



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ELIZABETH FEITOSA DA SILVA

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: App. ChenDominium

PICOS

2026

ELIZABETH FEITOSA DA SILVA

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: App. ChenDominium

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de licenciatura em Química do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Picos.

Orientador: Prof. Dr. Ézio Raul Alves de Sá

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Elizabeth Feitosa da
S586u O uso da gamificação no ensino de química : App. ChenDominium /
Elizabeth Feitosa da Silva. - 2026.
66 f.: il. color.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, 2026.
Orientador : Prof Dr. Ézio Raul Alves de Sá .
1. Ensino de química . 2. Gamificação. 3. Metodologias ativas. 4. App.
ChenDominium. I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Silvío de Carvalho Gomes Coutinho CRB 3/1362

ELIZABETH FEITOSA DA SILVA

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: App. ChenDominium

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Picos.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



EZIO RAUL ALVES DE SA

Data: 22/07/2026 09:57:18-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Ézio Raul Alves de Sá (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Documento assinado digitalmente



JOYCE MELO MESQUITA

Data: 21/07/2026 19:07:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Joyce Melo Mesquita
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)

Documento assinado digitalmente



KATRICIA MARIA FEITOSA CARDOSO

Data: 21/07/2026 19:00:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ma. Katricia Maria Feitosa Cardoso
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)

Documento assinado digitalmente



RONALDO DA SILVA BORGES

Data: 22/07/2026 07:57:13-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Ronaldo da Silva Borges
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais,
amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Aos professores e servidores do IFPI, Campus Picos, expresso minha sincera gratidão pelo conhecimento compartilhado, pela dedicação e pelo apoio oferecido ao longo dessa caminhada. Cada contribuição, direta ou indireta, foi essencial para que este resultado fosse alcançado.

À minha família, deixo meu agradecimento mais profundo, pelo apoio incondicional, pela compreensão e pelo incentivo constante. Em especial, à minha filha Anny Cecília, que enfrentou momentos muito difíceis, e que, mesmo assim, sempre foi minha maior fonte de força, coragem e motivação para seguir em frente.

Agradeço também ao meu primo Fernando, que foi o responsável pelo desenvolvimento do aplicativo, tema central deste Trabalho de Conclusão de Curso, contribuindo de forma fundamental para a concretização desta pesquisa.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa trajetória, minha sincera gratidão.

Nada na vida deve ser temido, apenas compreendido.

Marie Curie

RESUMO

A presente pesquisa investiga o uso da gamificação no ensino de Química por meio do desenvolvimento e aplicação do aplicativo ChenDominium. O estudo objetiva avaliar esta ferramenta como um recurso educacional capaz de facilitar a compreensão de conceitos químicos através de mecânicas de jogos. A metodologia adota uma abordagem quali-quantitativa, de natureza exploratória e descritiva, realizada com 22 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico de Informática do Instituto Federal do Piauí, Campus Picos. Os procedimentos envolveram a aplicação de questionários pré e pós-intervenção, além da utilização prática do aplicativo desenvolvido em linguagem Python e framework Flet. Os resultados iniciais indicam que a maioria (72,70%) dos alunos possui interesse apenas moderado pela disciplina de química e enfrentam dificuldades frequentes em temas abstratos. Após a intervenção, constata-se que o aplicativo obteve elevada aceitação, com 95,1% de concordância sobre a facilidade de uso e 95,4% de percepção de que as aulas se tornaram mais interessantes. Além disso, 86,3% dos participantes afirmam que a ferramenta contribuiu efetivamente para a compreensão dos conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos. Conclui-se que a gamificação, quando aplicada de forma complementar ao ensino, pode atuar como um potente facilitador cognitivo e motivacional. Pois a estratégia permite que o estudante assuma o protagonismo de sua aprendizagem, bem como colaborando para superar o estigma de que a Química é uma ciência de difícil compreensão e promovendo um ambiente de ensino mais dinâmico, interativo e eficiente.

Palavras-chave: gamificação; ensino de química; metodologias ativas; app ChenDominium.

ABSTRACT

This research investigates the use of gamification in Chemistry teaching through the development and application of the ChenDominium educational application. The study aims to evaluate the tool as an educational resource capable of facilitating the understanding of chemical concepts through game-based mechanics. The research adopts a qualitative and quantitative approach, with an exploratory and descriptive nature, involving 22 third-year students from the Integrated High School and Technical Computing Program at the Federal Institute of Piauí (IFPI), Picos Campus. The procedures included the application of pre- and post-intervention questionnaires, as well as the practical use of the application, developed using the Python programming language and the Flet framework. The initial results indicate that most students (72.70%) showed only moderate interest in Chemistry and frequently experienced difficulties with abstract topics. After the intervention, the application achieved a high level of acceptance, with 95.1% of students agreeing that it was easy to use and 95.4% reporting that the classes became more interesting. Furthermore, 86.3% of participants stated that the tool effectively contributed to their understanding of the contents of Matter Transformations and Atomic Models. It is concluded that gamification, when applied as a complementary teaching strategy, can act as a cognitive and motivational facilitator, encouraging students to take a more active role in their learning and contributing to a more dynamic, interactive, and effective Chemistry learning environment.

Keywords: gamification; chemistry teaching; active methodologies; app. ChenDominium.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Interesse pela disciplina de Química	39
Gráfico 2 - Dificuldade na compreensão	40
Gráfico 3 – Conteúdos de Química considerados difíceis	41
Gráfico 4 – Uso de jogos ou aplicativos de Química	42
Imagem 1 – Tela inicial e tela de login do app ChenDominium	43
Imagem 2 – Tela de seleção dos níveis de dificuldade do ChenDominium.....	44
Imagem 3 – Tela principal do aplicativo ChenDominium, contendo perfil do usuário, sistema de pontuação e acesso aos módulos de aprendizagem.	44
Imagem 4 – Tela de progressão da missão “Primeira Visão” no aplicativo ChenDominium	45
Imagem 5 – Tela de questões	46
Gráfico 5 – Percepção dos estudantes sobre a facilidade de uso do aplicativo ChenDominium.	47
Gráfico 6 – Compreensão dos conteúdos de Química após a utilização do aplicativo ChenDominium.....	48
Gráfico 7 – Interesse dos estudantes pelas aulas com o uso do aplicativo ChenDominium	49
Gráfico 8 – Satisfação dos estudantes com o aplicativo ChenDominium	50
Gráfico 9 – Intenção de recomendação do aplicativo ChenDominium para outros estudantes.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Funcionalidades do aplicativo ChenDominium mais apreciada pelos estudantes	52
Quadro 2 – Funcionalidades do aplicativo ChenDominium menos apreciada pelos estudantes.....	52
Quadro 3 – Sugestões de melhorias para futuras versões do aplicativo.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
XP	Pontos de Experiência (termo de gamificação)
E1	Estudante 1
E2	Estudante 2
E3	Estudante 3
E4	Estudante 4
E5	Estudante 5
App	Aplicativo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IFPA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 JUSTIFICATIVA.....	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 OS DESAFIOS DO ENSINO TRADICIONAL DE QUÍMICA	19
3.1.1.1 A abstração dos conceitos Químicos	20
3.1.1.2 A falta de motivação dos alunos	21
3.2 A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	23
3.2.1 A gamificação aplicada ao ensino de Química.....	24
3.2.2 Elementos e tipos de gamificação aplicados a Química.....	25
3.2.3 Gamificação e Motivação no Ensino de Química	27
3.2.4 Aplicativos educacionais como recursos para o ensino de Química.....	29
4 OBJETIVOS	31
4.1 OBJETIVO GERAL	31
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	32
5.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	33
5.3 LOCAL DA PESQUISA E PARTICIPANTES	34
5.4 PROCEDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE DADOS	35
5.5 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO EDUCACIONAL CHENDOMINIUM	36
5.5.1 Concepção do aplicativo	36
5.5.2 Planejamento pedagógico.....	37
5.5.3 Desenvolvimento da interface gráfica	37
5.5.4 Implementação do aplicativo.....	37
5.5.5 Seleção e organização dos conteúdos.....	37
5.5.6 Elementos de gamificação	38
5.5.7 Testes e validação do aplicativo	38
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6.1 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO PRÉ-INTERVENÇÃO DO APP CHENDOMINIUM.	39
6.2 INTERVENÇÃO DO APP CHENDOMINIUM	43
6.3 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO PÓS-INTERVENÇÃO DO APP CHENDOMINIUM	47
7 CONCLUSÃO.....	55

REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICE A.....	63
APÊNDICE B.....	65
QUESTIONÁRIO PÓS INTERVENÇÃO DO APLICATIVO CHENDOMINIUM	65

1 INTRODUÇÃO

A dificuldade em aprender Química é um desafio comum enfrentado por muitos estudantes, devido à natureza teórica e interdisciplinar da disciplina. De acordo com Yamaguchi e Silva (2022), a natureza interdisciplinar da Química, articulada com outras áreas do conhecimento, influencia o processo de aprendizagem dos alunos, especialmente no que se refere aos cálculos químicos e à interpretação das transformações da matéria. Nesse contexto, Oliveira et al. (2024) destacam que o histórico pessoal e o repertório de conhecimentos de cada estudante influenciam a forma como eles percebem e vivenciam as aulas. Esses conhecimentos influenciam diretamente a forma como os alunos interagem com o conteúdo e como respondem a metodologias atuais, como a gamificação.

Sob essa perspectiva, os desafios no ensino e aprendizagem de Química também estão relacionados às práticas pedagógicas adotadas. Nesse sentido, Albano e Delou (2024) reiteram que a persistência de modelos pedagógicos descontextualizados e tradicionais reduz o papel do estudante ao de um receptor passivo da informação, o que agrava o desinteresse pela disciplina. Essa realidade evidencia a necessidade de repensar as estratégias de ensino utilizadas em sala de aula. Segundo Pimentel, Nunes e Júnior (2020), a continuidade de métodos pedagógicos fundamentados na tradição de “copiar no quadro e ler o livro” é vista como obsoleta na era digital, uma vez que não satisfaz as demandas de empenho dos alunos atuais.

Diante desse cenário, torna-se relevante a busca por estratégias pedagógicas que favoreçam maior envolvimento e participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Nesse contexto, a gamificação apresenta-se como uma possibilidade metodológica. De acordo com Malagueta et al. (2023), essa metodologia consolidou-se como um método eficaz para ampliar o engajamento e a participação ativa ao transpor a lógica e as mecânicas dos games para o ambiente escolar. E tem como elevar, o envolvimento dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais interessante e interativo. Segundo Tolomei (2017), o uso de elementos como desafios, sistemas de recompensas e feedbacks constantes satisfaz as demandas humanas por reconhecimento e progresso, levando a um aumento considerável no engajamento e na participação ativa dos alunos.

É importante que os educadores estejam abertos a novas metodologias que utilizem a gamificação como uma ferramenta lúdica. A gamificação pode promover uma aprendizagem mais comprometida permitindo que os alunos se sintam motivados a explorar conceitos complexos da química de maneira divertida e dinâmica. Assim de acordo com Ferreira et al. (2024), as metodologias ativas surgem como alternativas para superar o ensino puramente expositivo, permitindo que o aprendizado se torne mais interessante e alinhado com os desafios e necessidades do século XXI.

A implementação de metodologias inovadoras, como a gamificação, exige que os professores estejam preparados para utilizá-las de forma consciente e planejada, sendo a formação docente fundamental para integrar essas inovações à prática pedagógica (Duque et al., 2023). Entretanto, a falta de capacitação ainda representa um obstáculo para a renovação das práticas educacionais. Nesse contexto, Silva (2024) destaca que a constante atualização dos currículos e o avanço do conhecimento exigem dos docentes um processo contínuo de aperfeiçoamento. Assim, para que a gamificação cumpra seu papel no ensino de Química, é necessário investir na formação docente e no desenvolvimento de competências alinhadas às demandas contemporâneas.

Portanto, a gamificação se apresenta como uma abordagem inovadora, capaz de aumentar a participação dos alunos e consequentemente facilitar a compreensão de conceitos complexos da química. “A gamificação é uma tendência moderna que explora o uso de ferramentas e mecanismos de jogos para tornar os contextos mais lúdicos, consequentemente envolventes e participativos, aplicando esses elementos” (Júnior, 2024). Nesse sentido, a utilização de recursos gamificados no ensino de Química pode representar uma alternativa às práticas predominantemente tradicionais, aproximando os conteúdos da realidade tecnológica dos estudantes.

Diante da problemática apresentada, esta pesquisa investiga em que medida o uso do aplicativo ChenDominium, desenvolvido com base na gamificação, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Química. Para isso, busca-se desenvolver e aplicar o aplicativo, analisando sua aceitação pelos estudantes, sua contribuição para a compreensão dos conteúdos e seu potencial para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo. Dessa forma, a pesquisa procura compreender se a utilização de um recurso digital gamificado pode constituir uma alternativa complementar às práticas tradicionais de ensino de Química.

2 JUSTIFICATIVA

Os desafios do ensino de química estão associados, entre outros aspectos à sua natureza abstrata, que dificulta a associação de conceitos teóricos complexos com fenômenos cotidianos pelos alunos. Nessa perspectiva, Amorim, Yamaguchi e Pessoa Júnior (2023) defendem que é fundamental que os docentes revisem suas práticas pedagógicas, priorizando o desenvolvimento de estratégias que sejam mais envolventes e que consigam contextualizar os conteúdos científicos. Essa característica pode contribuir para desmotivação e para as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Assim, nesse contexto, metodologias ativas têm sido buscadas em um esforço para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo.

Entre essas metodologias, destaca-se a gamificação, definida como a aplicação de elementos e dinâmicas de jogos em contextos que não são originalmente jogos, configurando-se como uma estratégia promissora para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo. Na química, esse método é fundamental pois, como destacam Santos, Janke e Stracke (2024), a disciplina muitas vezes lida com conceitos abstratos e processos microscópicos que podem ser difíceis de visualizar apenas por meio de palestras e livros didáticos. Esses métodos são particularmente úteis para aproximar o conteúdo abstrato da realidade dos alunos por meio de desafios, recompensas e feedback imediato, tornando a aprendizagem mais significativa.

Além disso, a gamificação colabora no desenvolvimento das chamadas habilidades do século XXI, que segundo Mioto et al. (2019), englobam competências como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe, definidas por coalizões globais como a Partnership for 21st Century Learning (P21) e o projeto ATC21S. Sob essa ótica, Cardoso e Messeder (2021) sustentam que o modelo educacional vigente requer que o estudante deixe de ser um sujeito passivo e aprenda a usar o conhecimento para solucionar problemas e compartilhar saberes de maneira colaborativa, acompanhando as mudanças socioculturais e tecnológicas da Era Digital.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 OS DESAFIOS DO ENSINO TRADICIONAL DE QUÍMICA

O ensino de Química ainda enfrenta desafios relacionados à predominância de práticas tradicionais, nas quais o professor ocupa posição central na transmissão dos conhecimentos e os estudantes assumem, muitas vezes, um papel predominantemente passivo. Esse modelo pode contribuir para dificuldades na compreensão dos conteúdos e para baixos rendimentos escolares (Paiva; Fonseca; Colares, 2022).

Nesse contexto, torna-se importante repensar as práticas pedagógicas e buscar estratégias que favoreçam maior participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. As metodologias ativas apresentam-se como uma possibilidade nesse sentido, ao propor práticas que valorizam o envolvimento dos estudantes na construção do conhecimento (Pereira; Leite, 2023).

Além dos aspectos relacionados às práticas pedagógicas, a própria natureza da Química apresenta desafios para sua aprendizagem. A disciplina envolve diferentes níveis de representação, macroscópico, submicroscópico e simbólico, exigindo que o estudante estabeleça relações entre os fenômenos observáveis e os modelos teóricos que os explicam (Ferreira; Galasso, 2025).

Quando essas dimensões não são articuladas de maneira adequada, a compreensão dos conteúdos pode ser prejudicada. Por isso, a utilização de estratégias didáticas diversificadas pode contribuir para tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e participativas (Paiva; Silva, 2015 apud Assunção; Freitas, 2019).

As dificuldades de aprendizagem também estão relacionadas à complexidade dos conhecimentos químicos e às diferentes condições presentes no ambiente escolar. Cerqueira e Barros (2025) destacam que diversos fatores podem atuar como barreiras ao desenvolvimento da aprendizagem científica.

Além disso, a Química é frequentemente percebida pelos estudantes como uma ciência “difícil e complicada”, o que pode contribuir para uma visão negativa da disciplina (Rocha; Lima, 2015). Diante desse cenário, torna-se necessário compreender de forma mais aprofundada os fatores que interferem no ensino e na aprendizagem da Química.

Nas seções seguintes, serão discutidas de maneira mais específica algumas das principais dificuldades relacionadas ao ensino da disciplina, considerando suas características, as práticas pedagógicas utilizadas e a realidade dos estudantes.

3.1.1.1 A abstração dos conceitos Químicos

A aprendizagem de Química envolve diversos desafios, especialmente em razão da natureza abstrata de muitos de seus conteúdos. A escola, enquanto espaço de interação entre estudantes, professores e conhecimentos, deve proporcionar condições que favoreçam a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico (Taylor; Vlastos, 1983). Nesse contexto, a forma como os conteúdos são apresentados pode influenciar sua compreensão e interferir no processo de aprendizagem.

A construção do conhecimento está relacionada às interações estabelecidas no ambiente escolar. Nessa perspectiva, Vygotsky (1987) destaca a importância da interação social para o desenvolvimento e a aprendizagem. No ensino de Química, essa dimensão torna-se ainda mais relevante diante da necessidade de compreender conceitos que nem sempre podem ser diretamente observados, exigindo do estudante a construção de representações para interpretar fenômenos e processos químicos.

A abstração constitui, portanto, um dos aspectos que podem dificultar a aprendizagem dos conhecimentos químicos. Parte desses conhecimentos envolve estruturas e fenômenos que não estão acessíveis à observação direta, o que pode dificultar a construção de relações entre aquilo que o estudante observa e os modelos utilizados para explicar os fenômenos. Nesse sentido, Francisco Junior, Francisco e Oliveira (2012) destacam que o estabelecimento de relações entre conhecimentos prévios e novos conteúdos é importante para a compreensão de conceitos científicos.

Além disso, a distância entre os conhecimentos científicos e as experiências vivenciadas pelos estudantes pode tornar a aprendizagem mais complexa. Quando os conteúdos são apresentados de maneira isolada e sem relação com conhecimentos previamente construídos, o estudante pode encontrar dificuldades para atribuir significado ao que está sendo estudado. Essa questão é particularmente relevante no ensino de Química, considerando o nível de abstração presente em diversos de seus conceitos, podendo contribuir para uma aprendizagem mais

superficial (Brito; Arruda; Contreras, 2015).

Dessa forma, compreender a abstração presente nos conceitos químicos permite reconhecer alguns dos fatores que podem interferir na aprendizagem da disciplina. As dificuldades relacionadas à compreensão desses conceitos serão retomadas posteriormente, juntamente com outros aspectos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem da Química.

3.1.1.2 A falta de motivação dos alunos

O desinteresse dos estudantes pela aprendizagem de Química constitui um desafio recorrente no contexto escolar. Esse desinteresse pode estar relacionado à dificuldade de perceber a relevância dos conhecimentos químicos para a vida cotidiana e para diferentes contextos profissionais. Nesse sentido, Chassot (1990) aponta que alguns professores apresentam dificuldades em responder de forma satisfatória aos questionamentos dos estudantes acerca da finalidade e da aplicabilidade dos conhecimentos químicos, limitando-se, em determinadas situações, a justificativas pouco aprofundadas.

De acordo com Gonçalves, Tomás e Jota (2024), o foco excessivo em modelos pedagógicos que privilegiam a memorização mecânica e a repetição de conteúdos acaba por desvincular o aprendizado da realidade prática do aluno. Piaget (1977) destaca que o conhecimento não é adquirido por mera cópia da realidade, mas sim mediante da interação do indivíduo com o meio, a partir de construções contínuas. Ligar a química com o cotidiano dos alunos pode facilitar essa interação e aprender de um jeito mais rápido e simples.

Nessa perspectiva, Ausubel (1982) destaca a importância dos conhecimentos prévios para a aprendizagem significativa. Para o autor, novas informações podem adquirir significado quando estabelecem relações com conhecimentos que o estudante já possui, denominados subsunçores. Esses conhecimentos constituem uma base para que o aluno interprete e atribua significado aos novos conteúdos, favorecendo uma aprendizagem que ultrapassa a simples memorização.

No ensino de Química, essa relação assume particular importância diante do nível de abstração presente em diversos conceitos e fenômenos da disciplina. Quando o estudante consegue relacionar os novos conhecimentos àquilo que já conhece,

torna-se possível estabelecer conexões que favorecem a compreensão dos conteúdos. Nesse sentido, Mariano (2020) destaca a importância das vivências prévias dos estudantes no processo educativo, ressaltando sua contribuição para a construção do conhecimento e para a motivação durante a aprendizagem.

Assim, considerar os conhecimentos prévios dos estudantes pode favorecer a aproximação entre os conteúdos químicos e suas experiências, contribuindo para a atribuição de significado ao conhecimento científico. Essa perspectiva também se relaciona às dificuldades anteriormente discutidas, uma vez que a ausência de conexões entre os conteúdos e aquilo que o estudante já conhece pode dificultar sua compreensão e reduzir seu envolvimento com a aprendizagem.

A falta de motivação dos estudantes para a aprendizagem de Química não está relacionada a um único fator, mas pode ser influenciada pela forma como os conteúdos são abordados, pela dificuldade de estabelecer relações com a realidade e pela predominância de práticas que oferecem pouca participação aos estudantes. Quando o conhecimento é apresentado de maneira descontextualizada e centrada na transmissão de informações, pode haver dificuldade em perceber sua relevância, o que tende a reduzir o envolvimento com a disciplina. Nesse sentido, torna-se necessário utilizar estratégias que favoreçam a participação, a interação e a construção de significados durante o processo de aprendizagem.

A própria legislação educacional reconhece a necessidade de práticas pedagógicas que considerem as diferentes necessidades dos estudantes. O Art. 13 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) estabelece, entre as atribuições dos docentes, a participação na elaboração da proposta pedagógica e o estabelecimento de estratégias de recuperação para estudantes com menor rendimento. Já o Art. 61 destaca a necessidade de formação dos profissionais da educação que articule teoria e prática. Esses aspectos reforçam a importância de uma atuação docente capaz de adaptar as estratégias de ensino às demandas presentes no contexto escolar.

Entretanto, a adoção de estratégias diversificadas também depende das condições de formação e atuação dos professores. Ribeiro et al. (2024) apontam que a carência de profissionais capacitados e a insuficiência de investimentos em formação continuada podem limitar o aproveitamento das possibilidades oferecidas pelas tecnologias educacionais. Dessa forma, embora os recursos tecnológicos

possam contribuir para modificar as experiências de aprendizagem, sua utilização pedagógica exige planejamento e preparação docente.

É nesse contexto que as tecnologias digitais e, especificamente, a gamificação podem assumir um papel relevante no ensino de Química. Ao incorporar elementos característicos dos jogos, a gamificação pode favorecer maior interação e participação dos estudantes, criando situações de aprendizagem que se distanciam de uma abordagem exclusivamente expositiva. Essa perspectiva fundamenta a utilização do aplicativo ChenDominium, desenvolvido como uma ferramenta gamificada para o ensino de Química, buscando aproximar os conteúdos da experiência dos estudantes e estimular seu envolvimento com a aprendizagem.

Assim, a utilização do ChenDominium não é apresentada apenas como uma alternativa tecnológica, mas como uma estratégia relacionada aos desafios anteriormente discutidos. Sua proposta parte da necessidade de tornar o processo de aprendizagem mais participativo e significativo, especialmente diante das dificuldades de motivação, da abstração de determinados conteúdos químicos e da necessidade de aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes.

3.2 A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Essa estratégia é caracterizada por Malagueta et al. (2023) como uma estratégia pedagógica inovadora que integra elementos e mecânicas de jogos ao ambiente de ensino para estimular o engajamento, a motivação e a participação ativa dos alunos. Segundo Pimentel (2018), a gamificação no meio educacional parte do pressuposto de agir e pensar como em um game, mas em um contexto tradicional, utilizando mecânicas e dinâmicas do ato de jogar para estimular a aprendizagem. Esse conceito é especialmente relevante para a química, disciplina que frequentemente apresenta desafios relacionados à abstração dos conteúdos e à falta de interesse dos estudantes.

A incorporação de recursos tecnológicos ao ensino de Química tem ampliado as possibilidades de utilização de estratégias gamificadas no processo de aprendizagem. Prensky (2012) destaca o potencial das tecnologias para favorecer práticas centradas no estudante, aspecto que pode ser explorado no ensino de conteúdos químicos por meio de atividades interativas e desafiadoras. Nesse

contexto, a utilização de elementos presentes nos jogos pode contribuir para tornar a abordagem de conceitos químicos mais dinâmica e favorecer a participação dos estudantes.

No ensino de Química, essa estratégia apresenta potencial especialmente diante das dificuldades relacionadas à abstração de determinados conteúdos e à necessidade de promover maior envolvimento dos estudantes. Ao inserir desafios, objetivos, feedbacks e diferentes formas de interação nas atividades, a gamificação pode criar situações que estimulem o estudante a participar ativamente do processo de aprendizagem. Dessa maneira, os elementos dos jogos deixam de ter apenas uma função recreativa e passam a ser utilizados com uma finalidade pedagógica, contribuindo para a construção e a compreensão dos conhecimentos químicos.

3.2.1 A gamificação aplicada ao ensino de Química

A revisão da literatura sobre o uso da gamificação no ensino de química revela um crescente interesse e aplicação de abordagens interativas para facilitar a aprendizagem dos alunos. Segundo o trabalho de Homeniuk et al (2014), observamos que a implementação de jogos didáticos não apenas promove uma aprendizagem mais rápida de conceitos, mas também aumenta a motivação dos estudantes, tornando o aprendizado mais divertido e menos pressionado.

Considerando a evolução das práticas lúdicas aplicadas ao ensino de Química, Silva (2015) pode ser tomado como um marco inicial para essa trajetória, ao apresentar uma proposta de utilização de jogos pedagógicos como recurso para a aprendizagem. O autor destaca a importância de atividades que promovam o envolvimento dos estudantes na educação química e evidencia a diversidade de jogos desenvolvidos com finalidade pedagógica, como o jogo de tabuleiro “Química: um palpite inteligente”. Essa perspectiva evidencia uma tentativa de superar abordagens exclusivamente tradicionais, utilizando elementos lúdicos para favorecer a participação e a construção do conhecimento químico.

A partir desse marco, observa-se uma ampliação das possibilidades de utilização de recursos lúdicos e, posteriormente, de tecnologias digitais no ensino de Química. Essa trajetória demonstra uma mudança gradual na forma de conceber os jogos como recursos educacionais, passando de atividades predominantemente lúdicas e presenciais para propostas que incorporam diferentes recursos tecnológicos

e elementos característicos da gamificação.

Barros (2015) analisou o estado da arte dos jogos no ensino de química, ressaltando que a utilização de jogos deve ir além da memorização, promovendo raciocínio e observação, o autor argumenta que a aplicação cuidadosa de jogos lúdicos pode favorecer a discussão sobre erros e estimular a exploração de problemas, refletindo um desempenho superior em comparação com métodos tradicionais. Mendes (2015) contribuiu com a discussão sobre a criação de jogos pedagógicos por alunos do ensino médio, revelando que a confecção de jogos pelos próprios estudantes não só facilita o aprendizado, mas também os engaja no processo educativo. Este estudo destaca a evolução na aceitação dos jogos como recurso didático, apesar das dificuldades iniciais enfrentadas na implementação.

Leite (2016) complementa essa discussão ao enfatizar a importância da experimentação e da interdisciplinaridade no ensino de química. O autor argumenta que, na ausência de laboratórios adequados, jogos e brincadeiras podem servir como ferramentas eficazes para a aprendizagem, promovendo uma abordagem integrada com outras disciplinas.

Mombach et al, (2017) exploraram o design participativo no ensino médio, mostrando que a gamificação pode ser uma estratégia colaborativa entre professores, permitindo uma troca de informações e questões. Os resultados sugerem que a gamificação não só aumenta o engajamento dos alunos, mas também melhora moderadamente os resultados de aprendizagem.

Finalmente, em 2019, Rezende e Soares, (2019) abordaram a necessidade de fundamentação teórica na elaboração de jogos para o ensino de química, utilizando elementos das teorias de Piaget e Vygotsky. Eles alertam que a simples aplicação de teorias não garante a aprendizagem, mas enfatizam a importância da reflexão epistemológica na criação de jogos educativos.

3.2.2 Elementos e tipos de gamificação aplicados a Química

A gamificação no ensino de química pode ser implementada por meio de diferentes abordagens. De acordo com Kapp, Blair e Mesch (2014), há dois tipos predominantes de gamificação educacional: a estrutural e a de conteúdo. Enquanto a

gamificação estrutural foca em recompensas e rankings para motivar (Busarello, 2016), a de conteúdo exige o protagonismo do aluno no processo de ensino (Pantoja; Silva; Montenegro, 2022). No estudo do IFPA, o uso de pontuações e bônus de tempo resultou em maior autonomia e engajamento discente nas aulas de Biologia.

A gamificação estrutural consiste na utilização de elementos de jogos para organizar e conduzir o processo de aprendizagem, sem necessariamente modificar o conteúdo que está sendo ensinado. Entre esses elementos podem estar presentes pontos, níveis, medalhas, rankings, recompensas, desafios e sistemas de progresso. Nesse modelo, o conteúdo permanece estruturado de maneira convencional, enquanto os elementos gamificados são utilizados para estimular a participação e acompanhar o avanço do estudante (Kapp; Blair; Mesch, 2014; Busarello, 2016).

No ensino de Química, essa abordagem pode ser utilizada para organizar atividades relacionadas a diferentes conteúdos, estabelecendo objetivos e formas de progressão que permitam ao estudante acompanhar seu próprio desempenho. A utilização de pontuações, recompensas e desafios, por exemplo, pode contribuir para aumentar o envolvimento com as atividades, especialmente quando o estudante recebe retornos sobre seu desempenho e percebe sua evolução ao longo do processo de aprendizagem.

Por outro lado, a gamificação de conteúdo envolve a incorporação de elementos e características dos jogos diretamente na estrutura das atividades de aprendizagem. Nesse caso, não se trata apenas de acrescentar pontos ou recompensas ao conteúdo, mas de modificar a maneira como o conhecimento é apresentado e trabalhado, utilizando desafios, narrativas, situações-problema, personagens, escolhas e outras características que aproximam a experiência de aprendizagem da dinâmica de um jogo (Kapp; Blair; Mesch, 2014).

Essa abordagem pode ser particularmente relevante para o ensino de Química, pois permite transformar conteúdos que apresentam elevado grau de abstração em atividades nas quais o estudante precisa tomar decisões, solucionar problemas e avançar a partir de seus próprios resultados. Pantoja, Silva e Montenegro (2022) destacam que a gamificação de conteúdo favorece o protagonismo do estudante, uma vez que sua participação deixa de estar restrita à recepção das informações e passa a envolver ações diretamente relacionadas à construção da aprendizagem.

As duas abordagens, portanto, não são necessariamente excludentes. A gamificação estrutural pode contribuir para organizar a progressão e o

acompanhamento do estudante, enquanto a gamificação de conteúdo pode modificar a própria experiência de aprendizagem. A combinação desses elementos pode favorecer uma experiência mais interativa e participativa, especialmente quando aplicada a conteúdos que tradicionalmente apresentam dificuldades de compreensão.

No contexto deste trabalho, essas duas perspectivas são relevantes para compreender a proposta do aplicativo ChenDominium. A ferramenta incorpora elementos estruturais de gamificação, relacionados à progressão e ao desempenho dos estudantes, ao mesmo tempo em que utiliza atividades interativas para trabalhar conteúdos específicos de Química. Dessa forma, a proposta busca articular os elementos dos jogos à aprendizagem dos conteúdos químicos, aproximando a experiência do estudante de uma dinâmica mais participativa e desafiadora.

No ensino de química, a gamificação estrutural aplica elementos como quizzes e sistemas de recompensas para motivar os estudantes através de desafios externos (Jiménez-Valverde, 2025). o uso de laboratórios virtuais, simulações e estruturas narrativas permite que os estudantes explorem conceitos abstratos de forma ativa, assumindo o papel de protagonistas na resolução de problemas científicos e práticos (Peralta Holguín; Quishpe-Solano; Yunga-Godoy, 2026).

Além disso, Schlemmer (2014) argumenta que a gamificação pode ser estabelecida sob duas perspectivas: a interacionista-construtivista, que enfatiza a colaboração e a motivação, e a da persuasão, que se baseia na competição e em sistemas de pontuação e premiação. No ensino de química, ambas podem ser combinadas para criar experiências diversificadas, atendendo a diferentes perfis de estudantes e estilos de aprendizagem.

3.2.3 Gamificação e Motivação no Ensino de Química

A motivação dos alunos é um dos principais desafios enfrentados pelos professores de química. A complexidade dos conteúdos e a falta de conexão com o cotidiano dos estudantes resultam em desinteresse pela disciplina. Segundo Zichermann (2011), às dinâmicas e mecânicas presentes nos games atuam como fatores motivacionais, despertando o interesse pela atividade. Assim, a aplicação da gamificação no ensino de química pode transformar o aprendizado em uma experiência mais atrativa, incentivando os alunos a participarem ativamente das aulas.

A motivação dos estudantes constitui um aspecto relevante para a aprendizagem de Química, especialmente diante das dificuldades relacionadas à abstração dos conteúdos e à percepção de complexidade da disciplina. Nesse contexto, a gamificação pode atuar como uma estratégia capaz de estimular o interesse e o envolvimento dos estudantes, ao incorporar desafios, objetivos, recompensas e feedbacks às atividades de aprendizagem. Guimarães et al. (2023) destacam que essa abordagem pode proporcionar ambientes de aprendizagem mais interativos e desafiadores, favorecendo a participação dos estudantes.

No ensino de Química, a utilização desses elementos pode contribuir para que os estudantes se envolvam de maneira mais ativa com os conteúdos, estabelecendo metas e acompanhando sua própria evolução. Dessa forma, a motivação não está relacionada apenas ao caráter lúdico da atividade, mas também à possibilidade de o estudante perceber seu progresso e participar ativamente da resolução dos desafios propostos. Essa perspectiva torna a gamificação uma estratégia com potencial para favorecer o interesse e o envolvimento dos estudantes com a aprendizagem dos conteúdos químicos.

Nesse contexto, a gamificação pode contribuir para a motivação dos estudantes ao criar situações de aprendizagem nas quais eles precisam participar ativamente para alcançar determinados objetivos. Busarello (2016) destaca que a gamificação pode ser aplicada a atividades com a finalidade de estimular determinados comportamentos, o que, no contexto educacional, pode favorecer o envolvimento do estudante com as tarefas propostas.

No ensino de Química, esse aspecto torna-se relevante diante das dificuldades que podem levar ao desinteresse pela disciplina. Ao incorporar elementos como desafios, objetivos, recompensas e feedbacks, as atividades gamificadas podem proporcionar ao estudante maior participação e percepção de seu próprio progresso. Rezende, Carrasco e Silva-Salse (2022) apontam que a gamificação e a aprendizagem baseada em jogos podem criar experiências educativas motivadoras e envolventes, colocando o estudante em uma posição mais ativa diante da própria aprendizagem.

Assim, a contribuição da gamificação para o ensino de Química não está apenas em tornar as atividades mais divertidas, mas em criar condições para que o estudante se envolva com os conteúdos, enfrente desafios, acompanhe seu

desenvolvimento e perceba sua participação no processo de aprendizagem. Dessa forma, a motivação passa a estar relacionada ao próprio processo de aprender Química, e não somente ao caráter lúdico da atividade.

3.2.4 Aplicativos educacionais como recursos para o ensino de Química

A integração de recursos digitais ao ensino de Química favorece a interação e o engajamento dos estudantes. Nesse contexto, os aplicativos móveis tornam-se ferramentas complementares essenciais para a diversificação das estratégias pedagógicas. “Sobre essa realidade, a utilização das TDIC como ferramentas pedagógicas possibilita uma aproximação dos conceitos e conteúdos químicos aos contextos sociais” (Delamuta et al. 2021, p. 3). Assim, tais recursos aproximam a ciência da realidade do aluno, facilitando a compreensão de temas complexos.

No ensino de Química, aplicativos facilitam a compreensão de temas abstratos por meio da interatividade e da organização do estudo em etapas. Essa abordagem é essencial na cultura digital, que busca constantemente por “métodos que permitam um ganho de produtividade em um tempo cada vez menor” (Leite. 2020, p. 17). Assim, o uso de recursos móveis otimiza o tempo escolar, tornando a construção do conhecimento mais ágil e eficiente.

Aplicativos educacionais permitem integrar elementos de gamificação, como desafios e feedback, para estimular a participação discente. Essa integração reforça a necessidade da “exploração das diferentes tecnologias de informação e comunicação, como possíveis ferramentas facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem” (Rosa; Roehrs, 2020, p. 20). Assim, tais recursos promovem um envolvimento cognitivo mais ativo, alinhando o ensino de Química às demandas da cultura digital atual.

Entretanto, a utilização de aplicativos no ensino não deve estar associada apenas à presença de recursos tecnológicos ou de elementos característicos dos jogos. É necessário que sua estrutura esteja relacionada aos objetivos educacionais e aos conteúdos que se pretende desenvolver. A ausência dessa clareza conceitual resulta em uma “fragilidade teórica e metodológica, pois misturam conceitos e práticas diferentes” (Pereira; Leite, 2024, p. 15). Dessa forma, o potencial dos aplicativos educacionais depende não apenas de suas funcionalidades, mas do planejamento

pedagógico que orienta sua utilização, superando a mera aplicação de sistemas de pontuação vazios.

Nesse sentido, os aplicativos educacionais podem contribuir para a diversificação das práticas pedagógicas no ensino de Química. De acordo com Leite et al. (2026), a gamificação constitui uma metodologia ativa capaz de promover autonomia, motivação e aprendizagem significativa, favorecendo a participação dos estudantes e tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico.

É nessa perspectiva que se insere o ChenDominium, desenvolvido nesta pesquisa como um aplicativo educacional voltado ao ensino de Química. Sua proposta busca integrar conteúdos químicos a uma estrutura de aprendizagem progressiva, incorporando atividades e elementos de gamificação como recursos complementares ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, o aplicativo constitui a materialização da relação entre tecnologia, ensino de Química e gamificação discutida ao longo deste referencial teórico.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e aplicar o aplicativo ChenDominium como um recurso educacional gamificado para o ensino de Química, baseado em plataformas de aprendizagem progressiva, com foco na compreensão de conceitos químicos por meio de mecânicas de gamificação.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino de Química, a gamificação, o uso de aplicativos educacionais e a aprendizagem progressiva, a fim de fundamentar o desenvolvimento do aplicativo ChenDominium;
- Desenvolver o aplicativo ChenDominium como recurso educacional gamificado para o ensino de Química;
- Planejar a organização do aplicativo em níveis e etapas de aprendizagem progressiva;
- Selecionar os conteúdos químicos a serem abordados no aplicativo, considerando sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem;
- Aplicar elementos de gamificação, como desafios, recompensas, progressão e feedback, na organização das atividades e dos conteúdos químicos;
- Avaliar a aplicação do aplicativo ChenDominium, considerando sua aceitação, usabilidade e contribuição para a aprendizagem dos conteúdos químicos pelos estudantes.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos, desenvolvida por meio de pesquisa de campo com intervenção pedagógica. A investigação foi realizada no Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Picos, com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática, tendo como objeto de investigação a utilização do aplicativo gamificado ChenDominium como recurso complementar para o ensino de Química.

A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar a compreensão das percepções e experiências dos estudantes diante da utilização do aplicativo durante a intervenção pedagógica. Nessa perspectiva, os dados obtidos por meio dos questionários foram utilizados como elementos de apoio à interpretação da experiência dos participantes, considerando aspectos relacionados à aceitação da ferramenta, ao interesse pelas atividades, à facilidade de utilização e à percepção dos estudantes sobre sua contribuição para a compreensão dos conteúdos químicos.

Quanto aos objetivos, a pesquisa apresenta caráter exploratório, por buscar ampliar a compreensão acerca da utilização da gamificação por meio de um aplicativo educacional no ensino de Química, e descritivo, por apresentar e interpretar as percepções dos estudantes acerca da experiência vivenciada durante a intervenção.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa foi desenvolvida em contexto de campo, envolvendo uma intervenção pedagógica com a utilização do ChenDominium. Inicialmente, foram coletadas informações sobre a percepção dos estudantes em relação à disciplina de Química e às dificuldades encontradas no processo de aprendizagem. Posteriormente, os participantes utilizaram o aplicativo e, após a intervenção, responderam a um novo questionário, permitindo comparar suas percepções e analisar a experiência proporcionada pela ferramenta.

Dessa forma, a pesquisa busca compreender a utilização do ChenDominium a partir da experiência dos estudantes no contexto escolar investigado, considerando os dados obtidos nos questionários como subsídios para a interpretação do fenômeno estudado.

5.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em etapas articuladas, envolvendo o levantamento bibliográfico, o planejamento e desenvolvimento do aplicativo ChenDominium e a realização da intervenção pedagógica. A pesquisadora participou diretamente dessas etapas, desde a definição da proposta e organização dos conteúdos até o desenvolvimento da ferramenta, planejamento da intervenção, aplicação do aplicativo e dos instrumentos de coleta de dados.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases Google Acadêmico e Periódicos CAPES, utilizando termos relacionados aos temas centrais do estudo, como “ensino de Química”, “gamificação”, “gamificação no ensino de Química”, “aplicativos educacionais” e “tecnologias digitais no ensino de Química”. O levantamento teve como finalidade identificar estudos relacionados aos desafios do ensino e da aprendizagem de Química, às metodologias ativas, à gamificação e ao uso de tecnologias digitais no contexto educacional.

As publicações selecionadas contribuíram para a construção do referencial teórico e para o planejamento do aplicativo. A partir das discussões encontradas na literatura, foram definidos os conteúdos, a organização das atividades e os elementos de gamificação que comporiam a ferramenta.

Paralelamente ao levantamento bibliográfico, foi realizado o planejamento e o desenvolvimento do aplicativo educacional ChenDominium. A interface e os elementos visuais foram elaborados na plataforma Canva, enquanto a implementação técnica foi realizada em Python, utilizando o framework Flet. O aplicativo foi estruturado de forma progressiva, contemplando diferentes níveis de dificuldade e atividades relacionadas aos conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos. Foram incorporados elementos de gamificação, como desafios, progressão e feedback, buscando proporcionar uma experiência de aprendizagem mais interativa.

Após o desenvolvimento do aplicativo, foi realizada a etapa de intervenção pedagógica no contexto escolar. Inicialmente, o professor responsável pela disciplina de Química ministrou os conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos aos estudantes, seguindo o desenvolvimento regular das atividades pedagógicas da turma. Essa etapa foi realizada pelo docente da disciplina, não havendo interferência da pesquisadora na condução das aulas referentes aos conteúdos selecionados.

Posteriormente, a pesquisadora realizou a aplicação do ChenDominium com os estudantes participantes. Durante essa etapa, foram apresentadas as funcionalidades do aplicativo e orientados os procedimentos necessários para sua utilização. Os estudantes utilizaram a ferramenta para realizar as atividades propostas, enquanto a pesquisadora acompanhou a aplicação e esclareceu dúvidas relacionadas ao funcionamento do aplicativo.

Antes da intervenção com o aplicativo, a pesquisadora aplicou um questionário inicial aos participantes, com o objetivo de identificar suas percepções em relação à disciplina de Química, ao interesse pela aprendizagem e às dificuldades encontradas no processo de aprendizagem. Após a utilização do ChenDominium, foi aplicado um segundo questionário, destinado a identificar as percepções dos estudantes sobre a experiência com o aplicativo, considerando aspectos como facilidade de uso, interesse pelas atividades e contribuição percebida para a compreensão dos conteúdos.

Dessa forma, a intervenção foi organizada de modo a preservar a atuação do professor da disciplina na abordagem dos conteúdos e atribuir à pesquisadora a aplicação do recurso desenvolvido e dos instrumentos de coleta de dados. Essa organização permitiu analisar a experiência dos estudantes com o ChenDominium em um contexto real de ensino, considerando suas percepções após a utilização da ferramenta.

5.3 LOCAL DA PESQUISA E PARTICIPANTES

A etapa de campo foi realizada no Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Picos, com 22 estudantes matriculados no terceiro ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática, turma A, durante o semestre letivo 2026.1.

A escolha da turma ocorreu de forma intencional, considerando suas características e sua relação com os objetivos da pesquisa. Por se tratar de uma turma do curso Técnico em Informática, os estudantes apresentavam maior proximidade com recursos tecnológicos, característica considerada pertinente diante da proposta de utilização de um aplicativo educacional. Além disso, por estarem no último ano do Ensino Médio, os participantes já haviam

vivenciado diferentes conteúdos de Química ao longo de sua formação escolar, possibilitando uma experiência mais ampla com a disciplina e com os conhecimentos químicos abordados na intervenção.

A escolha dos conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos esteve relacionada à sua importância para a construção dos conhecimentos químicos. Esses conteúdos constituem fundamentos para a compreensão de outros conceitos da disciplina e envolvem conhecimentos que podem apresentar diferentes níveis de abstração. Sua seleção não ocorreu em razão de uma dificuldade previamente identificada especificamente naquela turma, mas pela compreensão de que o domínio desses conhecimentos básicos é relevante para a continuidade da aprendizagem em Química, considerando que dificuldades na compreensão de conceitos fundamentais podem repercutir na aprendizagem de conteúdos posteriores.

A intervenção foi realizada após a abordagem dos conteúdos pelo professor responsável pela disciplina de Química. A pesquisadora ficou responsável pela aplicação do ChenDominium e dos questionários utilizados na pesquisa, bem como pelo acompanhamento dos estudantes durante a utilização da ferramenta. O professor da disciplina, por sua vez, foi responsável pela abordagem dos conteúdos selecionados no contexto das aulas regulares da turma.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 96400926.8.0000.8057, atendendo às normas éticas aplicáveis às pesquisas envolvendo seres humanos.

A participação dos estudantes ocorreu de forma voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis legais e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos participantes menores de idade.

5.4 PROCEDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE DADOS

A construção dos dados foi realizada em três etapas, organizadas de forma

sequencial, com o objetivo de identificar a percepção dos estudantes em relação ao ensino de Química antes e após a utilização do aplicativo ChenDominium.

Na primeira etapa, foi aplicado um questionário inicial aos estudantes participantes da pesquisa. O instrumento teve como finalidade identificar suas percepções em relação à aprendizagem de Química, ao interesse pela disciplina e às dificuldades encontradas durante o processo de aprendizagem. O questionário foi composto por questões objetivas e subjetivas, incluindo afirmações avaliadas por meio da escala de Likert de cinco pontos: concordo totalmente, concordo, indiferente, discordo e discordo totalmente.

Na segunda etapa, foi realizada a aplicação do aplicativo educacional ChenDominium. Os estudantes tiveram contato com a ferramenta e desenvolveram as atividades propostas, organizadas de forma progressiva e estruturadas com elementos de gamificação, como desafios, progressão e feedback. Essa etapa possibilitou aos participantes experimentar a proposta de aprendizagem desenvolvida para o ensino de Química.

Na terceira etapa, foi aplicado um segundo questionário aos mesmos participantes, após a utilização do aplicativo. O instrumento teve como finalidade identificar a percepção dos estudantes acerca da experiência com o ChenDominium, considerando aspectos relacionados à facilidade de uso, ao interesse pelas atividades, à motivação e à contribuição percebida para a compreensão dos conteúdos químicos.

As respostas obtidas nos dois questionários constituíram a base para a análise dos dados da pesquisa. A comparação entre as percepções apresentadas antes e após a utilização do aplicativo possibilitou verificar possíveis mudanças relacionadas ao interesse dos estudantes pela aprendizagem de Química e à percepção sobre a utilização de uma ferramenta gamificada nesse processo.

5.5 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO EDUCACIONAL CHENDOMINIUM

5.5.1 Concepção do aplicativo

A criação do aplicativo ChenDominium surgiu a partir da necessidade de desenvolver um recurso didático que tornasse o ensino de Química mais atrativo e interativo para os estudantes do Ensino Médio. Durante a revisão da literatura, observou-se que a gamificação tem se mostrado uma estratégia capaz de aumentar

a participação ativa dos alunos, favorecer a participação nas atividades e estimular a aprendizagem por meio de desafios e recompensas. Diante desse cenário, idealizou-se um aplicativo educacional que reunisse conteúdos de Química em um ambiente semelhante aos jogos digitais, proporcionando uma experiência de aprendizagem dinâmica e significativa.

5.5.2 Planejamento pedagógico

O desenvolvimento do ChenDominium ocorreu em diferentes etapas. Inicialmente, foi realizado o planejamento da estrutura do aplicativo, definindo-se sua organização, as funcionalidades, a sequência das fases, o sistema de pontuação e os elementos de gamificação que seriam incorporados. Nessa etapa, também foram estabelecidos os objetivos pedagógicos do aplicativo e os conteúdos de Química que seriam abordados.

5.5.3 Desenvolvimento da interface gráfica

Após o planejamento, iniciou-se a elaboração da identidade visual e da interface gráfica. Para essa finalidade, utilizou-se a plataforma Canva, na qual foram desenvolvidas as telas do aplicativo, incluindo a tela inicial, tela de login, menu principal, seleção das fases, ambiente das questões, tela de resultados e demais elementos gráficos. Buscou-se construir uma interface simples, intuitiva e visualmente atrativa, facilitando a navegação dos estudantes durante a utilização do aplicativo.

5.5.4 Implementação do aplicativo

Concluída a etapa de design, iniciou-se a implementação do aplicativo utilizando a linguagem de programação Python, por meio do framework Flet, escolhido por possibilitar o desenvolvimento de aplicações com interfaces modernas de forma simplificada. A programação contemplou a criação do sistema de login, navegação entre as telas, carregamento das questões, verificação automática das respostas, cálculo da pontuação, feedback imediato ao usuário e controle do avanço entre as fases do jogo.

5.5.5 Seleção e organização dos conteúdos

Os conteúdos químicos do ChenDominium foram selecionados a partir da coleção de livros didáticos de Química de Atkins, utilizada como referência para o

Ensino Médio. Durante o planejamento do aplicativo, foi proposta a elaboração de questões contemplando conteúdos distribuídos ao longo do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, com o objetivo de construir uma ferramenta que pudesse, futuramente, atender a diferentes séries e servir como um recurso abrangente para revisão dos principais conceitos da disciplina. Entretanto, em razão do tempo disponível para o desenvolvimento e implementação do aplicativo no contexto desta pesquisa, optou-se por restringir a versão utilizada na intervenção aos conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos, pertencentes ao currículo do 1º ano do Ensino Médio.

Dessa forma, foram elaboradas questões objetivas de múltipla escolha fundamentadas nesses temas, buscando avaliar a compreensão conceitual dos estudantes e proporcionar feedback imediato após cada resposta. Embora a versão aplicada nesta pesquisa contemple apenas esses dois conteúdos, a estrutura do ChenDominium foi desenvolvida de forma modular, permitindo a futura inserção de novos conteúdos, fases e desafios referentes aos demais tópicos da Química do Ensino Médio, ampliando suas possibilidades de utilização como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

5.5.6 Elementos de gamificação

Durante o desenvolvimento, procurou-se incorporar elementos característicos da gamificação, como progressão por fases, desafios sequenciais, sistema de pontuação, feedback instantâneo e incentivo à continuidade da aprendizagem. Esses elementos foram organizados de forma a promover maior motivação e participação dos estudantes, tornando o processo de revisão dos conteúdos químicos mais envolvente.

5.5.7 Testes e validação do aplicativo

Após a conclusão do desenvolvimento, o aplicativo ChenDominium foi submetido a uma etapa de testes antes de sua aplicação com os estudantes. Nessa etapa, foram realizadas verificações de suas principais funcionalidades, com o objetivo de identificar possíveis erros de execução e assegurar o funcionamento adequado da ferramenta.

Inicialmente, foi realizada a navegação pelas diferentes telas e menus do aplicativo, verificando-se a transição entre as etapas e o acesso às atividades propostas. Em seguida, foram testados o funcionamento das questões, o registro da

pontuação, a progressão entre as atividades e a apresentação dos feedbacks aos usuários.

Também foram verificadas possíveis falhas relacionadas à interface e à execução das atividades, incluindo problemas de navegação, exibição de conteúdos e funcionamento dos comandos. As inconsistências identificadas durante os testes foram corrigidas e, posteriormente, as funcionalidades foram novamente verificadas antes da aplicação do aplicativo na intervenção pedagógica.

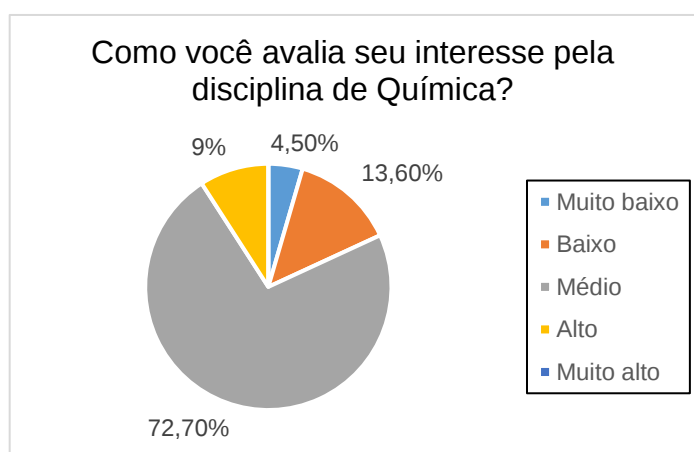
Dessa forma, a validação ocorreu por meio de testes funcionais realizados previamente à aplicação com os estudantes, buscando assegurar que o ChenDominium apresentasse condições adequadas de funcionamento para a etapa de intervenção da pesquisa.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem da pesquisa foi composta por 22 estudantes, com idades entre 15 e 20 anos, matriculados na turma do 3º ano A do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Picos.

6.1 QUESTIONÁRIO PRÉ-INTERVENÇÃO DO APP CHENDOMINIUM.

Gráfico 1 – Interesse pela disciplina de Química.



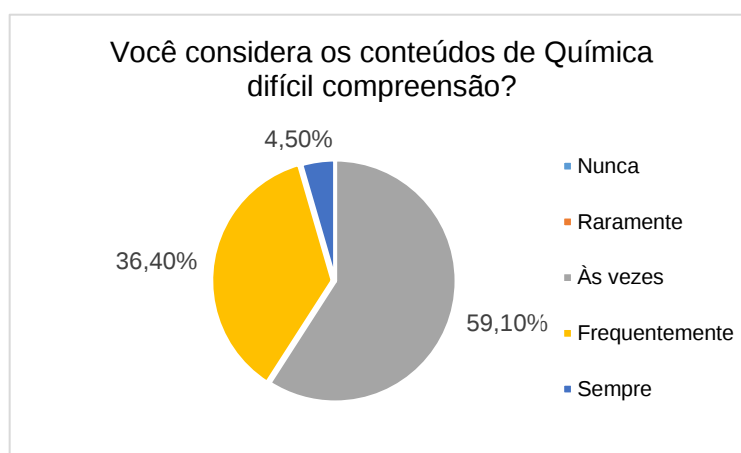
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Em relação ao interesse pela disciplina de Química, conforme o Gráfico 1, observou-se que a maior parte dos participantes (72,70%; n = 16) classificou seu interesse como médio. Além disso, 13,60% (n = 3) indicaram interesse baixo, 9,1% (n

= 2) relataram interesse alto e 4,50% (n = 1) avaliaram seu interesse como muito baixo.

A análise dos dados coletados revela um panorama consonante com os dados da literatura, sobre o ensino de Química no Ensino Médio. Observou-se que a maioria (72,70%; n =16) dos estudantes apresentou apenas interesse moderado pela disciplina e que quase todos relataram dificuldades na compreensão dos conteúdos, indicando que as metodologias tradicionalmente utilizadas nem sempre despertam o interesse dos alunos. Segundo Castro e Costa (2011), a percepção da Química como uma disciplina difícil e complexa decorre da pouca relação entre os conteúdos ensinados e o cotidiano dos estudantes.

Gráfico 2 – Dificuldade na compreensão.



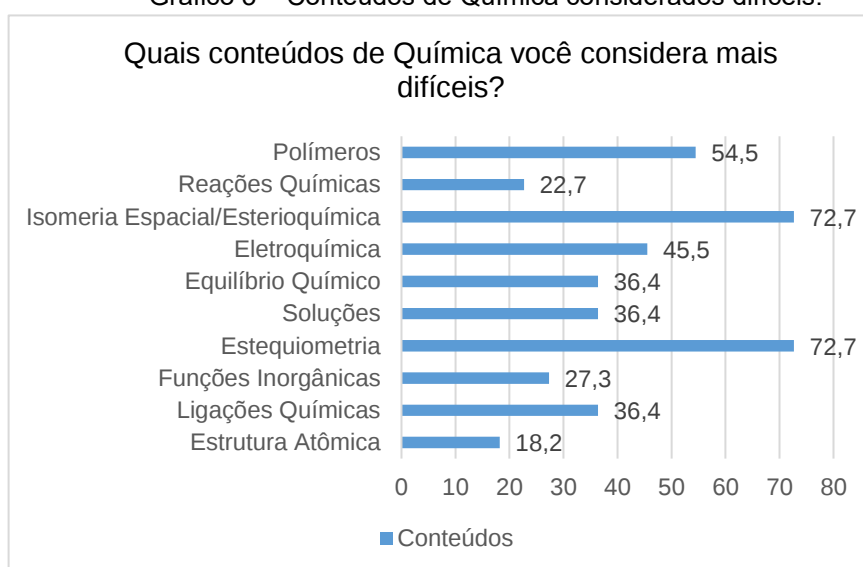
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Quanto à dificuldade de compreensão dos conteúdos de Química, o Gráfico 2 evidencia que 59,1% (n = 13) dos estudantes afirmaram encontrar dificuldades às vezes, enquanto 36,4% (n = 8) relataram que essas dificuldades ocorrem frequentemente. Apenas 4,5% (n = 1) afirmaram enfrentar dificuldades sempre. Dessa maneira, verifica-se que todos os participantes relataram algum nível de dificuldade na compreensão dos conteúdos químicos.

Esse resultado é significativo considerando que a aprendizagem de Química envolve diferentes níveis de representação, incluindo os aspectos macroscópico, submicroscópico e simbólico. A necessidade de estabelecer relações entre fenômenos observáveis e modelos teóricos pode tornar determinados conteúdos mais complexos para os estudantes, especialmente quando essas dimensões não são articuladas de maneira adequada.

Além disso, as dificuldades de aprendizagem podem estar relacionadas à própria complexidade dos conhecimentos químicos. Cerqueira e Barros (2025) destacam que diferentes fatores podem atuar como barreiras ao desenvolvimento da aprendizagem científica, enquanto Rocha e Lima (2015) apontam que a Química é frequentemente percebida pelos estudantes como uma ciência difícil e complicada. Assim, os dados obtidos antes da intervenção reforçam a existência de dificuldades que precisam ser consideradas na elaboração de estratégias destinadas ao ensino da disciplina.

Gráfico 3 – Conteúdos de Química considerados difíceis.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

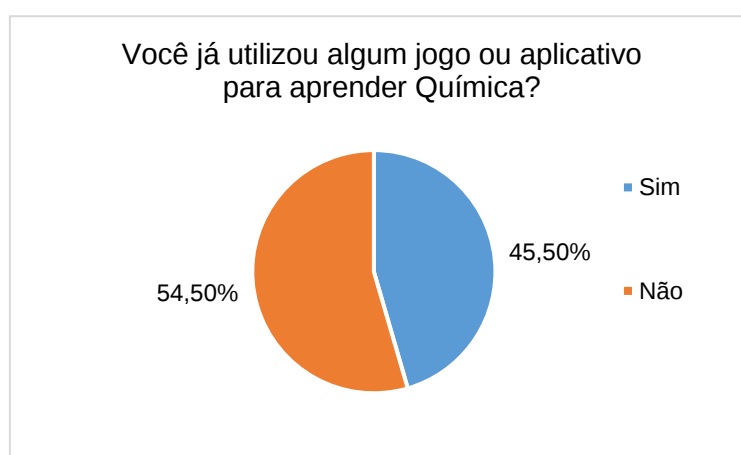
No Gráfico 3, os estudantes puderam selecionar mais de uma alternativa. Entre os conteúdos apontados como mais difíceis, destacaram-se Isomeria espacial/Estereoquímica (72,7%; $n = 16$) e Estequiometria (72,7%; $n = 16$), seguidos por Polímeros (59,4%; $n = 12$), Eletroquímica (36,4%; $n = 8$), Equilíbrio Químico (36,4%; $n = 8$), Ligações Químicas (36,4%; $n = 8$), Soluções (36,4%; $n = 8$), Funções Inorgânicas (27,3%; $n = 6$), Reações Orgânicas (22,7%; $n = 5$) e Estrutura Atômica (18,2%; $n = 4$).

A predominância de conteúdos como Isomeria espacial/Estereoquímica e Estequiometria pode estar relacionada ao grau de abstração e à necessidade de mobilização de diferentes conhecimentos para sua compreensão. Em conteúdos químicos dessa natureza, o estudante precisa estabelecer relações entre representações, conceitos e procedimentos, o que pode ampliar as dificuldades de

aprendizagem.

Esse resultado também se relaciona à discussão apresentada anteriormente sobre a abstração dos conceitos químicos. Ferreira e Galasso (2025) ressaltam que a aprendizagem da Química exige a articulação entre diferentes níveis de representação. Dessa forma, a identificação dos conteúdos considerados mais difíceis pelos participantes evidencia a necessidade de estratégias que favoreçam diferentes formas de interação com os conceitos químicos.

Gráfico 4 – Uso de jogos ou aplicativos de Química.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Conforme apresentado no Gráfico 4, 54,5% ($n = 12$) dos estudantes afirmaram nunca ter utilizado jogos ou aplicativos para aprender Química, enquanto 45,5% ($n = 10$) relataram já ter utilizado esse tipo de recurso. Os dados demonstram, portanto, que mais da metade dos participantes não possuía experiência anterior com recursos digitais dessa natureza voltados especificamente à aprendizagem de Química.

Esse resultado evidencia uma oportunidade para a utilização de recursos tecnológicos como ferramentas complementares ao ensino da disciplina. A ausência de experiências anteriores com jogos ou aplicativos educacionais indica que a utilização de uma ferramenta gamificada poderia representar uma experiência diferenciada para parte significativa dos estudantes.

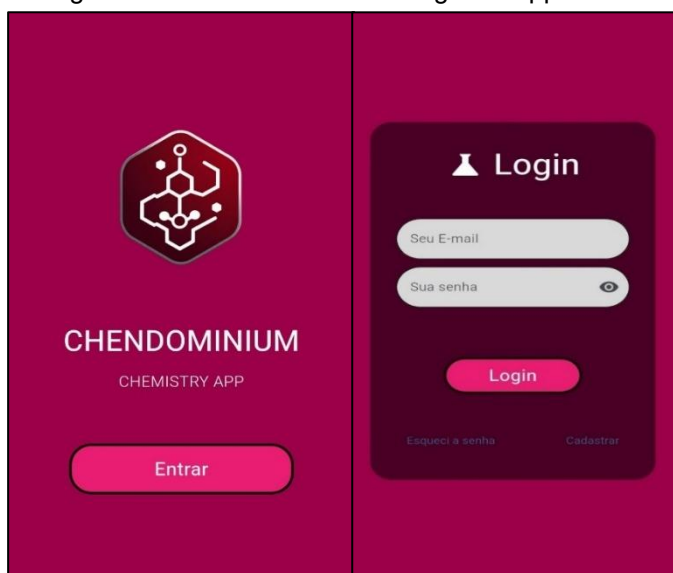
Nesse sentido, a utilização de aplicativos educacionais pode ampliar as possibilidades de interação com os conteúdos químicos, especialmente quando associada a elementos de gamificação. A proposta do ChenDominium parte justamente dessa perspectiva, ao combinar conteúdos de Química com desafios, progressão e feedback, buscando proporcionar uma experiência de aprendizagem

mais interativa.

6.2 INTERVENÇÃO DO APP CHENDOMINIUM

Após a aplicação do questionário pré-intervenção, foi realizada a utilização do aplicativo ChenDominium com os 22 estudantes do 3º ano do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio do IFPI – Campus Picos. Durante a intervenção, os participantes exploraram as funcionalidades do aplicativo e responderam às atividades gamificadas relacionadas aos conteúdos de Química propostos. A utilização da ferramenta ocorreu como estratégia de apoio ao ensino, buscando proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e interativa.

Imagem 1 – Tela inicial e tela de login do app ChenDominium



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A imagem 1 apresenta a tela inicial do aplicativo ChenDominium, desenvolvida para proporcionar uma interface simples e intuitiva, permitindo que os estudantes navegassem facilmente entre as funcionalidades disponíveis.

Imagem 2 – Tela de seleção dos níveis de dificuldade do ChenDominium



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A imagem 2 apresenta a tela de seleção dos níveis de dificuldade do ChenDominium, organizados em fácil, médio e difícil. A definição desses níveis considerou o grau de complexidade das questões e as habilidades necessárias para sua resolução, buscando estabelecer uma progressão na aprendizagem dos conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos. O nível fácil foi destinado à retomada e à identificação de conceitos fundamentais; o nível médio contemplou atividades que exigiam a aplicação dos conhecimentos e o estabelecimento de relações entre conceitos; e o nível difícil reuniu questões que demandavam maior interpretação, análise e articulação dos conhecimentos químicos.

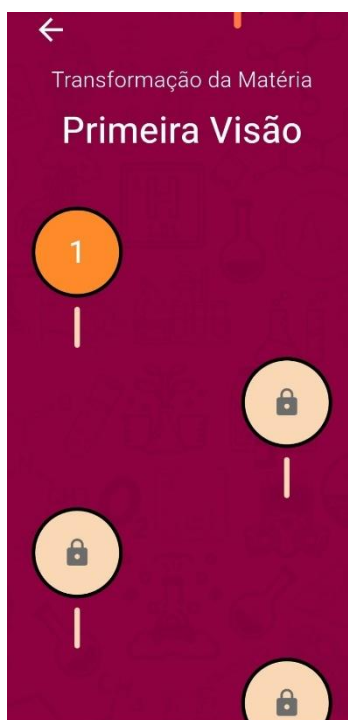
Imagem 3 – Tela principal do aplicativo ChenDominium, contendo perfil do usuário, sistema de pontuação e acesso aos módulos de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A imagem 3 apresenta a tela principal do aplicativo ChenDominium, acessada após o login do usuário. Nessa interface, o estudante pode visualizar informações sobre seu desempenho, como a quantidade de pontos de experiência (XP), moedas virtuais e troféus conquistados, além de acompanhar a missão em andamento e seu progresso. A tela também disponibiliza os módulos de aprendizagem, organizados por conteúdos de Química, permitindo que o estudante avance gradativamente conforme conclui as atividades e desbloqueia novos desafios.

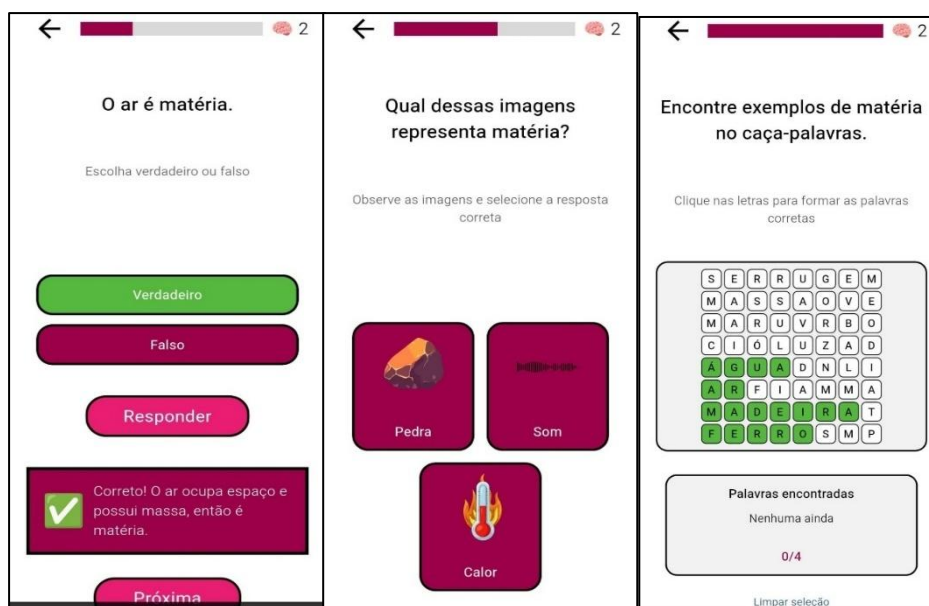
Imagem 4 – Tela de progressão da missão “Primeira Visão” no aplicativo ChenDominium



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A imagem 4 apresenta a tela de progressão da missão "Primeira Visão", pertencente ao módulo Transformação da Matéria. Nessa interface, os estudantes visualizam a sequência de fases disponíveis para o conteúdo, sendo a primeira liberada para acesso e as demais desbloqueadas conforme o avanço no aplicativo. Essa organização permite que o usuário acompanhe seu progresso durante a realização das atividades e avance de forma gradual à medida que conclui cada etapa proposta.

Imagem 5 – Tela de questões



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

As atividades foram desenvolvidas com diferentes níveis de interação, buscando diversificar a forma de apresentação dos conteúdos. Na Imagem 5 as questões contemplam exercícios de verdadeiro ou falso, identificação de conceitos por meio de imagens e caça-palavras relacionados aos conteúdos de matéria, estados físicos, transformações físicas e químicas, misturas, teoria atômica e ligações químicas. Além disso, o aplicativo apresenta um sistema de feedback imediato após cada resposta, permitindo que o estudante compreenda o motivo do acerto ou do erro antes de prosseguir para a próxima etapa.

A estrutura do ChenDominium caracteriza-se predominantemente pela gamificação estrutural, uma vez que elementos próprios dos jogos são incorporados à organização da experiência de aprendizagem, sem substituir os conteúdos químicos trabalhados. Nesse sentido, recursos como níveis de dificuldade, progressão, desafios, pontuação e feedback imediato foram utilizados com intencionalidades pedagógicas específicas, buscando orientar a participação dos estudantes e proporcionar diferentes formas de acompanhamento de seu desempenho.

As diferentes telas do aplicativo foram planejadas não apenas com uma função estética ou de navegação, mas considerando sua contribuição para a experiência de aprendizagem. A tela inicial tem a função de apresentar e introduzir o ambiente digital; a tela de seleção dos níveis organiza as atividades de acordo com diferentes graus de complexidade; a tela das questões constitui o espaço central de contato com os

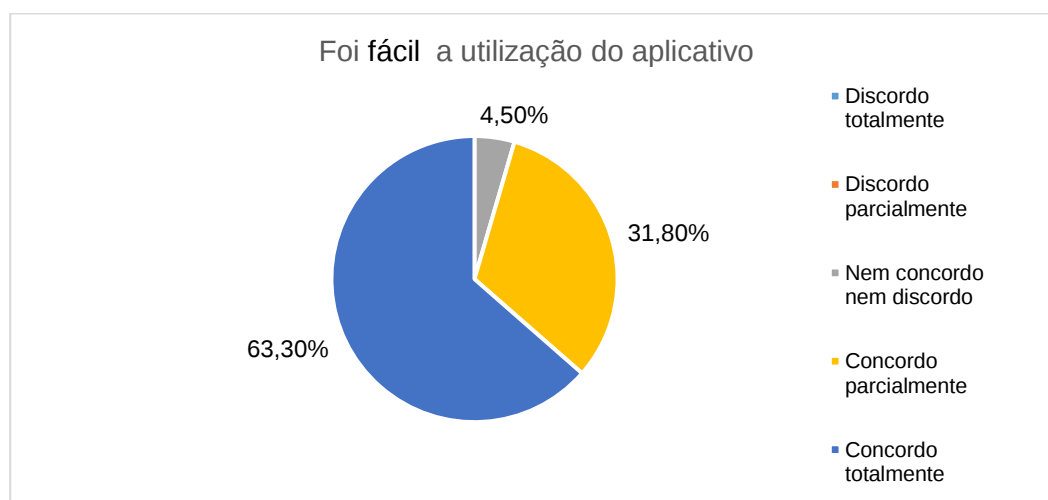
conteúdos químicos; e a tela de resultados permite ao estudante visualizar seu desempenho após a realização das atividades. Dessa maneira, cada elemento da interface está relacionado a uma etapa da experiência proporcionada pelo aplicativo.

A utilização desses elementos teve como finalidade aproximar a dinâmica dos jogos do processo de aprendizagem de Química, criando situações nas quais o estudante pudesse enfrentar desafios, receber retorno sobre suas respostas e acompanhar seu desempenho. Assim, a gamificação presente no ChenDominium não foi utilizada apenas para tornar a interface mais atrativa, mas como uma estratégia de organização das atividades e de estímulo à participação dos estudantes.

Embora apresente características predominantemente estruturais, o aplicativo também incorpora elementos relacionados à gamificação de conteúdo, especialmente quando as atividades são organizadas em diferentes níveis de desafio e exigem do estudante a mobilização progressiva dos conhecimentos químicos. Dessa forma, o ChenDominium articula elementos de jogos e objetivos educacionais, mantendo os conteúdos de Transformações da Matéria e Modelos Atômicos como eixo central da experiência de aprendizagem.

6.3 QUESTIONÁRIO PÓS-INTERVENÇÃO DO APP CHENDOMINIUM

Gráfico 5 – Percepção dos estudantes sobre a facilidade de uso do aplicativo ChenDominium.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

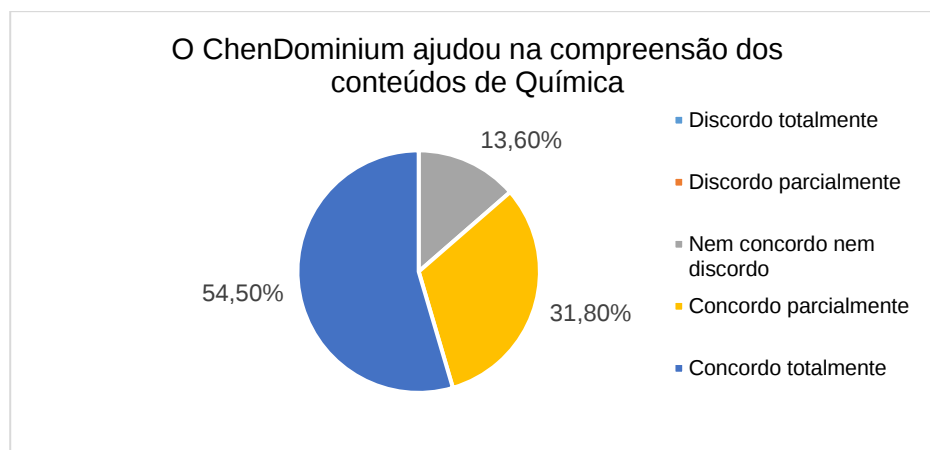
Após a utilização do aplicativo, 63,3% (n = 14) dos estudantes concordaram totalmente que o ChenDominium foi de fácil utilização, enquanto 31,8% (n = 7) concordaram parcialmente. Apenas 4,5% (n = 1) apresentaram resposta neutra, não

sendo registradas respostas de discordância. Esses dados indicam uma avaliação predominantemente positiva quanto à facilidade de utilização da ferramenta.

A facilidade de uso é um aspecto relevante para a utilização de aplicativos como recursos educacionais, pois dificuldades de navegação podem interferir na atenção destinada aos próprios conteúdos. Nesse sentido, a avaliação positiva apresentada pelos estudantes sugere que a interface e a organização das atividades permitiram a utilização da ferramenta sem constituir uma barreira significativa para a realização das atividades.

Esse resultado também se relaciona à estrutura progressiva do ChenDominium, na qual os estudantes puderam acompanhar seu avanço por meio dos níveis, pontuação e missões. Assim, além de apresentar os conteúdos, o aplicativo possibilitou que os participantes acompanhassem sua própria progressão durante a realização das atividades.

Gráfico 6 – Compreensão dos conteúdos de Química após a utilização do aplicativo ChenDominium.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

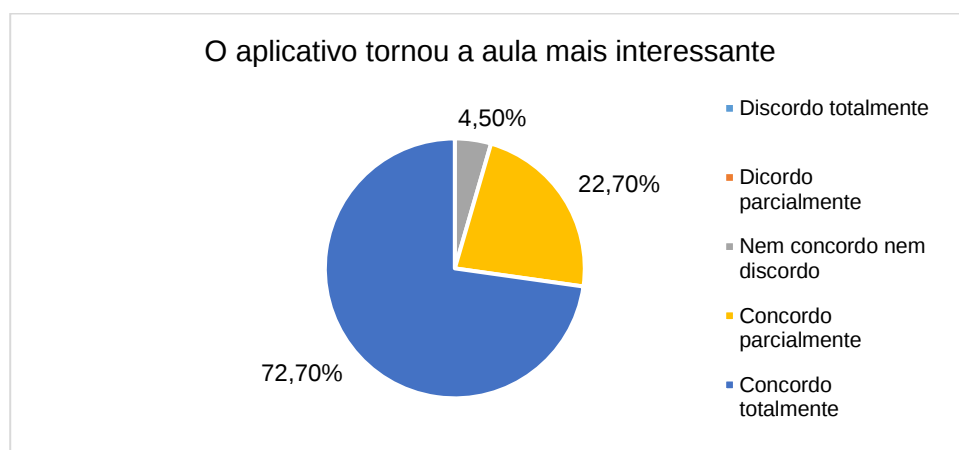
O Gráfico 6 demonstra que 54,5% ($n = 12$) dos participantes concordaram totalmente que o ChenDominium contribuiu para a compreensão dos conteúdos de Química, enquanto 31,8% ($n = 7$) concordaram parcialmente. Outros 13,6% ($n = 3$) apresentaram resposta neutra, não sendo registradas respostas de discordância. Dessa forma, observa-se uma percepção predominantemente positiva quanto à contribuição do aplicativo para a compreensão dos conteúdos químicos.

Esse resultado pode estar relacionado à forma como os conteúdos foram

organizados e apresentados no aplicativo. As atividades foram distribuídas em etapas progressivas e utilizaram diferentes formas de interação, incluindo questões, imagens e caça-palavras. Além disso, o feedback imediato permitiu que os estudantes recebessem informações sobre seus acertos e erros durante a realização das atividades.

A utilização desses recursos pode favorecer uma participação mais ativa do estudante no processo de aprendizagem, especialmente em conteúdos que apresentam maior nível de abstração. Nesse sentido, a percepção positiva dos participantes sugere que a organização gamificada pode contribuir como recurso complementar para o ensino e a compreensão de conceitos químicos.

Gráfico 7 – Interesse dos estudantes pelas aulas com o uso do aplicativo ChenDominium.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

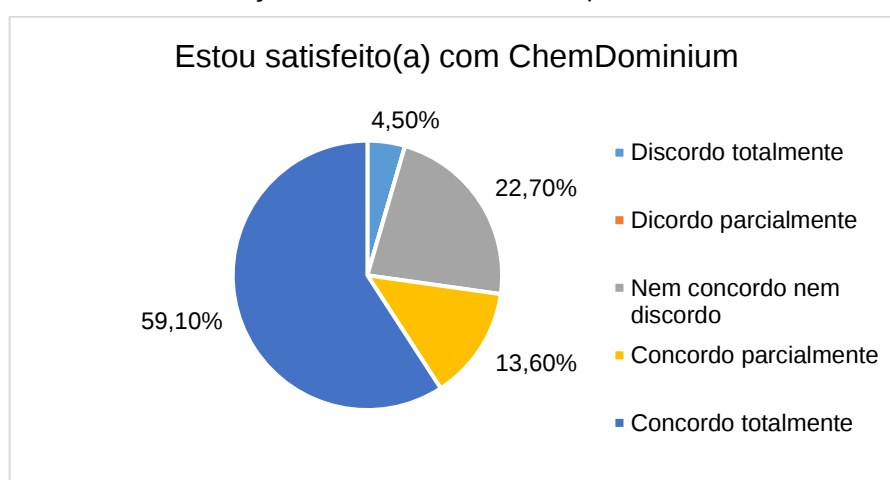
Os resultados apresentados no Gráfico 7 indicam que 72,7% ($n = 16$) dos estudantes concordaram totalmente que o ChenDominium tornou as aulas de Química mais interessantes, enquanto 22,7% ($n = 5$) concordaram parcialmente. Apenas 4,5% ($n = 1$) apresentaram resposta neutra, sem registros de discordância. Assim, 95,4% dos participantes apresentaram algum grau de concordância com a afirmação de que o aplicativo tornou as aulas mais interessantes.

Esse resultado ganha relevância quando comparado ao cenário identificado no questionário pré-intervenção, no qual 72,7% dos estudantes classificaram seu interesse pela disciplina como médio. A percepção positiva após a utilização do aplicativo sugere que a inserção de elementos gamificados modificou a experiência dos estudantes durante as atividades, tornando a abordagem dos conteúdos mais

atrativa.

Esse resultado está de acordo com Sousa e Rossi (2023), que destacam o potencial da gamificação para favorecer o engajamento ao tornar o processo aprendizagem mais dinâmico. No contexto desta pesquisa, elementos como pontuação, moedas virtuais, troféus, desafios e progressão foram incorporados às atividades, possibilitando que os estudantes acompanhassem seu desempenho e avançassem gradualmente no aplicativo.

Gráfico 8 – Satisfação dos estudantes com o aplicativo ChenDominium.



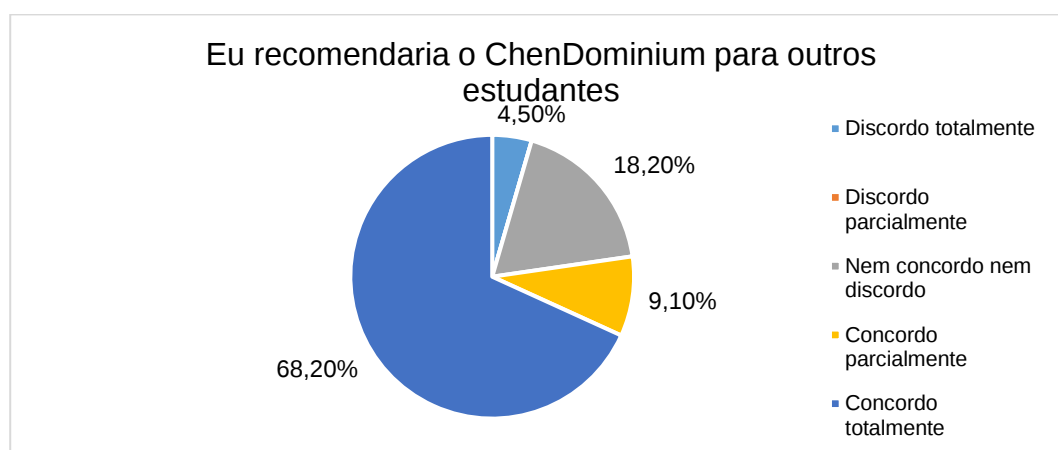
Fonte: Elaborado pela autora (2026)

A análise do Gráfico 8 revela um nível elevado de satisfação dos participantes em relação ao ChenDominium. Verificou-se que 59,1% ($n = 13$) dos estudantes concordaram totalmente que estavam satisfeitos com o aplicativo, enquanto 13,6% ($n = 3$) concordaram parcialmente. As respostas neutras corresponderam a 22,7% ($n = 5$), enquanto apenas 4,5% ($n = 1$) discordaram totalmente da afirmação, não sendo registradas respostas de discordância parcial.

Esse resultado indica uma percepção predominantemente positiva dos estudantes em relação à experiência proporcionada pelo aplicativo. A satisfação apresentada pode estar relacionada à organização progressiva das atividades e à utilização de diferentes elementos de gamificação, como desafios, pontuação, progressão e sistema de recompensas. Esses recursos possibilitaram uma forma diferenciada de interação com os conteúdos químicos, contribuindo para tornar a realização das atividades mais dinâmica.

A avaliação positiva também deve ser considerada em conjunto com os demais resultados obtidos após a intervenção, especialmente aqueles relacionados ao interesse pelas aulas e à compreensão dos conteúdos. Dessa forma, o nível de satisfação identificado reforça o potencial do ChenDominium como recurso complementar às práticas pedagógicas no ensino de Química.

Gráfico 9 – Recomendaria o aplicativo ChenDominium para outros estudantes.



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Conforme apresentado no Gráfico 9, 68,2% (n = 15) dos estudantes concordaram totalmente que recomendariam o ChenDominium para outros estudantes, enquanto 9,1% (n = 2) concordaram parcialmente. Observou-se ainda que 18,2% (n = 4) apresentaram resposta neutra e 4,5% (n = 1) discordaram totalmente da afirmação, não sendo registradas respostas de discordância parcial.

A predominância de respostas favoráveis demonstra uma boa aceitação da ferramenta entre os participantes. O fato de 77,3% dos estudantes apresentarem algum grau de concordância com a recomendação do aplicativo indica que a experiência proporcionada foi considerada positiva pela maior parte da amostra.

Esse resultado está relacionado à percepção dos estudantes sobre a utilização de recursos gamificados no ensino de Química. Ao integrar atividades diversificadas, progressão e elementos característicos dos jogos, o aplicativo proporcionou uma experiência diferente daquela vivenciada pelos estudantes nas práticas tradicionais de ensino. Entretanto, a recomendação do aplicativo deve ser compreendida como um indicador de aceitação e percepção dos participantes, não como comprovação isolada de sua eficácia pedagógica.

Quadro 1 – Funcionalidades do aplicativo ChenDominium mais apreciada pelos estudantes.

Qual funcionalidade do aplicativo você mais gostou?	
Estudantes	Respostas
E1	“Referência por puzzles, como caça-palavras, em vez de questões objetivas”.
E2	“O caça palavras”.
E3	“A variedade das perguntas”.
E4	“Avanço de fases”.
E5	“Gostei do sistema de vidas”.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

As respostas apresentadas no Quadro 1 permitem identificar quais funcionalidades foram mais apreciadas pelos estudantes. O estudante E1 destacou a utilização de atividades diferenciadas, mencionando os puzzles e o caça-palavras em oposição ao formato exclusivamente baseado em questões objetivas. O estudante E2 também apontou o caça-palavras como sua funcionalidade preferida, enquanto E3 destacou a variedade das perguntas.

O estudante E4 mencionou o avanço por fases, evidenciando a importância da progressão dentro da estrutura do aplicativo. Já o estudante E5 destacou positivamente o sistema de vidas. As respostas indicam que diferentes elementos da ferramenta foram percebidos de maneira positiva, especialmente aqueles relacionados à variedade das atividades e à progressão.

Essas percepções dialogam com Pantoja, Silva e Montenegro (2022), que destacam a importância de colocar o estudante em uma posição mais ativa por meio da gamificação de conteúdo. No ChenDominium, a presença de diferentes formatos de atividades e a progressão por fases possibilitaram que os estudantes interagissem de maneiras distintas com os conteúdos químicos.

Quadro 2 – Funcionalidades do aplicativo ChenDominium menos apreciada pelos estudantes.

Qual funcionalidade você menos gostou?	
Estudantes	Respostas
E1	“De refazer a fase quando errar”.
E2	“O caça palavras”.

E3	“Errei uma questão e no final apareceu que acertei todas”.
E4	“Um erro de design, onde a tela inicial ficou torta e algumas perguntas ficaram incompletas”.
E5	“Nenhuma”.
E6	“Não tem”.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

As respostas apresentadas no Quadro 2 também permitiram identificar aspectos que precisam ser aprimorados. O estudante E1 relatou insatisfação com a necessidade de refazer a fase após cometer um erro, enquanto E2 apontou o caça-palavras como a funcionalidade de que menos gostou. O estudante E3 identificou uma inconsistência na contabilização dos acertos, e E4 mencionou problemas relacionados ao design da interface e à apresentação incompleta de algumas questões.

Em contrapartida, os estudantes E5 e E6 afirmaram não haver nenhuma funcionalidade de que não tenham gostado. Essas respostas demonstram que a percepção dos elementos gamificados não foi uniforme entre os participantes, reforçando a necessidade de considerar diferentes experiências dos usuários durante o desenvolvimento de recursos educacionais digitais.

A crítica relacionada à necessidade de refazer a atividade após um erro merece atenção, especialmente porque o sistema de vidas foi mencionado positivamente por outro participante. Isso demonstra que uma mesma mecânica pode produzir percepções distintas entre os estudantes. Dessa forma, o desafio precisa ser equilibrado com mecanismos que permitam ao estudante compreender o erro e continuar sua trajetória de aprendizagem.

Nesse sentido, Barros (2015) destaca que a utilização de jogos no contexto educacional deve favorecer a discussão e a exploração dos erros, evitando que eles sejam compreendidos apenas como formas de punição. Assim, a crítica apresentada pelos estudantes constitui uma contribuição importante para o aprimoramento da ferramenta.

A observação de E3 sobre a inconsistência na contabilização dos acertos e a observação de E4 sobre problemas de design também evidenciam a importância dos testes e da validação de aplicativos educacionais. Embora essas ocorrências tenham sido pontuais, elas indicam aspectos técnicos que precisam ser corrigidos para melhorar a experiência de utilização da ferramenta.

Quadro 3 – Sugestões de melhorias para futuras versões do aplicativo.

Que melhorias você sugere para futuras versões do aplicativo?	
Estudantes	Respostas
E1	“Somente a responsividade e design”.
E2	“Tornar o app mais intuitivo”.
E3	“Sugere explicar também por que as alternativas incorretas estão erradas”.
E4	“Optarem por um design mais moderno”.
E5	“Não ter que refazer as atividades após errar 1 questão”.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

As sugestões apresentadas no Quadro 3 estão relacionadas principalmente à interface, à responsividade, ao feedback e ao sistema de progressão. O estudante E1 sugeriu melhorias na responsividade e no design do aplicativo, enquanto E2 recomendou tornar a ferramenta mais intuitiva. O estudante E3 propôs que fossem apresentadas explicações para as alternativas incorretas, e E4 sugeriu a adoção de um design mais moderno. Já E5 sugeriu que não fosse necessário refazer toda a atividade após o erro de uma questão.

As sugestões apresentadas pelos participantes demonstram que, além dos aspectos pedagógicos, características relacionadas à usabilidade e à interface também interferem na experiência com aplicativos educacionais. Nesse sentido, a responsividade, a organização das telas e a clareza dos comandos são aspectos que devem ser considerados em futuras versões do ChenDominium.

A sugestão apresentada por E3 merece destaque por estar diretamente relacionada ao feedback pedagógico. A apresentação da justificativa para as respostas incorretas poderia permitir que o estudante não apenas identificasse o erro, mas também compreendesse o conteúdo envolvido na questão. Dessa maneira, o feedback deixaria de cumprir apenas uma função de indicar acerto ou erro e passaria a contribuir mais diretamente para a aprendizagem.

Por sua vez, a sugestão de E5 relacionada à necessidade de refazer as atividades após um erro evidencia a necessidade de revisar o equilíbrio entre desafio e punição. Embora mecanismos como vidas e reinicialização possam contribuir para a dinâmica gamificada, seu uso precisa ser planejado de modo que o erro não se

transforme em um obstáculo excessivo ao processo de aprendizagem.

7 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver e aplicar o aplicativo ChenDominium como um recurso educacional gamificado para o ensino de Química, estruturado com base em uma proposta de aprendizagem progressiva e direcionado à compreensão e à fixação de conceitos químicos. Para isso, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca do ensino de Química, da gamificação e do uso de tecnologias e aplicativos educacionais como recursos pedagógicos. Esse levantamento contribuiu para a fundamentação das escolhas realizadas ao longo da elaboração da proposta.

A partir dessa fundamentação, foram selecionados os conteúdos químicos a serem abordados e planejada a organização do aplicativo em níveis e etapas de aprendizagem progressiva. Posteriormente, foi desenvolvido o ChenDominium, com sua interface e organização estrutural, incorporando elementos de gamificação, como desafios, pontuação, progressão, recompensas e feedback. O aplicativo foi implementado em Python, utilizando o framework Flet, e submetido a testes funcionais antes de sua aplicação com os estudantes.

A aplicação do ChenDominium possibilitou analisar a percepção dos participantes em dois momentos, por meio de questionários aplicados antes e após a utilização da ferramenta. No momento anterior à intervenção, os resultados evidenciaram dificuldades relacionadas à aprendizagem de Química e um nível predominantemente moderado de interesse pela disciplina. Após a utilização do aplicativo, observou-se uma percepção positiva dos estudantes em relação à experiência proporcionada pela ferramenta. Entre os resultados, destaca-se que 95,4% dos participantes apresentaram algum grau de concordância com a afirmação de que o aplicativo tornou as aulas de Química mais interessantes, enquanto 86,3% indicaram que a ferramenta contribuiu para a compreensão dos conteúdos trabalhados.

Esses resultados indicam que o ChenDominium apresentou boa aceitação entre os participantes e demonstrou potencial como recurso complementar para o ensino de Química. A percepção positiva em relação ao interesse pelas aulas e à

compreensão dos conteúdos sugere que a utilização de elementos de gamificação pode contribuir para tornar a abordagem dos conceitos químicos mais interativa, favorecendo maior envolvimento dos estudantes durante as atividades.

Entretanto, os resultados também evidenciaram aspectos que podem ser aprimorados no desenvolvimento de ferramentas gamificadas. Entre eles, destaca-se a percepção de alguns estudantes em relação à necessidade de reiniciar determinadas atividades após o erro. Esse aspecto demonstra que os elementos utilizados na gamificação precisam ser planejados de maneira equilibrada, considerando que mecanismos de desafio, pontuação e progressão podem produzir percepções diferentes entre os usuários. Dessa forma, o desenvolvimento de aplicativos educacionais gamificados deve considerar não apenas a inserção de elementos de jogos, mas também a experiência proporcionada ao estudante durante o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, a experiência desenvolvida nesta pesquisa demonstra que a gamificação, quando associada a um aplicativo educacional e organizada de maneira progressiva, pode constituir uma alternativa para diversificar as práticas de ensino de Química. O ChenDominium possibilitou integrar conteúdos químicos a diferentes atividades interativas, permitindo que os estudantes acompanhassem sua progressão e recebessem feedback durante a realização das tarefas.

Assim, considera-se que os objetivos propostos foram contemplados ao longo da pesquisa, desde a fundamentação bibliográfica e a seleção dos conteúdos até o planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação do aplicativo. Os resultados obtidos não permitem atribuir exclusivamente ao ChenDominium mudanças na aprendizagem dos estudantes, mas indicam uma percepção favorável quanto à utilização da ferramenta como recurso educacional gamificado.

Por fim, a pesquisa evidencia a possibilidade de utilização de aplicativos gamificados como recursos complementares às práticas pedagógicas no ensino de Química. Como continuidade do trabalho, sugere-se o aprimoramento das funcionalidades do ChenDominium, especialmente dos mecanismos relacionados aos erros, feedbacks e progressão, bem como a ampliação da aplicação para diferentes conteúdos, turmas e contextos educacionais. Dessa forma, futuras pesquisas poderão aprofundar a análise das contribuições de aplicativos gamificados para a aprendizagem de conceitos químicos e para o envolvimento dos estudantes com a disciplina.

REFERÊNCIAS

- ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C. Principais dificuldades descritas na aprendizagem de química para o Ensino Médio: revisão sistemática. *Debates em Educação*, v. 16, n. 38, p. 1-23, 2024.
- ALVES, F. P. O planejamento de atividades gamificadas a partir de uma abordagem participativa do design instrucional. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado) – UFMT, Cuiabá, 2015.
- AMORIM, M. D. da S.; YAMAGUCHI, K. K. de L.; PESSOA JUNIOR, E. S. F. A gamificação e o ensino de química: uso do bingo dos elementos como recurso didático para a aprendizagem em química. *Pensar Acadêmico*, Manhuaçu, v. 21, n. 3, p. 1818–1834, 2023.
- ARAÚJO, A. G. S.; CRUZ, R. de D.; OLIVEIRA, F. de S. de. Gamificação enquanto ferramenta impulsionadora de aprendizagem matemática: um relato de experiência em turmas dos anos finais do ensino fundamental. In: I CONENORTE, 2024, Valença. *Anais...* Valença: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), 2024. p. 1–7.
- ASSUNÇÃO, W. C.; FREITAS, J. C. de. Dificuldades de aprendizagem no contexto escolar: possíveis estratégias didáticas e de intervenção. *Revista Exitus*, Santarém, v. 9, n. 5, 2019. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2019n5id1112>.
- BRITO, M. H. de P.; ARRUDA, N. A. de O. de.; CONTRERAS, H. S. H. Escola, pobreza e aprendizagem: reflexões sobre a educabilidade. In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Paraná, 2015.
- BUSARELLO, R. I. *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: PimentaCultural, 2016.
- CARDOSO, A. C. de O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010–2020. *Revista Thema*, Pelotas, v. 19, n. 3, p. 670–687, 2021. DOI: 10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226
- CERQUEIRA, A. V. C. de; BARROS, M. E. de S. B. Experimentação contextualizada no ensino de química: uma análise da literatura para fundamentar o desenvolvimento de um produto educacional. In: XII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS (COINTER PDVL), 2025. p. 1-22.
- CHASSOT, A. I. *A educação no ensino de química*. Rio Grande do Sul: Livraria Inijuí Editora, 1990.
- CORDEIRO DE OLIVEIRA, L.; MARIOTTO MOZZAQUATRO CHICON, P. Proposta de um ambiente gamificado para o ensino de programação. 2017.
- DA COSTA LEITE, K. Divertindo-se com a química: o ensino e a aprendizagem por meio do lúdico. 2016.

DELAMUTA, B. H.; NETO, J. C.; JUNIOR, S. L. S.; ASSAI, N. D. S. O uso de aplicativos para o ensino de Química: uma revisão sistemática de literatura. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*, v. 7, e145621, 2021

DE JULI, M. C. *et al.* Eles percebem o que queremos? Um estudo sobre a percepção dos estudantes em um sistema educacional gamificado. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, [S. l.], v. 31, p. 529-552, 2023. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/3118>. Acesso em: 9 jul. 2026

DE SOUZA VIEIRA, A. *et al.* The state of the art of gamification practices in the process of teaching and learning in Higher Education. 2018.

DUQUE, R. de C. S. *et al.* Formação de professores para o uso de tecnologia: a inteligência artificial (IA) e os novos desafios da educação. *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 838-852, 2023.

FERNANDES, S. Pesquisa Game Brasil 2020 aponta que 73,4% dos brasileiros jogam jogos eletrônicos. *Gamers&Games*, 2020. Disponível em: <https://www.gamersegames.com.br/2020/06/04/pesquisa-game-brasil-2020-apontaque-734-do-brasileiros-jogam-jogos-eletronicos/>. Acesso em: 08 jan. 2025.

FERREIRA, A. P. K. de L; GALASSO, B. J. B. Do concreto ao abstrato: a mediação cultural no Ensino de Química a partir dos modelos atômicos. *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 22, n. 12, p. 01-22, 2025

FERREIRA, E. T. *et al.* A eficácia das metodologias ativas na melhoria do desempenho acadêmico. *ARACÊ*, v. 4, p. 19257–19270, 2024. DOI: 10.56238/arev6n4-484.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FRANCISCO, W.; OLIVEIRA, A. C. Analogias em livros de Química Geral destinados ao ensino superior. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 3, p. 131–147, 2012.

FREITAS, S. R. P. C. de. O processo de ensino e aprendizagem: a importância da didática. In: *Fórum Internacional de Pedagogia*, Maranhão, 2016.

GONÇALVES, B; TOMÁS, A; JOTA, J. C. Os desafios da educação em Moçambique na era digital: do modelo da memorização ao desenvolvimento da autonomia do aluno. *Revista EDaPECI*, v. 24, p. 106-119, 2024.

GONÇALVES MOMBACH, J. *et al.* Projeto pensar para programar: design participativo no ensino médio. 2017.

GUIMARÃES, W. dos S; GUEDES, J. T; NASCIMENTO, M. B. da C.; SANTOS, M. F. dos. Metodologias ativas para o ensino e aprendizagem das gerações tecnológicas Z e Alfa. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 5, p. 1515-1526, maio 2023.

IMÉNEZ-VALVERDE, G. Narrative Approaches in Science Education: From

Conceptual Understanding to Applications in Chemistry and Gamification. Encyclopedia, [S. l.], v. 5, n. 3, 116, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5030116>. Acesso em: 9 jul. 2026

JÚNIOR, J. B. F. de S. A gamificação no ensino de química em escolas públicas no município de Humaitá-AM. 2024. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades) – Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2024.

JUSBRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Artigo 13. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 02 fev. 2025.

JUSBRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Artigo 61. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 02 fev. 2025.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. *The gamification of learning and instruction fieldbook – ideas into practice*. EUA: Wiley, 2014.

LEITE, B. S. Aplicativos para aprendizagem móvel no ensino de Química. RCEF: Revista Cien. Foco Unicamp, Campinas, SP, v. 13, e020013, p. 1-21, 2020.

LURIA, A. Alter word to the Russian Edition. In: VYGOTSKY, L. S. *The Collected Works of L. S. Vygotsky*. Nova York: Plenum Press, 1987.

MALAGUETA, A. de S; NAZÁRIO, F. F; CAVALCANTE, J. A; SILVA, R. S. da. A influência da gamificação no ensino da matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE), [s. l.], v. 9, n. 9, p. 263-279, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i9.11141.

MARIANO, E. F. A teoria da complexidade e a educação experiencial ao ar livre. e-Mosaicos, v. 9, n. 20, p. 19-30, 2020.

MIOTO, F. et al. bASES21 - Um Modelo para a Autoavaliação de Habilidades do Século XXI no Contexto do Ensino de Computação na Educação Básica. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), v. 27, n. 1, p. 26-57, 2019. DOI: 10.5753/RBIE.2019.27.01.26.

MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S. Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 2, p. 67–91, 2000.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

OLIVEIRA, S. T. da S. P. de; SANTOS, M. P. M. dos. Do ensino tradicional ao digital: o impacto da tecnologia na educação pós-pandemia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 3738–3748, abr. 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i4.18927.

OLIVEIRA, S. L. de; SIQUEIRA, A. F; ROMÃO, E. C. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. Bolema:

Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 34, n. 67, p. 1-25, 2020.

PAIVA, M. M. P. C; FONSECA, A. M. da; COLARES, R. P. Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de química. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade (REED)*, v. 3, n. 7, p. 1-25, 2022

PACHECO, L.; SCOFANO, A. *Capacitação e desenvolvimento de pessoas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

PANTOJA, A. P.; SILVA, N. C. da; MONTENEGRO, A. de V. . USO DE ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DE BIOLOGIA: APLICAÇÕES NO ENSINO REMOTO NO IFPA – CAMPUS ABAETETUBA. *Vivências*, [S. l.], v. 18, n. 36, p. 303–321, 2022. DOI: 10.31512/vivencias.v18i36.688. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/688>. Acesso em: 9 jul. 2026.

PERALTA HOLGUÍN, W. E; QUISHPE-SOLANO, R; YUNGA-GODOY, D. Methodological Approaches to Gamification in Chemistry Education: A Systematic Review (2015–2025). *Revista Andina de Educación*, [S. l.], v. 9, n. 2, 6154, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.32719/26312816.6154>. Acesso em: 9 jul. 2026

PEREIRA, J. A.; LEITE, B. S. Gamificação no ensino de química: uma revisão sistemática da literatura. *R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol.*, Medianeira, v. 14, n. 32, p. 1–19, jan./abr. 2023.

PIAGET, J. *Piaget on Piaget: The Epistemology of Jean Piaget*. Filme de Claude Goretta para a Yale University, 1977.

PIMENTEL, F. S. C. Conceituando gamificação na educação. 2018. Disponível em: <http://fernandospimentel.blogspot.com/2018/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

PIMENTEL, F. S. C.; NUNES, A. K. F.; JÚNIOR, V. B. de S. Formação de professores na cultura digital por meio da gamificação. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 36, e76125, 2020. DOI: 10.1590/0104-4060.76125.

PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. 1. ed. São Paulo: Senac, 2012.

RAMALDES DE ALMEIDA, D.; ALBERTO LENCASTRE, J. Gamificação como atividade lúdico-didática no ensino básico no Brasil: uma revisão sistemática sobre o tema. 2019.

REZENDE, A. A. de; CARRASCO, E; SILVA-SALSE, A. Aprendizagem baseada em jogos e gamificação como instrumentos para o desenvolvimento do pensamento crítico na matemática: uma revisão teórica. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade (REED)*, v. 3, n. 7, p. 1-18, 2022.

RIBEIRO, G. C; SOUZA, A. B. P de; NUNES, C. A; GONDIM, C da S R; SILVA, D. S. da; SILVA, L. V; SOUSA, M. R. de; SANTOS, S. M. A. V; GUIMARÃES, S. de V. S. A utilização de realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR) na educação

inclusiva: possibilidades pedagógicas e desafios. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 10, n. 12, p. 3131-3146, dez. 2024.

ROCHA, J. A.; LIMA, J. P. M. Estereótipos sobre a Química de alunos do ensino médio de uma escola pública do Estado de Sergipe. *Scientia Plena*, v. 11, n. 6, 2015. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/2499>.

ROSA, A. S.; ROEHRS, R. Aplicativos móveis: algumas possibilidades para o ensino de Química. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, e33984955, 2020.

SANTOS, A. V. dos; JANKE, L. C; STRACKE, M. P. Gamificação no ensino de química: desenvolvimento de objeto de aprendizagem para a tabela periódica. *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 21, n. 12, p. 1–27, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n12-080.

SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. *Revista da FAEBA*, Salvador, v. 23, n. 42, p. 73–89, jul./dez. 2014.

SILVA, J. G. da; MOURA, C. S. R. de. A utilização das tecnologias digitais no ensino de matemática durante a pandemia da COVID 19. *Revista de Estudos Interdisciplinares*, v. 6, n. 1, p. 1-25, 2024.

SILVA, L. F. A formação continuada de professores da educação básica no Brasil: realidades e necessidades. *Revista OWL*, v. 2, n. 1, p. 212–224, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.10602413.

SILVA, R. M.; ZANON, L. B. *Abstração e contextualização no ensino de química: caminhos para a aprendizagem significativa*. Campinas: Editora Átomo, 2018.

SOUSA, A. J. M. de; ROSSI, C. M. S. R. A utilização de TICs na educação: uso de aplicativos educacionais na produção de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem uma abordagem bibliográfica. *Revista Foco*, Curitiba, v. 16, n. 6, e2360, p. 01-13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n6-129>. Acesso em: 10 jul. 2026.

TAYLOR, A. P.; VLASTOS, G. *School Zone: learning environments for children*. New Mexico: School Zone, 1983.

TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. *EaD em Foco*, v. 7, n. 2, 2017. DOI: 10.18264/eadf.v7i2.440.

UAIDULLAKYZY, E; GULNARA, R; KHALIMA, S; ZEINER, B; TURMANOV, R; RYSBAYEVA, G. Creating Integration Situations of Students' Computer Lesson and Learning with Gamification. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, [S. l.], v. 17, n. 19, p. 207-223, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i19.32177>. Acesso em: 5 jul. 2026.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WANG, Yung-Fu; HSU, Ya-Fang; FANG, Kwo-Ting; KUO, Liang-Tseng. Gamification in medical education: identifying and prioritizing key elements through Delphi method. *Medical Education Online*, [S. l.], v. 29, n. 1, 2302231, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10872981.2024.2302231>. Acesso em: 9 jul. 2026.

YAMAGUCHI, K. K. de L.; SILVA, G. M. da. Perspectivas sobre o ensino e aprendizagem em Química no interior do Amazonas. *Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM)*, [s. l.], v. 8, n. 3, 2022. DOI: 10.53003/redequim.v8i3.4867. Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v8i3.4867>

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

APÊNDICE A**QUESTIONÁRIO PRÉ INTERVENÇÃO DO APLICATIVO CHENDOMINIUM****Dados Gerais**

Idade:

- ☐ Menos de 15 anos
- ☐ 15 a 17 anos
- ☐ 18 a 20 anos
- ☐ Acima de 20 anos

Sexo:

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não informar

1. Como você avalia seu interesse pela disciplina de Química?

- ☐ Muito baixo
- ☐ Baixo
- ☐ Médio
- ☐ Alto
- ☐ Muito alto

2. Você considera os conteúdos de Química difícil compreensão?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Às vezes
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

3. Quais conteúdos de Química você considera mais difíceis? (Pode marcar mais de uma opção)

- ☐ Estrutura Atômica
- ☐ Ligações Químicas
- ☐ Funções Inorgânicas
- ☐ Estequiometria
- ☐ Soluções
- ☐ Equilíbrio Químico
- ☐ Eletroquímica
- ☐ Isomeria Espacial/Esterioquímica
- ☐ Reações Orgânicas
- ☐ Polímeros

Outro: _____

4. Com que frequência você estuda Química no pós aula?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Às vezes
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

5. Com que frequência você utiliza aplicativos educacionais?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Às vezes
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

6. Você costuma utilizar dispositivos digitais para estudar Química?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. Como você avalia seu nível de familiaridade com tecnologias digitais?

- ☐ Muito baixo
- ☐ Baixo
- ☐ Médio
- ☐ Alto
- ☐ Muito alto

8. Você acredita que aplicativos educacionais podem contribuir para sua aprendizagem em Química?

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Indiferente
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo totalmente

9. O que você espera de um aplicativo voltado ao ensino de Química?

10. Você já utilizou algum jogo ou aplicativo para aprender Química?

- ☐ Sim
- ☐ Não

APÊNDICE B**QUESTIONÁRIO PÓS INTERVENÇÃO DO APLICATIVO CHENDOMINIUM**

1. Foi fácil a utilização do aplicativo?

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

2. O design do aplicativo chamou a atenção?

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

3. As cores e imagens facilitaram o uso do aplicativo

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

4. O ChenDominium ajudou na compreensão dos conteúdos de Química.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

5. As atividades permitiram revisar conteúdos importantes.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

6. O aplicativo contribuiu para melhorar meu desempenho na disciplina.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

7. O aplicativo tornou a aula mais interessante.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo

- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

8. Gostaria que outros conteúdos de Química fossem ensinados utilizando esse aplicativo.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

9. Estou satisfeito(a) com ChenDominium

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

10. Eu utilizaria esse aplicativo novamente para estudar.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

11. Eu recomendaria o ChenDominium para outros estudantes.

- ☐ Discordo totalmente
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Nem concordo nem discordo
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Concordo totalmente

12. Qual funcionalidade do aplicativo você mais gostou?

13. Qual funcionalidade você menos gostou?

14. Você encontrou alguma dificuldade durante o uso? Qual?

15. Que melhorias você sugere para futuras versões do aplicativo?

16. Gostaria de deixar algum comentário sobre sua experiência com o ChenDominium?
