eles se sintam capazes e auto suficientes ao resolver exercícios, propostos pelo professor em sala de aula ou em livros. Essa habilidade se mostra essencial em todos os níveis da vida adulta, seja dentro ou fora da vida acadêmica. O ensino fundamental é uma chance única para que os alunos desenvolvam um hábito forte de resolver problemas por conta própria e buscar soluções de forma autônoma.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta a metodologia da APlus Dicas voltada para atender às necessidades educacionais dos alunos do 6º ano, na disciplina de matemática. A ferramenta foi concebida com base em princípios pedagógicos e implementada utilizando tecnologias modernas, visando proporcionar uma experiência de aprendizado envolvente e eficaz. Esta frente da APlus Dicas, com foco na matemática do ensino fundamental II, foi selecionada por meio do Edital 15/2023 da CAPES, Inova EaD, para a disseminação de produtos e recursos de inovação tecnológica educacional.

O restante desse trabalho é estruturado da seguinte forma, a Seção 2 apresenta conceitos e definições necessários para compreender a posição desse trabalho em relação a literatura. A Seção 3 apresenta as ferramentas da APlus Platform. A Seção 4 apresenta a metodologia e objetivos da APlus Dicas dentro do contexto de ensino de matemática para alunos do 6º ano. A Seção 5 apresenta uma avaliação inicial da ferramenta. Por fim a Seção 6 apresenta conclusões e trabalhos futuros.

2. Fundamentação e Trabalhos Relacionados

O processo de ensino e aprendizagem de matemática no ensino fundamental tem sido objeto de diversos estudos e pesquisas ao longo das últimas décadas. Segundo [Piaget 1976], o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático ocorre através da interação do indivíduo com o meio, em um processo de construção ativa do conhecimento. Essa noção deu origem ao construcionismo, método de ensino que busca ajudar o aluno a construir seu próprio conhecimento através de interações com o meio. Essa definição é a base para metodologia da APlus Dicas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [BRASIL 2018] estabelece que, no 6º ano do ensino fundamental II, nos conteúdos ligados à matemática, os alunos devem desenvolver competências específicas em áreas como:

- Números e operações;
- Álgebra;
- Geometria;
- Grandezas e medidas;
- Probabilidade e estatística.

Cada um destes cinco tópicos listados é composto por vários outros subtópicos, conforme iremos comentar mais adiante.

A integração de tecnologias digitais no ensino de matemática, conforme destacado por [Valente 2018], pode proporcionar:

- Maior engajamento dos alunos;
- Personalização do processo de aprendizagem;
- Feedback imediato;
- Desenvolvimento da autonomia do estudante.

Ao longo das últimas décadas, diversas iniciativas têm sido desenvolvidas para apoiar o ensino de matemática através de recursos tecnológicos. Entre os trabalhos relacionados, destacam-se:

- **Khan Academy:** Plataforma gratuita que oferece videoaulas e exercícios interativos, com foco no desenvolvimento progressivo das habilidades matemáticas. Embora abrangente, não possui uma customização específica para o currículo brasileiro.
- **Matemática Divertida:** Software nacional que utiliza jogos educativos para o ensino de matemática. Apresenta bons resultados no engajamento dos alunos, porém com conteúdo limitado para o 6º ano.
- **GeoGebra:** Ferramenta focada em geometria dinâmica, que permite a visualização de conceitos matemáticos. Apesar de sua relevância, requer conhecimentos específicos dos professores para sua utilização efetiva.

Devido ao avanço acelerado no desenvolvimento de tecnologias computacionais, incluindo a internet de qualidade, que cada vez mais está se tornando acessível para a população em massa, o surgimento de novos recursos tecnológicos para a educação passa a ser muito mais frequente.

3. A Plataforma

A ferramenta APlus Dicas é uma das quatro funcionalidades desenvolvidas e disponibilizadas pela APlus Platform [Pinto 2014], que oferece aos usuários o acesso/uso gratuito e online para todas elas. As outras três ferramentas são: APlus Exemplo, APlus Prática e APlus SimSiSU. As subseções a seguir, descrevem um pouco sobre cada uma delas. O detalhamento para a APlus Dicas se encontra no final desta seção.

3.1. Aplicativo APlus Exemplo

A APlus Exemplo consiste em uma classe de aplicativos onde, para cada método que o aluno deseja estudar, ou que o professor deseja ensinar, existe a possibilidade deste usuário informar seus próprios problemas, ou gerar com dados aleatórios. Em seguida, a ferramenta permite ao usuário acompanhar a resolução passo a passo do problema, ficando com ele o controle total do ritmo.

As explicações e operações/contas de cada passo são exibidas e o aplicativo avança apenas quando o usuário solicita. Na Figura 1, é exibido o aplicativo APlus Exemplo durante sua execução para um problema do tópico de multiplicação de matrizes, após o usuário ter definido a dimensão e os valores das duas matrizes.

3.2. Aplicativo APlus Prática

Na classe de aplicativos APlus Prática, para cada método que o estudante deseja praticar o seu conhecimento, ou que o professor deseja ensinar, conduzindo uma resolução passo a passo para um problema, ele (estudante ou professor) tem a possibilidade de informar seus próprios problemas, ou gerá-los com dados aleatórios. Em seguida, a ferramenta oferece ao usuário um ambiente focado e personalizado em que ele comanda cada etapa da resolução. Todas as decisões são por conta dele e as operações secundárias são feitas pela APlus Prática. Após o usuário concluir que finalizou a resolução, ele ainda conta

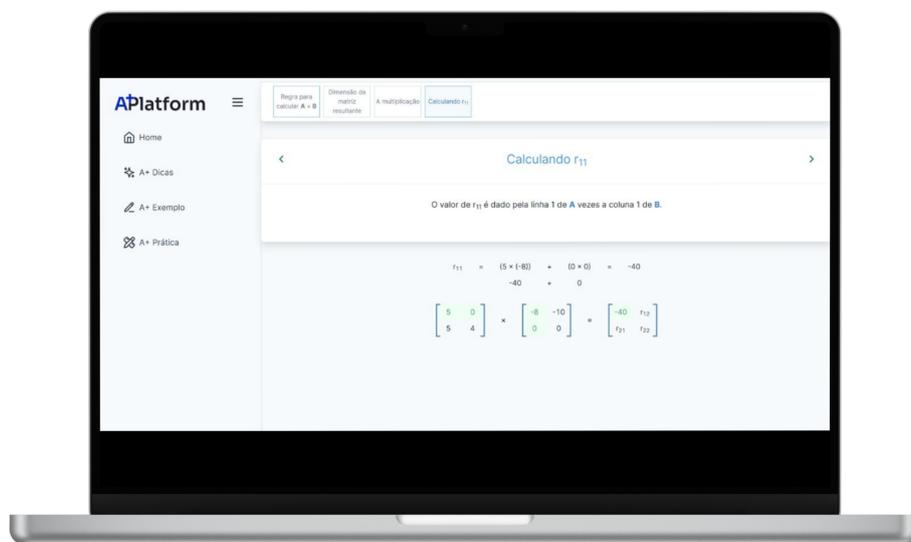


Figura 1. A+Exemplo para multiplicação de matrizes

com a ferramenta A+Feedback, que irá corrigir todos os passos da resolução e dar um *feedback* preciso caso ele tenha cometido algum erro.

Toda a sequência de operações solicitadas pelo usuário fica registrada, tendo ele a opção de desfazer/apagar qualquer uma delas. Na Figura 2, é exibido o aplicativo APlus Prática em um momento que o usuário está definindo uma conta a ser feita pelo aplicativo.

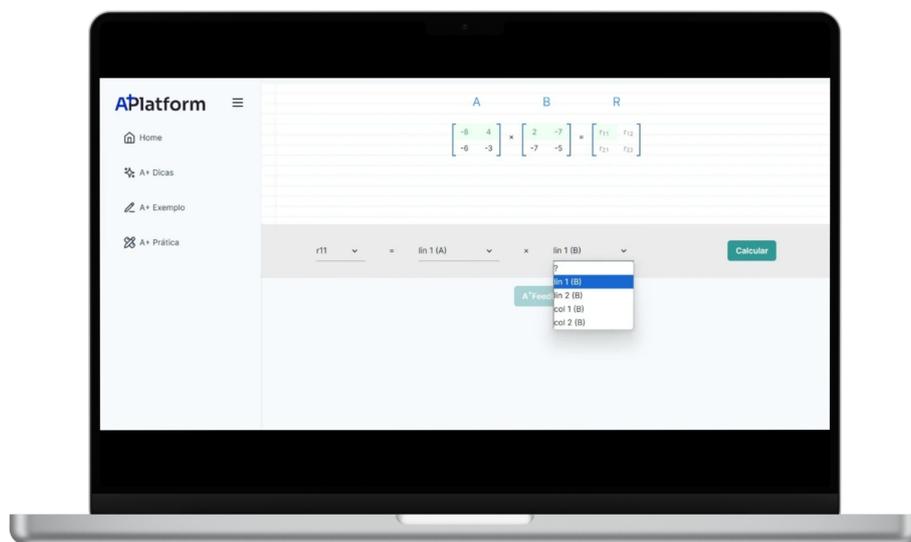


Figura 2. App A+Prática para o tópico multiplicação de matrizes

O aplicativo APlus Prática para o tópico algoritmo Simplex, da Programação Linear, foi apresentado em [Fonseca and Pinto 2012] e avaliado em [Sousa et al. 2018].

3.3. Ferramenta APlus SimSiSU

O APlus SimSiSU é um simulador desenvolvido com a finalidade de oferecer aos vestibulandos um recurso valioso para suas estratégias de inscrição no Sistema de Seleção Unificada (SiSU). Uma das principais contribuições do APlus SimSiSU é a transparência

das informações. Nele, após o estudante inserir as suas cinco notas obtidas no ENEM, todas as suas possibilidades de cursos e instituições do país são exibidas.

As notas do estudante são calculadas de acordo com os pesos, definidos pelos cursos/universidades. Daí, de acordo com a nota de corte do curso, o estudante é classificado. Caso a nota dele fique acima da nota de corte, a ferramenta indica com a cor verde que, se a nota de corte for mantida, o estudante irá conseguir ingressar em tal curso. Caso esteja abaixo da nota de corte, mas próxima, a ferramenta destaca em amarelo, indicando ao estudante que, se a nota de corte cair, ele terá boa chance de ingressar. Caso contrário, é indicado em vermelho que ele dificilmente terá chance naquele curso/universidade.

Na Figura 3, após o estudante ter informado suas cinco notas do ENEM, é exibida a tela do APlus SimSiSU que permite ele navegar pelas possibilidades.

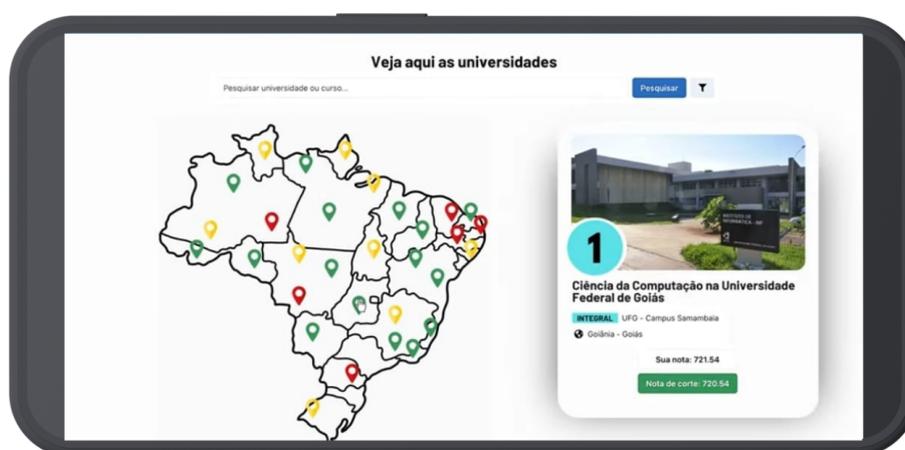


Figura 3. A+SimSiSU indicando as possibilidades do estudante

3.4. Ferramenta APlus Dicas

Nesta ferramenta, para cada tópico de estudo um grupo de questões é disponibilizado. Cada questão é munida com dicas graduais que, sutilmente, podem destravar o estudante de modo que ele siga com a resolução do problema por conta própria. Tais dicas oferecem, então, uma linha de raciocínio com a qual o estudante pode, também, resolver questões similares.

Na Figura 4a, há o ambiente onde se encontram os 30 tópicos de matemática para o 6º ano do ensino fundamental II, para os quais a APlus Dicas oferece listas de questões, enquanto que, na Figura 4b, há a lista de um destes tópicos (frações) e, na Figura 4c, há uma das questões desta lista após o estudante ter solicitado duas de suas dicas.

Um sistema de *gamificação*, existente na ferramenta, contribui para que o estudante utilize a menor quantidade de dicas possível. A ideia deste sistema é atuar como uma pequena penalização (desconto de pontos) para cada dica solicitada. Assim, se espera um empenho/atenção especial do estudante antes de solicitar uma dica. Ou seja, ele só irá solicitar uma nova dica se, de fato, não estiver conseguindo avançar com a resolução.

Então, o que essa ferramenta oferece como diferencial são as suas dicas. O conjunto sequencial delas, contido em cada questão, leva o aluno até a resposta final. Porém, o objetivo dessas dicas não é servir como gabarito para os estudantes, mas como um

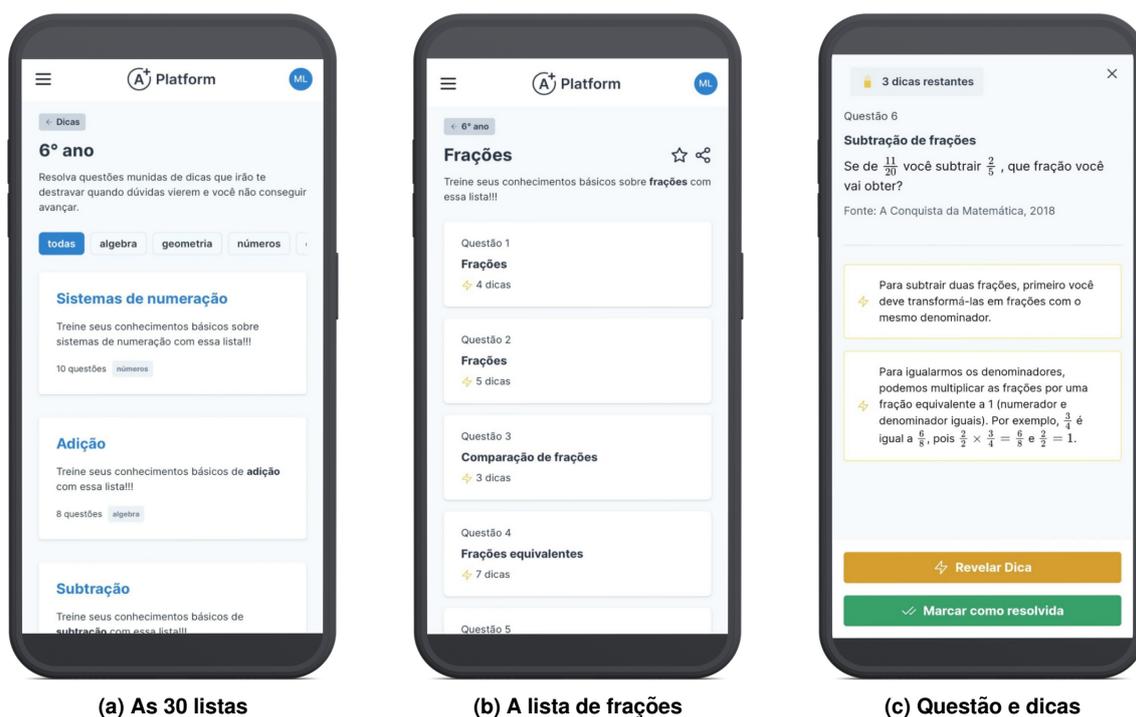


Figura 4. A+Dicas com o conteúdo de matemática do 6º ano.

elemento motivador (ajudado pela *gamificação*, citada anteriormente) para que eles se motivem a resolver o exercício por conta própria. Esse elemento da proatividade do aluno faz parte da filosofia central da ferramenta APlus Dicas.

4. Matemática do 6º Ano e a APlus Dicas

A matemática é uma área do conhecimento que exige grande habilidade lógica e alguns detalhes do conteúdo podem causar desistência dos alunos ao encontrar desafios. Muitos acabam por desenvolver um certo tipo de "trauma" da matemática.

Após falhar algumas vezes e sofrer com falta de incentivo/motivação, dentro e fora da escola, o aluno acaba adotando uma mentalidade de evitar problemas matemáticos e sempre procurar caminhos mais fáceis do que o verdadeiro aprendizado. Esse fenômeno pode ser observado em qualquer atividade acadêmica, mas ocorre de forma mais abrupta na matemática.

Essas dificuldades devem se encaixar muito bem com o uso planejado da APlus Dicas. Para exigir que o aluno seja mais proativo em seu desenvolvimento, é preciso fornecer as ferramentas necessárias para tal objetivo. Por isso, junto com as listas de exercícios da ferramenta, foram criados artigos e vídeos explicativos para cada conteúdo. Os artigos estão no blog da APlus Platform, em <https://applusplatform.com/categoria/atividades-6-ano-matematica>, enquanto que os vídeos estão na playlist **Atividades de Matemática 6º Ano** do canal no YouTube da APlus Platform, em <https://www.youtube.com/@applusplatform>. Assim, o aluno pode ter um material de apoio suficiente para que ele resolva os exercícios de forma prática e objetiva. Mas é importante destacar que esse material não substitui as aulas e as explicações dos professores em sala.

O Ministério da Educação (MEC) não estabelece nenhum conjunto fixo de tópicos a serem abordados no 6º ano. Ele apenas divide a matemática nas 5 grandes áreas citadas na seção 2, que são: Números e operações; Álgebra; Geometria; Grandezas e medidas; e, Probabilidade e estatística. A partir dessas grandes áreas ele define habilidades que se esperam dos alunos. Por exemplo "(EF06MA01) Reconhecer, comparar, ordenar, ler, escrever e representar números naturais e números racionais não negativos cuja representação decimal é finita, fazendo uso, ou não, da reta numérica". Porém a exata forma como essas habilidades serão agrupadas e ordenadas fica por conta de cada professor, escola ou secretária de educação.

Na APlus Dicas a decisão foi seguir a abordagem de livros renomados, como [Júnior 2018], os quais foram avaliados e aprovados pelo MEC e pela BNCC. Dentre os capítulos e subcapítulos desses livros, abrangendo as 5 grandes áreas citadas anteriormente, foram definidos um total de 30 tópicos, com listas de exercícios, abordando todo o conteúdo do 6º ano.

5. Avaliações e Resultados Iniciais

Devido ao atraso na execução do projeto, as avaliações ainda estão em fase inicial. Porém, após o uso dos primeiros blocos de exercícios, por parte de alunos do 6º ano do ensino fundamental II, coletamos alguns comentários interessantes. Se trata de alunos do Colégio Galle, uma escola localizada na cidade de Aparecida de Goiânia, Goiás. Foram escolhidos, pelo diretor da escola e pelo professor da turma, oito estudantes com características variadas. Antes de submetê-los ao uso do recurso, as devidas orientações de como usar a ferramenta foram dadas aos participantes. Dois dos comentários dos alunos envolvidos foram:

- *Quando meu pai me ajudava com as tarefas e não sabia, procurava no Google, mas muitas vezes a gente só entendia a resposta final. Com a A+Dicas, ele passou a me orientar em cada passo e eu aprendi muito mais.*
- *Eu estava com dificuldade para entender o enunciado de uma questão, mas com a primeira dica eu consegui entender e pude avançar até o final. Fiquei muito feliz quando vi que minha resolução estava correta.*
- *Gostei bastante da ferramenta porque depois que eu respondi os exercícios da lista, pude usar as dicas para corrigir as minhas resoluções. E nas questões que minhas respostas não estavam certas, com as dicas pude entender o que errei.*

Por meio de um trabalho de divulgação e impulsionamento do material, os vídeos do canal no YouTube e os conteúdos do blog, todos apontando e com CTAs (*calls to action*) para as atividades na APlus Dicas, muitos usuários estão sendo alcançados e fazendo uso da ferramenta. Em apenas duas semanas no ar, alguns destes vídeos ultrapassaram a marca de mil visualizações.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Devido a metodologia proposta na APlus Dicas, espera-se que essa ferramenta ajude o estudante não só a responder exercícios, coisa que poderia ser feita em várias outras plataformas, mas a passar de um estado passivo, assistindo aulas, vídeos e lendo livros, por exemplo, para um estado ativo, onde ele busca o raciocínio e o caminho lógico para chegar na resposta correta.

Com o trabalho de disseminação do material, em particular pelas estratégias de SEO (*Search Engine Optimization*) realizadas na Internet, juntamente com a qualidade dos recursos, vídeos indo direto ao ponto (curtos, objetivos e práticos) e o sistema da APlus Dicas atuando como um monitor particular para cada aluno, milhares de estudantes, de todas as regiões do país, deverão ser afetados positivamente por este trabalho.

Como trabalhos futuros ligados a ferramenta APlus Dicas, uma das frentes consiste em continuar o cadastro de questões e elaboração de dicas para os demais anos do ensino fundamental II, 7º, 8º e 9º ano. Em paralelo, realizar uma avaliação minuciosa do material do 6º ano, de modo quantitativo e qualitativo. A avaliação de conteúdos de matemática para outros níveis, já existentes na APlus Dicas, como os tópicos cobrados no ENEM, também devem ser avaliados. Além disso, pretende-se elaborar, cadastrar, aplicar e avaliar conteúdos de química do 9º ano do ensino fundamental II na APlus Dicas.

Agradecimento

À CAPES/MEC pelo apoio financeiro ao projeto intitulado *disseminação de produtos de inovação tecnológica para apoio ao ensino, aprendizagem e à pesquisa da educação: do básico ao superior*, do qual a APlus Dicas e seus conteúdos de matemática para o ensino fundamental II fazem parte. Este apoio foi por meio do edital CAPES 15/2023, Inova EaD.

Referências

- BRASIL (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base*. MEC/CONSED/UNDIME, Brasília, DF. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Fonseca, F. F. and Pinto, L. L. (2012). Uma ferramenta de apoio para professores e estudantes em cursos de pesquisa operacional. In *Anais do XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Natal, RN. SOBRAPO.
- Júnior, J. R. G. (2018). *A Conquista da Matemática*. FTD, São Paulo, 4th edition.
- Piaget, J. (1976). *A equilibração das estruturas cognitivas*. Zahar, Rio de Janeiro.
- Pinto, L. (2014). Aplus platform. Disponível em <https://applusplatform.com>. Acesso: 01/11/2024.
- Sousa, E. D., Alvarenga, K. B., de Menezes, J. E., Menezes, M. A. F., and de Freitas Vaz, D. A. (2018). Contribuição e avaliação de uma ferramenta de apoio ao ensino de otimização linear. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26(3):20–41.
- Valente, J. A. (2018). A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In Bacich, L. and Moran, J., editors, *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*, pages 77–108. Penso, Porto Alegre.