



Eixo temático 3. Materiais didáticos, Conteúdos e/ou Mediação no contexto das TDIC

PROCESSO CRIATIVO DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA OFERECIMENTO DE ENRIQUECIMENTO CURRICULAR

CREATIVE JOURNEY IN THE DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR CURRICULAR ENRICHMENT OFFERING

- **José Angelo Fiorot Junior** (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - fiorot.jr@unesp.br - Integrante do Grupo Internacional de Estudos em Altas Habilidades/Superdotação - GIEPAHS).
- **Carina Alexandra Rondini** (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - carina.rondini@unesp.br - Líder do Grupo Internacional de Estudos em Altas Habilidades/Superdotação - GIEPAHS).
- **Ayrton dos Reis Silva** (California State University - Chico).

Resumo:

Este trabalho apresenta a criação, desenvolvimento e implementação da pesquisa de um aplicativo Neurus.Zone, que pretende promover o Enriquecimento Curricular por meio de uma estratégia personalizada. O Neurus.Zone diferencia-se de outras plataformas, ao incorporar a gamificação em todo o aplicativo. Essa abordagem, visa potencializar a motivação para a aprendizagem mais personalizada, por meio de desafios, interação com colegas e desenvolvimento de projetos incentivando a iniciação científica dos participantes. Faz-se a apresentação do processo criativo de desenvolvimento técnico do aplicativo Neurus.Zone com seu planejamento, implementação e testes. O objetivo deste trabalho é apresentar o processo criativo de desenvolvimento de aplicativo para o oferecimento de Enriquecimento Curricular a estudantes da Educação Básica. Espera-se que os resultados possam influenciar positivamente a educação e abrir caminhos para futuras inovações na interface tecnologia-educação. O Neurus.Zone pretende ser uma estratégia útil para fomentar comportamentos superdotados, conforme a Teoria dos Três Anéis de Renzulli.

Palavras-chave: Altas Habilidades/Superdotação; Desenvolvimento de software; Educação e Tecnologia; Educação Especial e inclusiva.

Abstract:

This paper presents the creation, development, and implementation of the research for the Neurus.Zone app, aiming to promote Curricular Enrichment through a personalized strategy. Neurus.Zone sets itself apart from other platforms by incorporating gamification throughout the app. This approach seeks to enhance motivation for more personalized learning through challenges, interaction with peers, and project development, encouraging participants to engage in scientific initiation. The creative process of technical development for the Neurus.Zone app is outlined, including its planning, implementation, and testing phases. The objective of this work is to showcase the creative process of app development for providing Curricular Enrichment to Basic Education students. It is anticipated that the results can positively influence education and pave the way for future innovations in the technology-education interface. Neurus.Zone aims to be a valuable strategy for fostering gifted behaviors, in line with Renzulli's Three-Ring Conception of Giftedness.

Keywords: Giftedness; Altas Habilidades/Superdotação; Software Development; Education and Technology; Special and Inclusive Education.

1. Introdução



Programas abrangentes de enriquecimento escolar devem oferecer aos estudantes recursos e suporte para fomentar uma aprendizagem investigativa e ativa, que oferece ao educando a possibilidade de assumir a centralidade do seu processo de aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas. Ao mesmo tempo, esses programas de enriquecimento não têm a intenção de substituir o currículo ao qual a instituição de ensino já está comprometida (RENZULLI, 2014), e as atividades enriquecidas são suplementares aos conteúdos trabalhados na escola.

As atividades de enriquecimento podem ser apresentadas em um sem-número de modos, e uma das possibilidades é o seu oferecimento mediante plataformas virtuais, inclusive com cunho gamificado. Studart (2022) esclarece que o processo de gamificação de qualquer atividade deve abarcar elementos que fazem parte do *design* de *games*, tais como os objetivos, regras claras, feedback imediato, sistema de recompensas, diversão, escalas de níveis, abstração, competição, cooperação, etc. Segundo esses autores, esse *design* tem a intenção de motivar, aumentar a produtividade e captar a atenção dos participantes. A Gamificação, no momento da codificação de um ambiente virtual de aprendizagem, deve figurar no rol de preocupações dos autores desses recursos.

A ideia de propor um recurso virtual para a realização de enriquecimento curricular não é necessariamente inédita. Renzulli, por exemplo, dispõe de uma plataforma intitulada *Renzulli Learning* (Renzulli, 2018) que objetiva tal missão. Tal plataforma, porém, não é gamificada, e sim, um espaço de construção do saber mais elaborado e enriquecido para o público das altas habilidades/superdotação, que se iniciou nos Estados Unidos e tem se espalhado pelo mundo. Por não ser gamificado, o *Renzulli Learning*, abre espaço para a elaboração de outras propostas, como o aplicativo Neurus.Zone, cuja concepção também segue o princípio teórico da Superdotação dos Três Anéis de Renzulli e Reis (2014).

A totalidade do aplicativo Neurus.Zone tem como pano de fundo a gamificação, com geração de pontos a cada interação realizada. Essa decisão se deu em virtude de a gamificação ser um elemento poderoso com relação à motivação para a aprendizagem devido ao engajamento que os jogos promovem nos usuários (Silva; Sales; Castro, 2019), principalmente para o público-alvo da educação básica.

Arnold, Santos e Barbosa (2020) tecem considerações acerca do modelo *octagonal Octalysis*, que propõe um ordenamento em núcleos, dos quais se percebe, ou não, a gamificação de um ambiente, conferindo uma análise sobre a motivação do usuário, entendendo seus sentimentos, inseguranças e vontades que geram engajamento dentro da plataforma. De acordo com Chou (2016), o modelo *Octalysis* deve ser utilizado para analisar propostas gamificadas levando em conta o significado para os usuários, a realização que se atinge quando superam-se desafios, a criatividade e *feedback* quando se consegue descobrir novas formas de avançar, a propriedade, que motiva o usuário a incrementar o valor daquilo que conquistou, a perspectiva social, que diz respeito à conexão com outrem, a escassez que torna a pessoa motivada a buscar e querer mais, a imprevisibilidade que nos conecta com o que vem depois e a perspectiva da anulação que consiste em evitar situações que foram aversivas.

É basilar e vital elucidar que o aplicativo Neurus.Zone gamifica o cenário do enriquecimento curricular levando em conta a personalização do ensino por meio da relevância e centralidade do usuário, considerando fundamental o respeito pela individualidade, estilos de aprendizagem, o contexto e problemas reais que engajam os estudantes em busca de novos conhecimentos (Renzulli, 2014), da mesma maneira que considera fundamental o conceito de inteligências múltiplas para que se possa abarcar o maior número possível de estudantes (Gardner, 2019).



2. Método

Nesta seção, encontram-se informações acerca do processo de criação e do aplicativo Neurus.Zone para a oferta de enriquecimento curricular para toda a escola, conforme previsto em projeto de pesquisa de doutorado a ser desenvolvido com interface Psicologia-Educação.

2.1. Apresentação do trabalho

As pesquisas de Renzulli (2022) e Renzulli e Reis (2014) sinalizam que comportamentos superdotados podem se manifestar dado o contexto enriquecido e que proporcione oportunidades para emergir. Correlato a essa informação, o documento da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) sinaliza inúmeras potencialidades para o trabalho diversificado do docente, sendo absolutamente possível a organização de propostas que favoreçam o enriquecimento do currículo, visando uma sociedade melhor. Para tal, iniciativas como o aplicativo Neurus.Zone podem potencializar essas propostas e criar espaço de desenvolvimento dos estudantes, com maior engajamento e motivação, ampliando as possibilidades de descobertas de novos conteúdos que façam sentido para o seu cotidiano e que os capacitem a resolver problemas que lhes sejam reais e significativos.

a) O processo criativo de elaboração de telas do aplicativo Neurus.Zone

A concepção do aplicativo Neurus.Zone se deu ao longo da trajetória docente de uma década, diante da inquietação presente corriqueiramente ante o fato de os estudantes sempre estarem intrigados com questões extracurriculares, que lhes fazia sentido, e que nem sempre era possível abordar, diante da necessidade temporal de se cumprir conteúdos do currículo em si.

A ideia de um ambiente paralelo ao da sala de aula ganhou corpo após a pandemia e o uso massivo da tecnologia por professores e estudantes em prol da retomada da rotina escolar, com o ensino remoto emergencial. Para além desse contexto, contribuiu também para a elaboração da ideia o conhecimento adquirido no curso de doutorado em Psicologia, na sua interface com a Educação sobre as pesquisas de Renzulli e Reis acerca do comportamento superdotado, da Teoria dos Três Anéis e da proposta de Enriquecimento Curricular desses autores (2014, 2018, 2022).

A elaboração do ambiente virtual teve como norteadora a ideia da Gamificação em torno de todas as telas do aplicativo. Dessa forma, rascunhos em papel foram elaborados, em que cada botão do aplicativo dialogava e era justificado com a teoria. Em seguida, os rascunhos foram vertidos para um *design* gráfico, em que foi criado um fluxograma de acesso desde a tela inicial de *login*, passando pelo cadastro e identificação de interesses dos estudantes, até a tela principal, onde há seis botões. Neste espaço, os estudantes conseguem criar desafios para si ou para colegas, e também conseguem executar propostas criadas por outrem.

Outro espaço idealizado para a interação entre pares, dentro do ambiente virtual do aplicativo Neurus.Zone é o botão “Ajudar/Ser ajudado”. Este espaço oferece aos estudantes opções de diálogo de acordo com as informações registradas na tela de cadastramento coletadas ao acessar o aplicativo pela primeira vez (e que podem ser alteradas no perfil de usuário). Os estudantes podem perguntar aos colegas ou professores e tirar suas dúvidas, debatendo, dialogando e utilizando a ferramenta como uma outra opção de aquisição de conhecimento, estruturada para trocas acadêmicas significativas.

Os estudantes são livres para escolher quais temas querem estudar, e quando querem estudar, porém, independentemente da temática escolhida pelo usuário, a plataforma foi concebida e estruturada para se tornar um espaço que fomenta a iniciação científica, tendo em consideração que, ao iniciar um desafio, o estudante preencherá dados, tais como título para seu trabalho, objetivos, materiais e método, e finalmente, resultados e conclusão. Nesta etapa final, há a necessidade de compartilhar o produto final do desafio numa rede social interna do aplicativo, que será apreciada pelos colegas e poderá receber curtidas e comentários.

Cada atividade realizada no ambiente virtual do Neurus.Zone gera pontuações que podem ser conferidas pelos estudantes num espaço do aplicativo, intitulado “minhas conquistas”, tornando o ambiente totalmente gamificado. Neste espaço, um *ranking* é gerado semanalmente, e existe a possibilidade de subir de nível e conquistar títulos, que partem do “iniciante”, avançando pelos níveis “bronze”, “prata”, “ouro”, “diamante” e campeão”, como ilustrado na Figura 1.

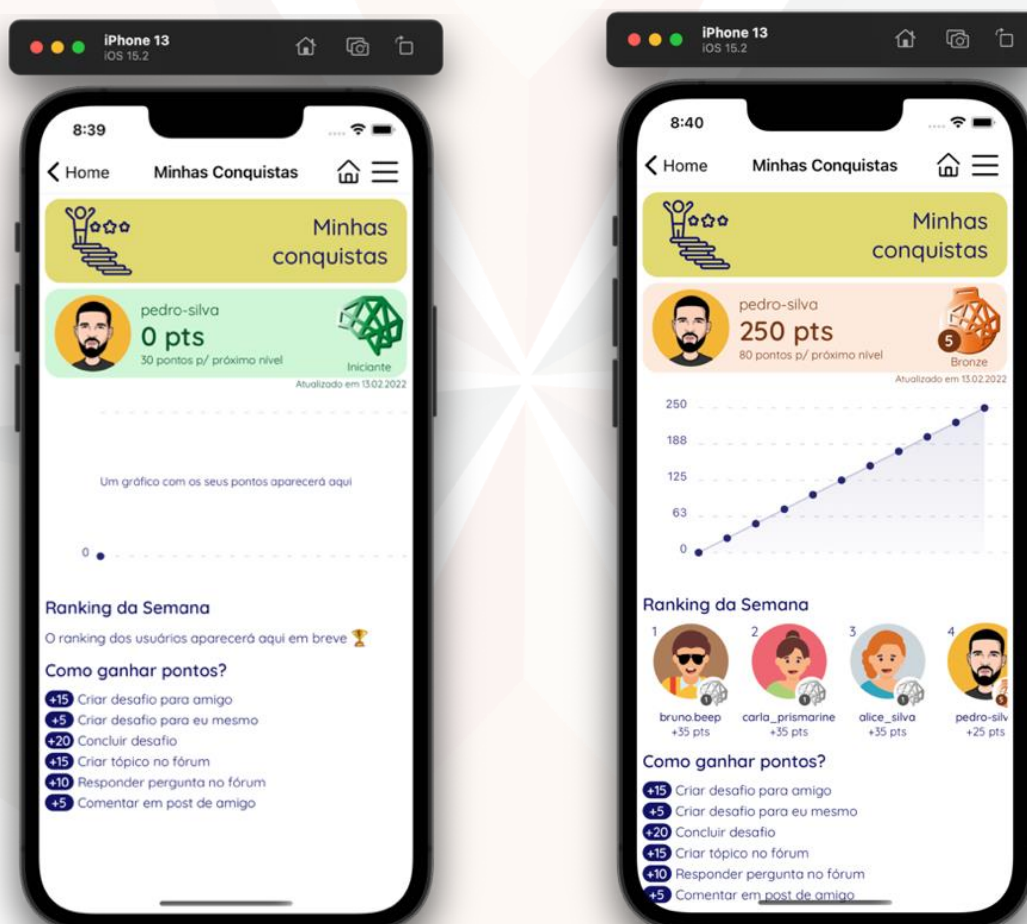


Figura 1: Tela “Minhas Conquistas”, do aplicativo Neurus.Zone.
Fonte: Os autores (2024)

b) O processo de desenvolvimento do software do aplicativo

Não é objetivo deste trabalho detalhar extensivamente o desenvolvimento do código-fonte do aplicativo Neurus.zone. Entretanto, para fins de ilustração, faz-se necessário o registro das

etapas de desenvolvimento do software e principais tecnologias utilizadas, as quais se resumem nos estágios ilustrados na Figura 2.

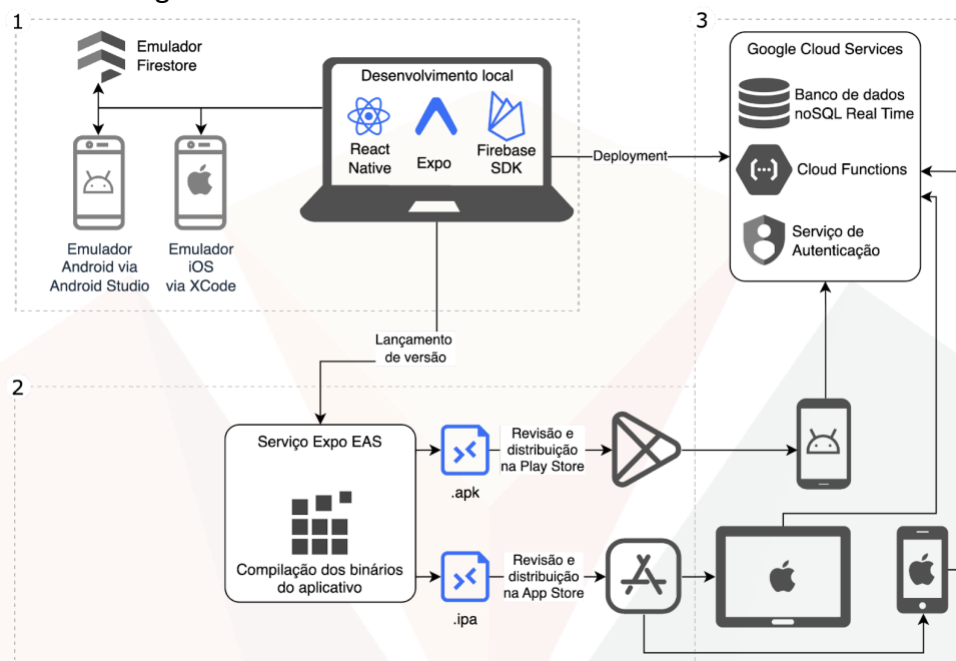


Figura 2: Diagrama de arquitetura dos componentes do sistema e de desenvolvimento do aplicativo
Fonte: Os autores (2024)

Seguindo princípios consolidados da indústria de *software*, o desenvolvimento técnico dos sistemas foi antecedido por uma etapa de planejamento, que abrangeu o levantamento de requisitos e criação de *mockups* (Mendez et al, 2019) isto é, a elaboração de representações visuais que simulam a aparência e as interações do aplicativo. Essa abordagem visou esclarecer questões relativas à experiência do usuário, bem como alinhar a compreensão do engenheiro de software com as expectativas e requisitos do projeto. Semelhantemente ocorreu a preocupação, nesta etapa, com a elaboração de um código que entregasse ao usuário do sistema uma experiência gamificada.

Subsequentemente, foi colocada em prática a fase de pesquisa técnica, tendo em vista a escolha das ferramentas de desenvolvimento mais adequadas, levando em consideração fatores como o tráfego previsto de usuários, custo de infraestrutura para manter os sistemas *online* no ar e tempo de desenvolvimento. A última fase de planejamento consistiu na elaboração de diagramas de engenharia de *software*, a fim de permitir uma visão holística do funcionamento do sistema. Esta fase norteou o roteiro de execução adotado pelos autores do projeto durante a construção do código do aplicativo.

A implementação consistiu em um processo iterativo de programação das funcionalidades do *software*, testando em tempo real a interface gráfica (*frontend*) em simuladores de dispositivos Android e iOS, bem como o processamento de dados (*backend*) em simuladores dos serviços de bancos de dados do Google, conforme representado no bloco 1 da Figura 2. Testes automatizados e manuais nos simuladores foram conduzidos frequentemente nesta etapa.

Após a implementação e testes iniciais, o aplicativo foi enviado para um serviço de compilação (Expo EAS) que forneceu executáveis para dispositivos Android e iOS, etapa ilustrada no bloco 2 da Figura 2. Estes executáveis foram então enviados para as lojas de aplicativos *Play Store* e *App Store*, onde o aplicativo passou por uma longa etapa de cadastramento com informações sobre seu versionamento, público alvo, faixa etária, *business plan*, tipo de criptografia, entre outros.



Após a primeira fase de testes, que se restringiu apenas aos autores do projeto, seguiram-se novas etapas. Inicialmente, um pequeno grupo de usuários externos conduziu testes em versões *alpha* do aplicativo disponibilizados por meio de uma instalação manual. Em um segundo momento, um grupo maior de usuários externos interagiu com versões beta que foram baixadas diretamente das lojas de aplicativos em diferentes dispositivos Android e iOS. Como resultado, os usuários relataram problemas técnicos específicos em certos aparelhos e versões dos sistemas operacionais, que, por sua vez, foram endereçados pelo engenheiro de software mediante etapas incrementais de correção e estabilização.

Tendo em vista a natureza online do aplicativo, tornou-se necessário utilizar serviços provenientes de terceiros, como o Google e Algolia, para a autenticação dos usuários, armazenamento de imagens e mensagens postadas, bem como a busca textual por tópicos e perguntas nos fóruns do aplicativo. O bloco 3 da Figura 2 apresenta a conexão entre os dispositivos que possuem a aplicação móvel instalada e os principais serviços externos, os quais possuem disponibilidade de acesso a nível global e contínuo.

c) Pesquisa experimental

O aplicativo Neurus.Zone, após ter passado por uma fase de pesquisa-piloto, e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 62448122.9.0000.5466), está pronto para a nova etapa. Este próximo estágio dar-se-á pela coleta de dados em um ambiente acadêmico mais amplo, especificamente durante uma pesquisa de doutorado. O público-alvo será composto por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, que se tornarão participantes ativos de um Programa de Enriquecimento Curricular mediado por essa inovadora ferramenta educacional.

O objetivo principal desta pesquisa é avaliar e comparar os resultados de criatividade e desempenho acadêmico dos estudantes em dois momentos distintos do processo educacional. A análise será realizada tanto antes quanto após a vivência no programa proposto, permitindo uma compreensão mais profunda do impacto do Neurus.Zone no desenvolvimento cognitivo e acadêmico dos participantes.

Ao longo do Programa de Enriquecimento Curricular, os estudantes serão expostos a uma variedade de atividades e desafios que visam estimular suas habilidades criativas. O Neurus.Zone atuará como uma ferramenta facilitadora, oferecendo suporte adaptativo às necessidades individuais dos estudantes. Dessa forma, a pesquisa buscará não apenas avaliar o desempenho geral dos estudantes, mas também identificar padrões específicos de crescimento criativo em cada indivíduo.

A coleta de dados será realizada de maneira abrangente, incorporando métodos quantitativos e qualitativos. Serão coletados dados de evolução em notas bimestre a bimestre para avaliar o desempenho acadêmico, enquanto instrumentos específicos serão utilizados para medir a criatividade dos estudantes. Além disso, entrevistas e questionários serão conduzidos para obter *insights* mais profundos sobre as percepções dos estudantes em relação ao programa e ao uso do Neurus.Zone.

A pesquisa também levará em consideração variáveis como o tempo de exposição ao aplicativo, frequência de uso e a participação ativa dos estudantes nas atividades propostas. A análise comparativa entre o grupo que utilizou o Neurus.Zone e um grupo de controle proporcionará uma visão mais clara das diferenças observadas ao longo do experimento.

Os resultados obtidos serão valiosos não apenas para a academia, mas também para educadores, pais e desenvolvedores de tecnologias educacionais. A compreensão de como o



Neurus.Zone pode influenciar o desenvolvimento acadêmico e criativo dos estudantes fornecerá *insights* importantes para aprimorar a eficácia de futuras ferramentas educacionais e estratégias pedagógicas.

3. Considerações finais

A pesquisa pode contribuir para o debate mais amplo sobre o papel da tecnologia na educação, destacando oportunidades e desafios associados à integração de aplicativos inovadores no ambiente escolar. Ao alavancar a tecnologia de maneira eficaz, a educação pode se beneficiar significativamente, proporcionando experiências de aprendizado mais personalizadas e estimulantes para os estudantes.

Em resumo, o uso do aplicativo Neurus.Zone está prestes a embarcar em uma jornada significativa durante esta pesquisa de doutorado, promovendo a investigação aprofundada sobre seu impacto na criatividade e desempenho acadêmico de estudantes do Ensino Fundamental. Os resultados esperados têm o potencial de influenciar positivamente a educação e aprimorar as abordagens pedagógicas, abrindo portas para futuras inovações na integração de tecnologia no contexto educacional.

Espera-se que os escores aferidos melhorem na comparação do período avaliado e que o aplicativo Neurus.Zone possa ser uma estratégia útil para os estudantes brasileiros desenvolverem seus trabalhos num ambiente seguro e motivador, para fomento de comportamentos superdotados nos moldes da Teoria dos Três Anéis de Renzulli.

4. Referências

ARNOLD, R.; SANTOS, P.R. dos; BARBOSA, D.F.B. Um Modelo de Gamificação para Redes Sociais Educacionais. **EaD em Foco**, v. 10, e947, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i1947>. Acesso em 02 fev. 2024.

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

CHOU, Y. **Actionable gamification**: Beyond points, badges, and leaderboards. [S.l.]: Octalysis Media, 2016.

GARDNER, H. Neuromyths: A Critical Consideration. v. 14, n. 1, 2019. **Mind, Brain and Education**: Latin American School Special Issue. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/mbe.12229>. Acesso em 09 fev. 2024.

MENDEZ, C. B. et al. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, p. e3122, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>. Acesso em 09 fev. 2024.

REIS, S. M.; RENZULLI, J. S. The Five Dimensions of Differentiation. **International Journal for Talent Development and Creativity**. v. 6 n. 1, 2018. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1296874.pdf>. Acesso em 16 jan. 2024.



RENZULLI, J. S.; REIS, S. M. **The school enrichment model: how to guide for educational excellence.** Mansfield Center, CT: Creative Learning Press, 2014.

RENZULLI, J. S. Modelo de enriquecimento para toda a escola: Um plano abrangente para o desenvolvimento de talentos e superdotação. **Rev. Ed. Especial.** 2014. v. 27, n. 50. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/14676>. Acesso em 23 jan. 2024.

RENZULLI, J. S. **Leverages Students Strengths Through Renzulli Learning Schoolwide Enrichment Model.** 2018. Disponível em: <https://renzullilearning.com/wp-content/uploads/2018/11/Leveraging-Students-Strength-through-Renzulli-Learning-Schoolwide-Enrichment-model.pdf>. Acesso em 09 fev. 2024.

RENZULLI, J. S. The definition of high-end learning. **University of Connecticut.** 2022. Disponível em: https://gifted.uconn.edu/schoolwide-enrichment-model/high-end_learning/. Acesso em 20 jan. 2024.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 41, n. 4, e20180309, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172019000400502&lng=en&nrm=iso. Acesso em 23 jan. 2024.

STUDART, N.. A gamificação como design instrucional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, p. e20210362, 2022.