

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

# ÁRVORE DE HABILIDADES: PROPOSTA DE GAMIFICAÇÃO APLICADA EM UM CURSO DE LICENCIATURA

Vinicius Fraga, Caio de Almeida, Eduardo Braga, Marcus Vinícius Pereira

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9253>

Submetido em: 2024-06-29

Postado em: 2024-08-01 (versão 1)  
(AAAA-MM-DD)

A moderação deste preprint recebeu o endosso de:

Luiz Felipe Santoro Dantas (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9713-4432>)

ARTIGO

## ÁRVORE DE HABILIDADES: PROPOSTA DE GAMIFICAÇÃO APLICADA EM UM CURSO DE LICENCIATURA

VINICIUS MUNHOZ FRAGA<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1297-5051>  
<[vinicius.fraga@ifrj.edu.br](mailto:vinicius.fraga@ifrj.edu.br)>

CAIO MARLON DA SILVA DE ALMEIDA<sup>2</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-0348>  
<[ca.marlonalmeida@gmail.com](mailto:ca.marlonalmeida@gmail.com)>

EDUARDO DOS SANTOS DE OLIVEIRA BRAGA<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8742-6981>  
<[eduardo.braga@ifrj.edu.br](mailto:eduardo.braga@ifrj.edu.br)>

MARCUS VINICIUS PEREIRA<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8203-7805>  
<[marcus.pereira@ifrj.edu.br](mailto:marcus.pereira@ifrj.edu.br)>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Nilópolis, RJ, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**RESUMO:** Assumir que estudantes possuem características sociais, culturais e emocionais e habilidades específicas, bem como estilos e ritmos de aprendizagem próprios, demanda uma concepção de mudança didática permanente para que o docente não limite suas ações criativas e possa contemplar as necessidades de seus estudantes. Entretanto, devido a fragilidades no processo formativo e à falta de práticas de adoção de outras metodologias, há docentes que restringem ações e não possibilitam a participação ativa e autônoma dos estudantes no processo de aprendizagem. Considerando que a escolha da estratégia influencia na aprendizagem, faz-se necessário que professores, desde a formação inicial, desenvolvam conhecimentos sobre as mais diversas metodologias. Com esse intuito, desenvolveu-se uma estratégia de ensino gamificada denominada Árvore de Habilidades, que consiste num conjunto de percursos ramificados com caminhos metodológicos próprios e relacionados ao saber docente, que, ao serem percorridos, se concretizam em produtos relacionados aos processos de ensino. A Árvore de Habilidades foi aplicada numa turma de um curso de Licenciatura em Química com objetivo de verificar a motivação e o engajamento. Como resultados, a estratégia se mostrou um ambiente facilitador da motivação e do engajamento ao proporcionar diferentes formas de interação no desenvolvimento dos produtos e respeitar preferências específicas quanto ao seu estilo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** formação de professores, motivação, engajamento, gamificação, ensino de ciências.

### SKILLS TREE: GAMIFICATION PROPOSAL APPLIED IN AN UNDERGRADUATE DEGREE COURSE

**ABSTRACT:** Since students have social, cultural and emotional characteristics and specific skills, as well as their own learning styles and rhythms, a conception of permanent didactic change is necessary, only then teachers will not limit their creative actions and will contemplate students' needs. However, due to the fragility of teacher education process and the lack of adoption of other methodologies, some teachers restrict actions and do not allow the students' active and autonomous participation in the learning process. Considering that the choice of strategy influences learning, it is necessary that teachers, from initial training, develop knowledge about diverse methodologies. To this end, a gamified teaching strategy

called Skills Tree was developed, consisting of a set of branched paths with their own methodological approaches related to teaching knowledge, which when followed materialize in products related to the teaching processes. The Skills Tree was applied to a class of a Chemistry Degree course in order to verify the motivation and engagement. As a result, the strategy proved to be an environment that facilitates the motivation and engagement by providing different forms of interaction in the development of products and respecting specific preferences regarding their learning style.

**Keywords:** teacher education, motivation, engagement, gamification, science education.

## **ÁRBOL DE HABILIDADES: PROPUESTA DE GAMIFICACIÓN APLICADA EN UNA CURSO DE LICENCIATURA**

**RESUMEN:** Suponer que los estudiantes tienen características sociales, culturales y emocionales, así como habilidades específicas, además de estilos y ritmos de aprendizaje propios, demanda una concepción de cambio didáctico permanente para que el docente no limite sus acciones creativas y pueda contemplar las necesidades de sus estudiantes. Sin embargo, debido a debilidades en el proceso formativo y a la falta de prácticas en la adopción de otras metodologías, algunos docentes restringen acciones y no permiten la participación activa y autónoma de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Considerando que la elección de la estrategia influye en el aprendizaje, es necesario que los profesores, desde la formación inicial, desarrollen conocimientos sobre diversas metodologías. Con este fin, se desarrolló una estrategia de enseñanza gamificada llamada Árbol de Habilidades, que consiste en un conjunto de caminos ramificados con enfoques metodológicos propios y relacionados con el conocimiento docente, que al ser recorridos se materializan en productos relacionados con los procesos de enseñanza. El Árbol de Habilidades se aplicó en un grupo de estudiantes de una licenciatura en Química con el objetivo de verificar la motivación y el compromiso. Como resultado, la estrategia demostró ser un entorno facilitador de la motivación y el compromiso al proporcionar diferentes formas de interacción en el desarrollo de los productos y al respetar preferencias específicas en cuanto a su estilo de aprendizaje.

**Palabras clave:** formación de docentes, motivación, compromiso, gamificación, educación en ciencias.

## INTRODUÇÃO

A difusão da informação com amplo acesso provocada pela popularização da internet ressignifica a relação entre o estudante e seu processo de aprendizagem. No entanto, o simples acesso à informação não se caracteriza em conhecimento e, por essa razão, espera-se que o professor assuma papel de mediador nesse processo, agregando demandas de uma sociedade cada vez mais dinâmica. Assumindo a importância de se incorporar esse novo papel, professores que almejam alunos proativos e participativos necessitam utilizar metodologias que os envolvam por meio de atividades que estimulem a tomada de decisão e os permitam avaliar seus resultados em tempo real, favorecendo assim, o desenvolvimento de autonomia e criatividade (MORAN, 2018). Nesse cenário, o uso de metodologias ativas ganha relevância, pois são estratégias centradas na participação ativa e autônoma do estudante, de maneira flexível e interligada ao seu processo de aprendizagem (MATTA, 2017).

A gamificação, quando aplicada ao contexto educacional, é um exemplo de metodologia ativa capaz de alcançar esses resultados. Ela consiste na inserção de elementos de jogos, sua mecânica e design para acrescentar uma nova camada de interesse no aprendizado ao inserir diversão no processo educacional (ALVES, 2015), não pelo simples entretenimento, mas sim como maneira de motivar e engajar estudantes de forma eficiente e autônoma (KAPP, 2012). Entretanto, muitos docentes resistem às metodologias ativas não pelo fato de não reconhecerem suas potencialidades, mas pela fragilidade no seu processo formativo combinada a escassez de elementos que os auxiliem nessa prática (CASTRO; GARCÊS, 2017). Por essas razões, as metodologias passivas, de caráter expositivo e, por vezes, sem a devida problematização, ainda representam a principal opção metodológica de muitos docentes (quando não a única). Como todas as metodologias, as passivas possuem suas limitações e, quando mal planejadas, privilegiam a memorização e a busca por informações prontas em detrimento de algumas demandas importantes à sociedade moderna, tais como originalidade, autonomia e criatividade (CAMARGO; DAROS, 2018).

Não se trata de classificar uma metodologia como melhor que outra, mas sinalizar que um permanente processo de formação docente, pautado na diversidade metodológica, possibilita a reflexão e o reconhecimento de que, em razão das diferenças de trajetória comportamental, cognitiva e emocional dos estudantes, alguns se reconhecerão melhor em algumas metodologias do que em outras, tornando-as mais eficazes (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003).

Com base nessas premissas, o objetivo desta pesquisa é analisar se a aplicação de uma estratégia metodológica gamificada denominada Árvore de Habilidades potencializa a motivação e o engajamento dos professores em formação, discentes do curso de Licenciatura em Química. A Árvore de Habilidades foi estruturada para ser aplicada simultaneamente ao processo didático e avaliativo de estudantes de um curso de formação docente, em especial licenciaturas. Ela consiste num conjunto de percursos ramificados em três classes relacionadas ao saber docente e com caminhos metodológicos próprios que, ao serem percorridos, se concretizam em produtos educacionais que agregam valor aos processos de ensino do futuro professor. Cada classe possui três grupos (subclasses), cada um com quatro sugestões de produtos a serem desenvolvidos. Os alunos precisam escolher pelo menos três caminhos dentre as possibilidades, nos quais serão planejadores, executores e expositores de seus produtos. A etapa de exposição é a culminância da estratégia, quando os alunos apresentam seus produtos obtendo feedback

da turma e do professor. Ao final, cada aluno recebe uma insígnia (emblema) relativa à combinação dos produtos que desenvolveu, de modo a recompensá-lo pelo seu trabalho.

A seguir, o percurso metodológico da pesquisa traz as etapas de desenvolvimento da Árvore de Habilidades, os ideais que compõem sua estética e estrutura, bem como a sua aplicação para, em seguida, apresentar a discussão dos resultados dessa aplicação.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Por se tratar de uma pesquisa de intervenção, aberta a contextualização e influências sociais, emocionais e culturais atreladas aos constructos da motivação e do engajamento em que predominam informações descritivas e seus significados, ela possui uma abordagem qualitativa com valorização da subjetividade dos participantes da pesquisa e do pesquisador (MINAYO, 2009). Assim, destacamos as etapas de desenvolvimento e estruturação da Árvore de Habilidades, bem como o processo de sua aplicação e coleta de dados. Foram levados em consideração princípios éticos em pesquisa envolvendo seres humanos contidos nas Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), com participação voluntária dos estudantes e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **Desenvolvimento da Árvore de Habilidades**

Em um jogo, a árvore de habilidades representa as possibilidades dos caminhos que os jogadores podem escolher para evoluir seus avatares. À medida que o jogador executa com sucesso as tarefas propostas no jogo, ele ganha pontos de atributos distribuídos à sua escolha, dentre as possibilidades oferecidas, para alterar características do seu avatar e, conseqüentemente, a forma como prosseguirá. Por exemplo, jogadores que distribuem seus pontos de atributos em defesa e ataque aprimoram seus avatares favorecendo o combate direto, já aqueles que distribuem seus pontos em inteligência e furtividade desenvolvem seu avatar para alcançar os objetivos propostos evitando conflitos. Essa forma de desenvolvimento do jogador, baseada nas classes dos avatares e nos atributos evoluídos, atribui uma escala de dificuldade ao jogo definida pelo jogador, visto que, ao escolher uma classe suas habilidades prévias interferem na experiência do jogo.

Inspirados nessa dinâmica de progressão dos jogos, desenvolvemos a Árvore de Habilidades, uma estratégia de gamificação que, por meio do estímulo à motivação e ao engajamento, possibilita expandir as opções metodológicas de professores em formação inicial e explorar as etapas de desenvolvimento de produtos educacionais. Para sua elaboração, utilizamos a Tabela Estrutural de Desenvolvimento das Estratégias de Gamificação (TEDEG), recurso didático-pedagógico criado por Fraga *et al.* (2022) que auxilia na elaboração de estratégias de gamificação sistematizando, por meio de Modelos Motivacionais de Aprendizagem (MMAs), a conexão dos elementos de jogos com os tipos de motivação e engajamento a serem estimulados nos alunos.

O MMA escolhido para a Árvore de Habilidades foi o Modelo ARCS (KELLER, 2010), também conhecido como modelo de quatro fatores, que classifica os atributos compartilhados da motivação em quatro categorias: Atenção (A), Relevância (R), Confiança (C) e Satisfação (S). Esse modelo possui foco no design instrucional (desenvolvimento de soluções de aprendizagem ou estratégias

instrucionais), mais especificamente no design motivacional, provocando uma ligação entre estudo da motivação e a prática de aumentar ou modificar a motivação das pessoas, possibilitando ao professor ações que visem tanto à motivação intrínseca quanto à extrínseca.

Ao todo foram utilizados dez elementos de jogos distribuídos entre as categorias dinâmico, mecânico e componente (WERBACH; HUNTER, 2012) para que se estabelecessem as conexões na TEDEG elaborada para o desenvolvimento da Árvore de Habilidades, apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1: TEDEG da Árvore de Habilidades.**

TABELA ESTRUTURAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS DE GAMIFICAÇÃO - TEDEG						
TÍTULO DA ESTRATÉGIA	Árvore de Habilidades					
TEMA	Ensino de Química					
DURAÇÃO / PERIODICIDADE	1 bimestre					
GRUPO FOCO DA PROPOSTA	Turma de Química em Sala de Aula II					
PROCESSO DE APLICAÇÃO	Didático e Avaliativo					
MODELO MOTIVACIONAL DE APRENDIZAGEM (MMA)	Modelo ARCS					
ELEMENTOS DE JOGOS	TIPO DE ELEMENTO	CARACTERÍSTICA MMA	TIPO DE MOTIVAÇÃO	TIPO DE ENGAJAMENTO	CARACTERÍSTICAS DE GAMIFICAÇÃO	MECÂNICA DE FUNCIONAMENTO
Restrições	Dinâmico	Atenção	Intrínseca e extrínseca	Comportamental, cognitivo e emocional	Regras e limitações estabelecidas para o jogador.	Ao aluno é dada flexibilidade na escolha de qual caminho da Árvore de Habilidades ele vai seguir. Uma ramificação completada corresponde a 1/3 da sua nota, sendo necessária 3 ramificações para atingir a totalidade. Completar ramificações a mais possibilita ao aluno destravar conquistas, mas não altera sua nota final.
Emoções	Dinâmico	Relevância	Intrínseca	Comportamental e emocional	Curiosidade do jogador ao se envolver com a proposta desenvolvida. Felicidade em poder escolher caminhos com que se identifica.	O aluno pode escolher desenvolver as tarefas entre as três classes (midiático, projetista e pesquisador) da Árvore de Habilidades. As emoções do aluno são acionadas quando ele descobre que cada classe se relaciona com habilidades específicas, podendo ele selecionar os caminhos que mais se identifica.
Progressão	Dinâmico	Confiança	Intrínseca	Comportamental e cognitivo	Desenvolvimento e evolução do jogador.	Em cada ramificação da Árvore de Habilidades o aluno terá que desenvolver etapas de pré-produção, produção e pós-produção de seu produto. Como o processo é semelhante entre as ramificações, o aluno vai se adaptando ao processo à medida que avança na proposta.
Desafios	Mecânico	Atenção	Intrínseca	Comportamental, cognitivo e emocional	Esforço em resolver as tarefas.	Na etapa de pré-produção o aluno escolhe desenvolver roteiros e/ou diagramas sobre o tema por ele escolhido. Na etapa de produção ele executa de forma prática a atividade. Na etapa de pós-produção o aluno apresenta o resultado de seu trabalho a turma.
Feedback	Mecânico	Satisfação	Intrínseca	Comportamental, cognitivo e emocional	Retorno ao jogador (em tempo real) sobre as consequências e impactos de suas ações na progressão do jogo	A árvore de Habilidade se apresenta como um ambiente onde os alunos podem treinar suas habilidades. Ao desenvolverem seus produtos, aprendem com seus erros e acertos.
Recompensas	Mecânico	Satisfação	Extrínseca	Comportamental e emocional	Benefícios para alguma ação ou conquista.	As atividades realizadas pelos alunos ao percorrer as ramificações escolhidas destravam progressivamente sua nota na disciplina. Conjuntos específicos de atividades realizadas premiam o aluno com badges que representam, simbolicamente, seu sucesso no desenvolvimento das habilidades trabalhadas.
Conquistas	Componente	Confiança	Intrínseca e extrínseca	Comportamental, cognitivo e emocional	Objetivos definidos para o jogo.	Ao desenvolver as etapas de pré-produção, produção e pós-produção nas ramificações escolhidas o aluno aprimora características necessárias a indivíduos da sociedade do século XXI como organização, disciplina, planejamento, solução de problemas, oratória, dentre outras.
Avatares	Componente	Relevância	Intrínseca	Comportamental e emocional	Representação visual do personagem.	Cada classe possui seu avatar específico com alterações de acordo com as ramificações escolhidas pelo aluno.
Badges	Componente	Confiança	Extrínseca	Emocional	Representações visuais ou físicas da conquista.	As badges são prêmios por realizações específicas dentro da Árvore de Habilidades, elas visam estimular o aluno a sair de sua zona de conforto para buscarem recompensas específicas que não estão ligadas à sua nota.
Missões	Componente	Relevância	Intrínseca e extrínseca	Comportamental, cognitivo e emocional	Desafios pré-definidos com objetivos e/ou recompensas.	Cada ramificação apresenta três grupos (subclasses) que visam permitir ao aluno a escolha entre explorar habilidades que já possuem afinidade ou se arriscar em novas habilidades a fim de conhecer melhor seu potencial.

Fonte: Elaborado pelos autores

Por meio dessas conexões foi possível estruturar a Árvore de Habilidades para ser aplicada ao processo didático e avaliativo dos alunos em uma disciplina de Ensino de Química num curso de Licenciatura em Química.

### Estética e estrutura da Árvore de Habilidades

Os elementos de design da Árvore de Habilidades foram concebidos e elaborados para contribuir com o processo de imersão à proposta. A ideia de que uma árvore absorve pelas raízes seus nutrientes e os distribui pelo caule, galhos e folhas para que, cada um em suas funções, auxiliem a produção de frutos, simboliza a analogia da jornada que alunos estabelecem no desenvolvimento de suas habilidades até a conclusão de seus produtos.

No logotipo (Figura 1), a árvore possui copas com folhas nas cores verde, azul e rosa fazendo referência lúdica às três diferentes classes presentes na Árvore de Habilidades. A variação de tonalidade dessas cores representa as ramificações das possibilidades de caminhos que os alunos podem seguir. Essas associações e referências lúdicas visam chamar a atenção, capturar o interesse e estimular a curiosidade dos licenciandos.

**Figura 1:** Logo da Árvore de habilidades.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A Árvore de Habilidades apresenta três classes como opções: midiático, projetista e pesquisador, cada uma com caminhos metodológicos relacionados à classe que se concretizarão em produtos educacionais capazes de serem agregados pelo professor aos seus processos de ensino. Assim, as classes:

- **Midiático** – representada por tons de azul, foca na elaboração de produtos que buscam a popularização da informação por meio do uso de recursos midiáticos, sendo dividida em três grupos: *maker*, com ênfase na produção de conteúdos audiovisuais e midiáticos; *apoiador*, com ênfase na produção e divulgação de materiais didáticos digitais interativos; *divulgador*, com ênfase na divulgação de conteúdos científicos por meio das redes sociais.
- **Projetista** – representada por tons de rosa, foca na elaboração de produtos baseados nos processos criativos do docente, visto que podem criar e reimaginar recursos didáticos físicos, atrair a curiosidade por meio de elementos visuais e/ou estruturas criativas e desenvolver e



atualizar métodos de ensino, sendo dividida em três grupos: produtor, com ênfase na produção de materiais didáticos alternativos; metodológico, com ênfase no desenvolvimento de metodologias de ensino; idealizador, com ênfase na organização de atividades científicas e no desenvolvimento de recursos didáticos.

- Pesquisador – representada por tons de verde, foca na elaboração de produtos que valorizem a importância de métodos científicos na produção de conhecimento e/ou em aspectos da história da ciência, sendo dividida em três grupos: teórico, com ênfase na produção e divulgação de pesquisas acadêmicas; experimental, com ênfase no desenvolvimento e exposição de técnicas e procedimentos práticos de laboratório; bibliográfico, com ênfase na análise da história e contribuições de cientistas.

Cada um dos três grupos associado a cada uma das três classes possui quatro sugestões de produtos, totalizando 36 possibilidades que aproximam o professor em formação inicial de recursos e metodologias pouco exploradas ou até mesmo desconhecidas por eles. É possível, ainda, a criação de novos produtos que não sejam os sugeridos (representados pelo símbolo “?”), desde que estejam adequados às características daquele grupo, permitindo flexibilidade. No Quadro 2, apresentamos as sugestões de produtos selecionados para a Árvore de Habilidades.

**Quadro 2:** Sugestões de produtos na Árvore de Habilidades conforme classe e grupo.

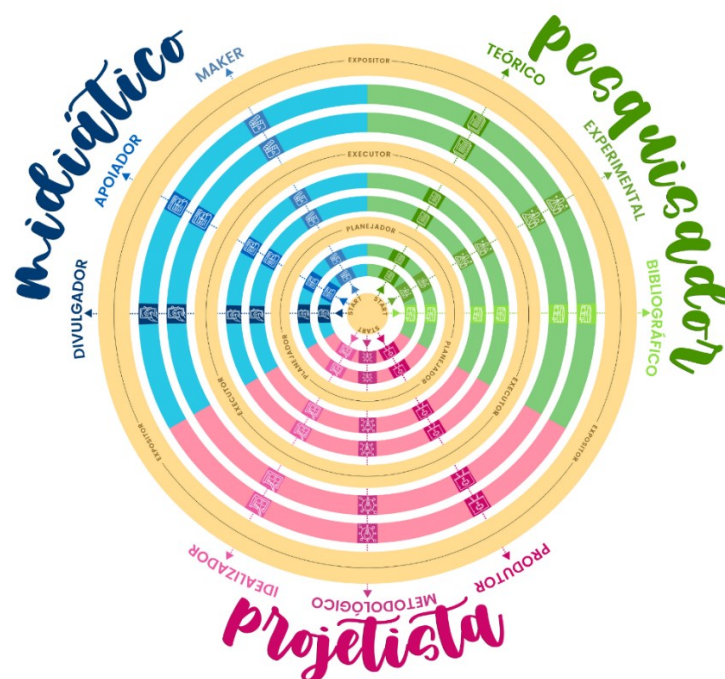
<b>Midiático</b>	<b>Projetista</b>	<b>Pesquisador</b>
<b>Maker</b>	<b>Produtor</b>	<b>Teórico</b>
Exposição	Histórias em quadrinhos	Artigo
Vídeos	Mapas Mentais / Conceituais	Resenha Crítica
Podcasts	E-book	Revisão de literatura
Animações	Casos Investigativos	Relato de Experiência
<b>Apoiador</b>	<b>Metodológico</b>	<b>Experimental</b>
Sway	ABP	Experimento de Bancada
Padlet	Sala de Aula Invertida	Método de Análise de Dados
Kahoot	Método de Caso	Material sobre equipamentos de laboratório
Blog	Gamificação	Experimento de Laboratório Virtual
<b>Divulgador</b>	<b>Idealizador</b>	<b>Bibliográfico</b>
Tik Tok	Experimento Baixo Custo	Aparato Tecnológico
Facebook	Feira de Ciências	Biografia
Youtube	Jogo de Aprendizagem	Análise de Documentário
Instagram	AVA	História da Ciência

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A escolha dessas classes e grupos não supõe a existência apenas dessas vertentes metodológicas. Por meio delas, é possível consolidar um leque metodológico amplo ao professor em formação. Para organizar essa jornada, a Árvore de Habilidades foi desenvolvida em dois formatos de caminho de acordo com a classe e grupo escolhidos. O radial (Figura 2), que fornece uma visão linear, evidenciando etapas de planejamento, execução e exposição dos produtos.



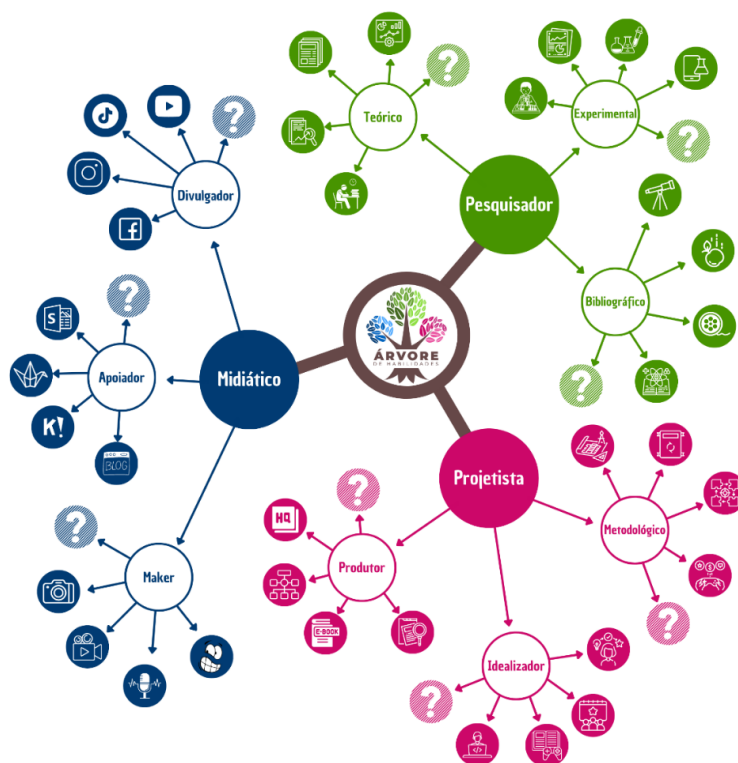
**Figura 2:** Formato radial da Árvore de habilidades.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O outro formato de caminho é denominado ecossistema (Figura 3), que fornece visualização das possíveis ramificações, sugerindo possibilidades de produtos com características únicas relacionadas à classe e ao grupo a que pertence.

**Figura 3:** Formato ecossistema da Árvore de habilidades.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

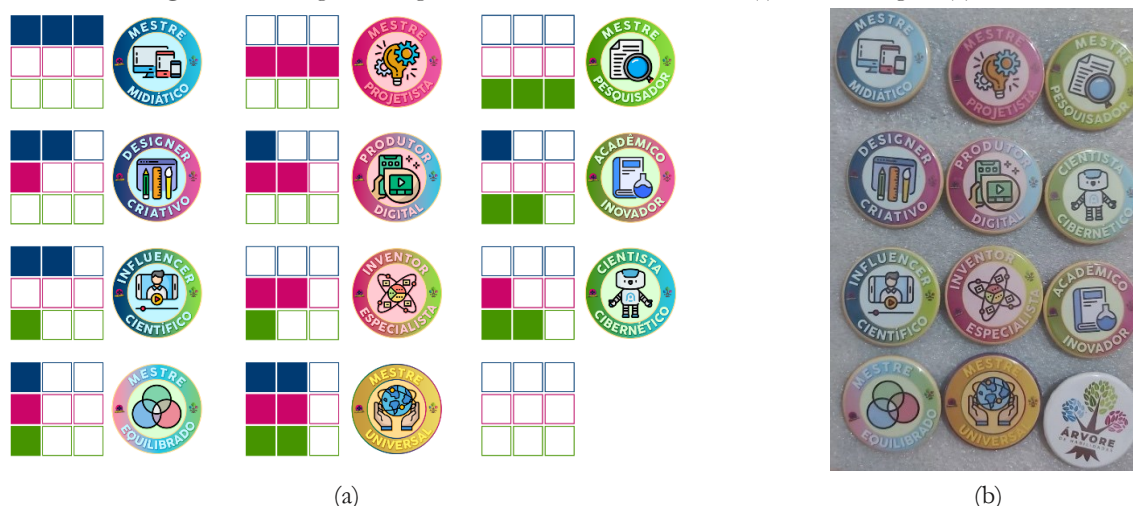
Os licenciandos devem, por meio da Árvore de Habilidades, elaborar pelo menos três produtos relacionados às classes. Os caminhos a serem percorridos não precisam estar vinculados, sendo possível experimentar qualquer combinação, desde que sem repetição do mesmo caminho para os três produtos (regra que visa impedir o aluno de desenvolver produtos de mesma natureza). Independentemente da sua escolha, o professor será planejador, executor e expositor do seu produto. Na etapa de planejamento, ele definirá a identificação, o plano e os procedimentos de desenvolvimento do produto, tendo por base o arquivo de planejamento de produto (Figura 4). Na etapa de execução, ele usará sua expertise e recursos para transformar o produto planejado em realidade. Na etapa de exposição, ele apresentará seus produtos à turma para que haja troca de experiências e informações sobre sua jornada.

**Figura 4:** Planejamento de Produto – arquivo de apoio.

<h2 style="margin: 0;">ÁRVORE DE HABILIDADES</h2> <h3 style="margin: 0;">PLANEJAMENTO DE PRODUTO</h3>		
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b>		
Aluno (a):	Curso:	Disciplina:
Classe:	Grupo:	Produto:
Tema:	Público a ser alcançado:	
<b>2. PLANO</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RECURSOS</b>
Objetivos que almeja alcançar com o produto.	Descrição do conteúdo que será abordado pelo produto.	Descrição dos materiais e/ou equipamentos físicos e/ou digitais necessários para a construção ou desenvolvimento do produto.
<b>3. PROCEDIMENTOS</b>		
<b>PRÉ-PRODUÇÃO</b>	<b>PRODUÇÃO</b>	<b>PÓS-PRODUÇÃO</b>
Descrever de forma breve as etapas de pré-produção do produto: escolha do tema, roteirização do produto, definição de elementos visuais e/ou diagramação e outros.	Descrever de forma breve as etapas de produção do produto: etapas de desenvolvimento, metodologia utilizada, aplicação dos recursos e outros.	Descrever de forma breve as etapas de pós-produção do produto: meio de publicação do produto (links, arquivos digitais, compartilhamento), descrição do modo de apresentação do produto para a turma e outros.
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		
Se houver.		

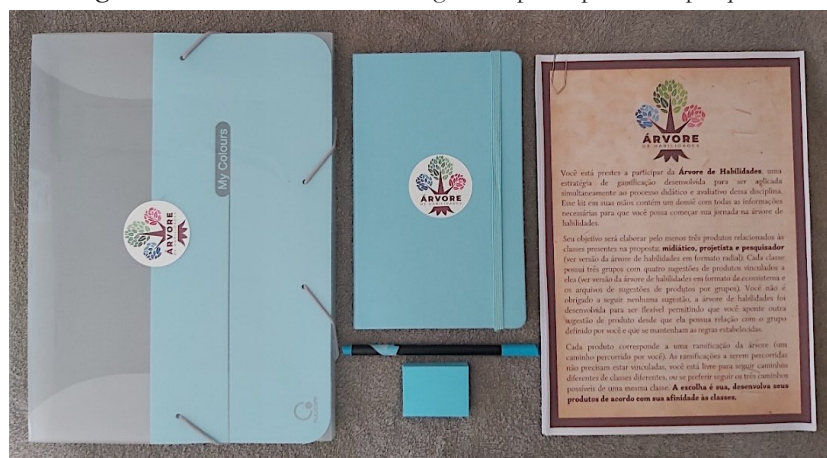
**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Ao final de sua jornada, os licenciandos serão recompensados com insígnias (emblemas) em formato de bottons (broches), personalizados de acordo com as combinações de produtos desenvolvidos por eles. A combinação de três produtos entre as três classes permite dez possibilidades de insígnias, entretanto foi acrescentada uma possibilidade extra (Mestre Universal) como desafio àqueles que se disponibilizarem a fazer dois produtos de cada classe. As possibilidades de insígnias como recompensas estão ilustradas na Figura 5: (a) modelo projetado pelos autores e (b) bottons confeccionados.

**Figura 5:** Catálogo de insígnias da Árvore de Habilidades, (a) Modelo Digital (b) Modelo Real.

**Fonte:** (a) Elaborado pelos autores e (b) acervo da pesquisa.

Visando favorecer a imersão no processo de aplicação da proposta, foi elaborado um kit (Figura 6) contendo uma pasta, caderno de anotações, caneta e um dossiê com todas as informações necessárias para sua execução, como os diferentes formatos da Árvore de Habilidades, suas classes e grupos, descrição de cada sugestão de produtos, arquivo de planejamento de produto e o catálogo de insígnias.

**Figura 6:** Modelo do kit azul entregue aos participantes da pesquisa.

**Fonte:** Acervo da pesquisa.

Os itens que compõem o kit foram personalizados com a logo e as cores da Árvore de Habilidades e o dossiê desenvolvido de modo a proporcionar uma experiência sensorial, agregando à proposta elementos como avatares das classes e identificação visual as sugestões de produtos.

## Aplicação da Árvore de Habilidades

A Árvore de Habilidades foi aplicada a 14 alunos da disciplina intitulada Química em Sala de Aula 2 (QSA II) do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) durante a segunda metade do semestre letivo de 2022, totalizando 9 encontros com 4 tempos de aula cada. O pesquisador (primeiro autor) trabalhou de forma colaborativa com a professora da disciplina.

Por se tratar de um curso noturno, optou-se por desenvolver a proposta em duplas, visando facilitar o processo de elaboração dos produtos.

No primeiro encontro com a turma, a Árvore de Habilidades foi apresentada aos participantes da pesquisa, que receberam o kit da proposta e foram convidados a participarem de um grupo num aplicativo de mensagens, estabelecido como meio de comunicação extraclasses, em que eles pudessem tirar dúvidas, apresentar e receber feedback e compartilhar materiais. Eles também receberam acesso a uma pasta na nuvem com a versão digital de todos os arquivos presentes no dossiê, bem como materiais de apoio sobre cada sugestão de produto.

Nos demais encontros, a parceria entre a professora da disciplina e o pesquisador possibilitou que, na dinamização das aulas, diferentes metodologias e recursos que embasam os produtos sugeridos na Árvore de Habilidades fossem abordados de forma associada à ementa da disciplina. Nos últimos dois encontros, ocorreram as apresentações dos produtos desenvolvidos por cada dupla seguidas de debates com a professora e o pesquisador e, ao final, os licenciandos receberam as insígnias referentes à combinação dos produtos elaborados por eles.

Além da observação participante, a coleta de dados também se deu por meio de um questionário semiestruturado, disponibilizado no *Google Forms* ao final da aplicação da Árvore de Habilidades, contendo 12 questões divididas em quatro seções, conforme apresentado no Quadro 3.

**Quadro 3:** Questionário de coleta de dados.

<b>I) Sobre experiência dos participantes da pesquisa com a Gamificação como metodologia de ensino.</b>					
1. Durante a licenciatura em Química, você estudou teoricamente a gamificação como metodologia de ensino? Em que disciplina?					
2. Você já vivenciou alguma experiência prática com a gamificação como metodologia de ensino, anterior a essa? Em caso positivo, como foi sua experiência?					
<b>II) Sobre os elementos da Árvore de Habilidades.</b>					
3. Como você classifica os seguintes elementos da Árvore de Habilidades. (Considere 1 para muito ruim e 5 para muito bom)					
	1	2	3	4	5
Design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conteúdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linguagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Originalidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Replicabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Quais foram suas impressões iniciais acerca do kit que recebeu ao iniciar sua participação na Árvore de Habilidades?					
5. Qual sua opinião sobre as insígnias (emblemas / bottons) que foram dadas como recompensas a você ao apresentar seus produtos desenvolvidos?					
<b>III) Sobre os produtos da árvore de habilidades.</b>					
6. O que você achou dos produtos sugeridos pela árvore de habilidades como opção para serem desenvolvidos por você?					
7. Quais os principais fatores que te levaram a escolher os produtos a serem desenvolvidos?					
8. Em sua opinião, qual a importância para professores em formação inicial conhecer essas possibilidades de produtos em sua prática pedagógica?					
9. No que diz respeito a árvore de habilidades, quais elementos da proposta você julga estar diretamente relacionado à sua motivação e ao seu engajamento no desenvolvimento dos seus produtos?					
<b>IV) Sobre a proposta da árvore de habilidades.</b>					
10. Na sua opinião, quais foram as principais POTENCIALIDADES da Árvore de Habilidades enquanto estratégia de ensino gamificada?					
11. Na sua opinião, quais foram os principais LIMITADORES da Árvore de Habilidades enquanto estratégia de ensino gamificada?					
12. Qual foi a importância da sua participação na aplicação da estratégia gamificada da Árvore de Habilidades para sua formação docente?					

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Admitindo-se que as observações do pesquisador extrapolam os dados contextuais do campo de análise e demandam um olhar atento às relações estabelecidas entre os participantes da pesquisa e

objeto investigado, foi utilizada a Análise de Livre Interpretação (ALI) de Anjos, Rôças e Pereira (2019), que defendem liberdade do professor-pesquisador na interpretação de dados, não estabelecendo, portanto, métodos que limitem sua análise interpretativa e capacidade criativa, possibilitando que sua observação aliada à teoria resulte numa análise mais próxima da realidade. Para os autores, em uma ALI:

a compreensão se dá dentro de um conceito de interação comunicativa, que tem na escrita fonte demarcatória do discurso, dos traços produzidos por esse. Nesse sentido, a ALI vai ser somada ao conhecimento em que se aportou o professor-pesquisador, na experiência pessoal de cada sujeito envolvido na pesquisa, nas relações que dispõem canais verbais e não verbais, como forma de interações que comungam compreensão e captação dos contextos circundantes e comunicativos (ANJOS; RÔÇAS; PEREIRA, 2019, p.32).

Dessa forma, os dados coletados foram analisados sob uma percepção mais humanizada, pautada em elementos das experiências do pesquisador tais como reflexão, intuição, observação, razão, emoção e cosmovisão.

## RESULTADOS

As duas primeiras questões do questionário visavam obter informações sobre a experiência prévia dos participantes da pesquisa com a Gamificação como metodologia de ensino. Todos sinalizaram, na questão 1, não terem tido contato com a metodologia da Gamificação em nenhuma disciplina no seu curso de graduação. Quando indagados, na questão 2, se já haviam vivenciado alguma experiência prática com a gamificação, apenas três alunos se manifestaram, conforme as respostas abaixo:

A turma participou de uma atividade no Kahoot. (Aluno 4)

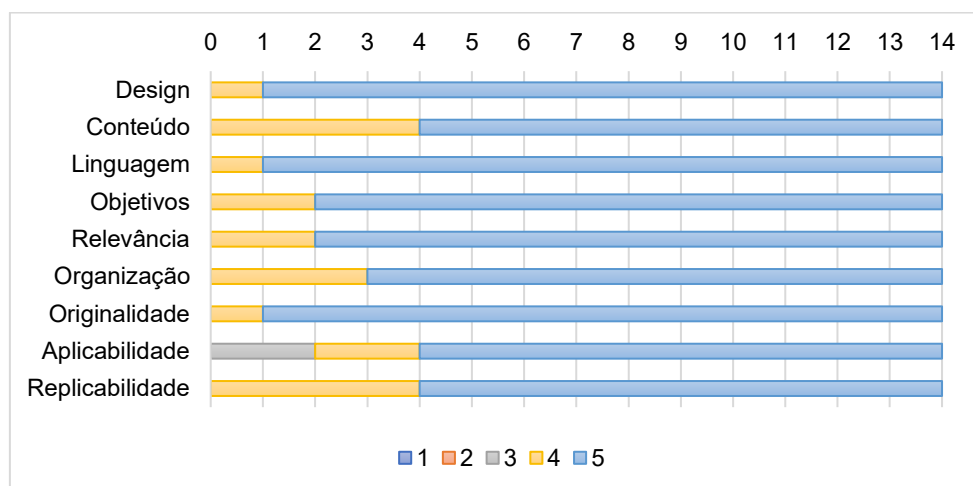
A experiência foi no ensino médio, onde o professor de Matemática reuniu todos os anos do ensino médio para realizar um quiz de matemática, a turma que ganhasse recebia um prêmio e um bônus na pontuação na média. Achei a experiência bastante divertida além de tentar unir ainda mais turma que tinha que trabalhar em equipe para conseguir passar pelos desafios. (Aluno 5)

Os alunos do PIBID apresentaram vários jogos que foram elaborados para sala de aula. (Aluno 8)

Nessas respostas, é possível identificar uma visão reducionista da gamificação no entendimento dos alunos ao relacioná-la a uma intervenção pontual por meio da utilização de jogos, uma vez que nunca tiveram contato com essa metodologia. Apesar dos elementos de jogos utilizarem do entretenimento como gatilho para motivação, o foco de uma estratégia de ensino gamificada deve ser o aprendizado, provocando resultados positivos e mudanças de comportamento (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; KAPP, 2012). Por se tratar de um curso de formação de professores, essa situação agrega valor à Árvore de Habilidades que, além de estimular a motivação e o engajamento dos alunos em seu processo didático e avaliativo na disciplina, adquire contornos formativos ao apresentar uma estratégia de ensino gamificada e suas etapas de elaboração de forma clara e sistematizada, sem negligenciar o contexto emocional dos alunos (MADEIRA; SERRANO, 2020).

Na questão 3, buscamos impressões sobre os elementos que compõem a Árvore de Habilidades. A Figura 7 mostra a frequência absoluta das respostas dos alunos para cada item, quando associaram uma escala de 1 a 5, sendo 1 muito ruim e 5 muito bom.



**Figura 7:** Gráfico das impressões dos alunos acerca dos elementos da Árvore de Habilidades.

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os elementos da Árvore de Habilidades foram pensados e elaborados com intuito de capturar a atenção e contribuir com o processo de imersão dos estudantes na proposta. A apresentação de uma novidade e a clareza na exposição das ideias são características essenciais para agregar variáveis de interesses que influenciam diretamente no envolvimento e motivação na execução de tarefas, tais como suas metas e expectativas com o aprendizado (TAPIA; FITA, 2012). As respostas representadas no gráfico evidenciam esse impacto positivo.

As questões 4 e 5 visavam obter informações sobre o efeito dos elementos materiais da Árvore de Habilidades, o kit e as insígnias, no envolvimento dos estudantes na proposta. No que diz respeito aos kits, eles se mostraram acolhidos e estimulados, destacando o cuidado e esforço dos pesquisadores em envolvê-los desde o primeiro momento (Alunos 5, 7 e 10), a organização (Aluno 12) e a qualidade dos materiais personalizados com os elementos de design da proposta (Aluno 5), conforme as respostas abaixo:

O cuidado e preocupação do professor em entregar o melhor para turma. Os kits estavam lindos e com materiais de qualidade. (Aluno 5)

Foi perceptivo que o kit transmitia o esforço de quem planejava aplicar a metodologia vinculada a ele e que buscava facilitar na produção e organização dos métodos sugeridos. (Aluno 7)

Eu amei, de imediato fiquei empolgada e me senti incentivada a participar. Foi muito especial perceber o carinho de todo o preparo da proposta, das cores a estrutura. (Aluno 10)

Deu para notar que foram bem planejados para nos suprir nos estágios iniciais do projeto, nos motivando a manter um nível de organização que nos auxiliou muito nas demais etapas. (Aluno 12)

A atenção está relacionada a variáveis motivacionais responsáveis por estimular e sustentar curiosidades e interesses dos alunos (KELLER, 2010). Direcioná-la aos detalhes de apresentação da Árvore de Habilidades favorece o processo de imersão dos estudantes no ambiente em que as habilidades a serem desenvolvidas precisam ser praticadas, característica sinalizada por Kapp (2012) como essencial para elaboração de uma estratégia de gamificação que tenha como foco a aprendizagem dos alunos e não apenas o entretenimento.

Sobre as insígnias, além do design atraente (Alunos 2 e 5), também foi destacada (Alunos 8, 10 e 12) a sensação de satisfação e realização ao receberem uma recompensa material referente ao seu

esforço no desenvolvimento dos produtos, evidenciando por meio da motivação extrínseca sua conexão com o ambiente desenvolvido na Árvore de Habilidades.

Os bottons eram lindos, achei muito interessante que cada botton significava um caminho no qual a dupla escolheu. Todo o projeto foi bem pensado e detalhado. (Aluno 2)

As insígnias são lindas e acho que um dos pontos chaves para que a turma apresentasse os produtos era justamente a vontade de ganhar os bottons. (Aluno 5)

Foram boas representações de uma conquista pessoal em relação ao projeto, principalmente pela diferenciação nos caminhos feitos por cada grupo na realização dos produtos, transmitindo sensação de realização. (Aluno 8)

Os emblemas trouxeram a sensação de desafio quando foi citado durante a apresentação da proposta. Achei um fator estimulante para iniciar a dinâmica, mesmo com a complexidade do projeto. (Aluno 9)

Eu achei incrível e fez todo nosso esforço valer a pena. Sensação de satisfação. (Aluno 10)

Eu amei! Quando ganhei me senti realizada, recompensada. Ainda agora (depois de toda a experiência) olho para elas e me sinto feliz e orgulhosa por ter conseguido elas. (Aluno 12)

Um sistema de insígnias bem projetado favorece a motivação ao estabelecer uma meta extra a ser alcançada, fornecendo orientação sobre novas ações (WERBACH; HUNTER, 2012). Por essa razão, as insígnias não foram atreladas a nota do processo avaliativo de modo a favorecer o aprendizado e não a conquista. Elas foram projetadas como incentivo para saída da zona de conforto ao proporcionar outros níveis de desafios (como destacado pelo Aluno 9), características essenciais numa estratégia de gamificação eficaz (KAPP, 2012). O reconhecimento e as evidências de sucesso do aluno obtidos ao alcançarem as metas estabelecidas na Árvore de Habilidades substanciam sentimentos intrínsecos de satisfação. A oportunidade de aplicar o que foi aprendido, juntamente com o reconhecimento pessoal, promove esse sentimento de satisfação, pois as pessoas gostam quando experimentam realizações que aumentam seus sentimentos de autoestima e interações positivas com outras pessoas, quando são ouvidos e respeitados, ao tempo em que dominam desafios e aprimoram seus sentimentos de competência (KELLER, 2010).

Nas questões 6, 7 e 8, buscou-se analisar a percepção dos licenciandos acerca dos produtos sugeridos na Árvore de Habilidades, considerando o conjunto de possibilidades, os motivos que impulsionaram suas escolhas e a importância dos produtos em sua prática pedagógica. No que diz respeito às opções de produtos sugeridos, eles destacaram: a flexibilidade da proposta (Alunos 1 e 10), possibilitando ações para os diversos tipos de perfis de professor caracterizadas na variedade de produtos, as conexões bem estruturadas entre classes, grupos e produtos que favoreceram a percepção de relevância da proposta (Alunos 1 e 2) e o acesso às novidades, encarando o desconhecido como desafios a serem superados (Aluno 5).

Eram bem completos. Todos os produtos se comunicavam muito bem com seus grupos e classes. A possibilidade de seguir vários caminhos (e de estar aberto a sugestões de novos produtos) também foi muito interessante. (Aluno 1)

Eu, como futura professora, achei extremamente relevante ter o conhecimento de vários produtos que vão servir de auxílio para as minhas aulas. Nem todos eu conhecia, foi bem legal descobrir várias ferramentas para deixar o ensino mais atrativo. (Aluno 2)



Achei os produtos ótimos, visto que a grande maioria eu tinha conhecimento e sabia como mexer, o que facilitou um pouco na hora de prepará-los; e os demais eu via como um desafio de aprender como funciona para que futuramente eu possa usar com os alunos das turmas que irei lecionar. (Aluno 5)

Uma variedade de materiais e áreas que atende a qualquer estilo de professor. Material completo. (Aluno 10)

Para que o estudante possa adotar uma postura ativa, ele precisa realizar suas escolhas de forma autônoma e voluntária, de modo que sinta que seu esforço parte daquilo que lhe interessa e não do que lhe é imposto. Os diversos caminhos ofertados pela Árvore de Habilidades possibilitam escolhas por identificação ou nível de desafio, evitando tarefas sem relevância que desencadeiam processos emocionalmente negativos (TAPIA; FITA, 2012).

A afinidade com os tipos de produto (Alunos 3 e 7) e o desafio de explorar o desconhecido (Aluno 5) foram identificados como influências para as escolhas dos estudantes. Além disso, a aplicabilidade dos produtos em sala de aula apareceu como destaque (Alunos 11 e 13), evidenciando a importância que os futuros professores dão a seu processo formativo.

Minhas afinidades relacionadas aos produtos. Foram escolhidos de forma a serem algo divertido de fazer. (Aluno 3)

A princípio busquei alguns produtos que não conhecia para aprender algo novo, mas não deram certo por conta do tempo, visto que alguns professores passaram os trabalhos ao final do período, por este motivo escolhi produtos que já conhecia e poderiam ser preparados com mais de facilidade. (Aluno 5)

Identificação mesmo. Como não tinha muito tempo para criar algo muito novo. Escolhemos produtos próximos a nossa realidade. (Aluno 7)

Alguns a facilidade de serem produzidos, outros a facilidade de acesso, isso pensando na aplicabilidade em sala. (Aluno 11)

O principal fator é a aplicabilidade em sala de aula. Com toda certeza vou poder usar os produtos como material didático. (Aluno 13)

A flexibilização das escolhas de caminhos permite que os alunos elaborem produtos com base nas habilidades com as quais possuem afinidade, aprimorando-as, ou se arrisquem em novas áreas que os permitam desenvolver seus potenciais, escolha diretamente ligada à meta de ação com autonomia destacada por Tapia e Fita (2012). Seja pela possibilidade de desenvolver novas habilidades ou de aprimorar as já adquiridas, as ramificações da Árvore de Habilidades proporcionam criação de conexões entre os produtos elaborados e a futura profissão docente, dando sentido naquilo que aprendem e utilidade prática aos produtos desenvolvidos, outras metas de ação relacionadas à motivação dos alunos (TAPIA; FITA, 2012).

Ao planejarem seus produtos, os licenciandos estabeleceram relações entre os conteúdos educacionais com seus interesses pessoais, efetivando uma atitude positiva para com o objeto de estudo. No uso de exemplos, analogias e outros métodos de ensino relacionados às suas experiências, eles perceberam a importância de suas escolhas, atribuindo a elas relevância (KELLER, 2010). Na execução dos produtos, descobriram que podem ser bem-sucedidos em sua elaboração e que são capazes de superar os desafios que podem surgir. A confiança nas próprias habilidades aumentou quando creditam ao seu sucesso os desafios superados ou seus esforços.

Sobre a importância de conhecer os diversos tipos de metodologias e recursos pedagógicos enquanto professor em formação, ao reconhecerem que cada aluno possui características sociais, culturais e emocionais que afetam diretamente a maneira como ocorre sua aprendizagem (Alunos 1 e 8), os

licenciandos destacaram a necessidade de planejamento do ensino com métodos além do tradicional (Alunos 3 e 5), contemplando demandas de aprendizagem e, conseqüentemente, produzindo aulas mais atrativas e envolventes (Alunos 5 e 8).

Como professores vamos nos deparar com diversas turmas, cada uma diferente da outra. Ter caminhos diferentes para poder ensinar e potencializar o ensino sobre o mesmo tema, se torna essencial. Também considerando que precisamos cada vez mais nos adaptar ao público de hoje em dia, é essencial sair do quadro e do espaço mais formal da sala de aula e sabermos que podemos realmente nos comunicar e transmitir o conhecimento de outras formas. (Aluno 1)

Isso abre o leque do professor em formação inicial para uso de ferramentas que não pensávamos ser possíveis de utilização em aulas, dando subsídio para a criação de aulas dentro de abordagens diferentes, não ficando preso à abordagem tradicional. (Aluno 3)

Além de sair um pouco do tradicional, essa prática pode tornar as aulas mais prazerosas, fazendo com que os alunos tenham mais interesse e motivação em participar e realizar as atividades. (Aluno 5)

Ao conhecer essas possibilidades o professor estará mais adaptado as diferentes metodologias, aumentando sua eficiência no ensino e amenizando possíveis desinteresses dos alunos por incompatibilidade do método. (Aluno 8)

O caráter flexível da Árvore de Habilidades respeita o fato de cada estudante ter preferências específicas quanto ao seu estilo de aprendizagem (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). Aqueles que possuem uma visão ampla na resolução de problemas podem ter mais afinidade com a classe pesquisador, por trabalhar com várias hipóteses simultaneamente; já aqueles que preferem um formato de aprendizagem seriado e progressivo, seguindo etapas conectadas numa crescente evolutiva, podem se identificar mais com a classe projetista; outros de personalidade mais efusiva que consomem informação por meio de tecnologias e mídias sociais, podem se adequar mais à classe midiático. Essas características não devem ser vistas como excludentes ou classificatórias, enquadrando o estudante numa ou noutra classe, visto que ele pode, à sua escolha, usufruir das possíveis combinações de ramificações que a proposta oferece, aprimorando ou descobrindo suas habilidades.

A Árvore de Habilidades se mostrou um ambiente facilitador da motivação e engajamento, ao apresentar aos licenciandos diferentes formas de interação no desenvolvimento dos produtos. A variedade de produtos (Aluno 3), a autonomia e flexibilidade em suas escolhas (Alunos 10 e 12), a utilidade prática para os professores (Alunos 3 e 8), a conexão com áreas de afinidade (Alunos 10 e 12), o estímulo a explorar o desconhecido (Alunos 2, 3 e 10), a aplicabilidade do material (Aluno 8) e o incentivo material das insígnias (Alunos 8 e 12) foram os principais fatores destacados pelos estudantes na questão 9.

Me tirar da zona de conforto e colocar a mão na massa. A proposta, para mim, não foi só uma atividade que eu deveria fazer para receber uma nota, foi uma atividade totalmente diferente em que pude ter a liberdade de escolher, através de elementos de um jogo, produtos a serem desenvolvidos e ao mesmo tempo não saí do objetivo proposto. (Aluno 2)

O número de possibilidades de produtos dentro das habilidades que temos, além de facilmente permitir explorar novas habilidades e ferramentas. Por exemplo, aprendi a usar o Canva. Além disso, poder ver que muitos dos produtos ali presentes podem ter verdadeira utilidade, não sendo apenas mais um trabalho de faculdade que fica somente salvo no computador. (Aluno 3)

Me sentir desafiada a criar algo diferente do que estou acostumada que mais me motivou. Porque exigiu que eu saísse da zona de conforto. (Aluno 7)

As insígnias e a possibilidade de utilização dos produtos futuramente. (Aluno 8)

A autonomia em escolher o produto, as opções porque pude expressar minha criatividade e os tipos de produtos que atualizam a sala de aula. Isso é muito legal, é empolgante, conseguir juntar tudo que eu gosto em uma só proposta. (Aluno 10)

O que mais me motivou foram as classes disponíveis e a possibilidade de mesclar elas, realizando a junção do conhecimento específico de química com a possibilidade de criação e design gráfico, que é outra área em que sou formada e amo. E claro, os bottons que são muito lindos. (Aluno 12)

Assumindo que “a aprendizagem implica normalmente uma interação do aluno com o meio, captar e processar os estímulos provenientes do exterior que foram selecionados, organizados e sequenciados pelo professor” (TAPIA; FITA, 2012, p.67), percebemos que os alunos, ao exporem seus produtos, compartilharam não só o conhecimento adquirido, mas também suas experiências vivenciadas nos processos de elaboração de seus produtos, proporcionando aos outros licenciandos que não tenham feito escolhas semelhantes contato com processos de desenvolvimento diferentes do seu, consequentemente, enriquecendo seu processo formativo. Essa mobilização cognitiva, que parte do interesse do aluno, reforça o caráter didático da Árvore de Habilidades.

As questões 10 e 11 visaram explicitar as potencialidades e limites da Árvore de Habilidade na percepção dos participantes da pesquisa após sua aplicação. Quanto às potencialidades, além das já identificadas em questões anteriores (empregabilidade, adaptabilidade e flexibilidade da proposta, diversidade de produtos, exploração de novos desafios e incentivo à conquista das insígnias), a possibilidade de aprender com erros e acertos teve grande destaque. A resposta do Aluno 1 ilustra bem a percepção dos demais.

Todos os produtos estavam bem explicados e o professor orientador estava presente todo tempo para ajudar. A Árvore de Habilidades me mostrou diversos caminhos que eu posso seguir enquanto professora, me mostrou meus pontos fortes e fracos (percebi tentando fazer alguns produtos, meus pontos fracos e tentei explorar eles). Eu sinto que eu realmente tirei um bom proveito da disciplina QSA2, que eu aprendi muito mais do que eu realmente teria aprendido em uma aula tradicional. Que entendi muito mais as estratégias que um professor pode usar e o quão trabalhosas elas são, entendi também que a mesma estratégia pode variar muito de acordo com cada turma. (Aluno 1)

O feedback é elemento essencial de uma estratégia de gamificação, pois permite aos alunos realizarem correções ou mudanças instantâneas com base nos seus erros e acertos. O feedback contínuo sobre seu progresso ocorre como um resultado natural da interação do aluno com o ambiente da Árvore de Habilidades que, imerso em outra camada de interesse, se percebe envolvido emocionalmente no desafio de desenvolver seus produtos (KAPP, 2012). Essa reação emocional, atrelada ao resultado obtido, possibilita ao estudante a sensação de um aprendizado significativo.

Quanto às limitações, a gestão de tempo foi a única sinalizada pelos estudantes. Por serem de um curso noturno, muitos possuem responsabilidades diurnas que exigem gestão de tempo adequada para dar conta de todas as suas demandas, conforme representadas nas respostas dos Alunos 1 e 5.

Principalmente o tempo. Trabalho de segunda a sexta, faço faculdade a noite, aos sábados faço curso técnico e faço pesquisa. A árvore de habilidades é grandiosa e por isso me propus a fazer algo de qualidade, só que isso demanda muito tempo, principalmente em um trabalho em dupla. Tempo de pesquisa, de escolha, de produção, de pós-produção. Meus primeiros produtos deram completamente errado, então isso pode ser adicionado como um limitador, perdemos muito tempo repensando, recriando, reinventando. E, pessoalmente, a autocrítica. Como não queria entregar um trabalho que eu considerasse ruim, demorei mais tempo do que acho que deveria fazendo e refazendo o que já tínhamos. (Aluno 1)

Acho que a pressão de ter outras disciplinas passando grandes trabalhos ao final do período, o que deixou meu tempo bastante apertado. Por esse motivo não pude apresentar os seis produtos e ganhar a insígnia Mestre Universal, que eu queria. (Aluno 5)

Apesar das responsabilidades acadêmicas e pessoais, os estudantes se mostraram empenhados em desenvolver seus produtos da melhor forma possível, demonstrando, em certos momentos, sentimento de frustração na execução do planejado por não terem tempo hábil em função de fatores externos. Essa entrega e compromisso caracteriza a efetividade da Árvore de Habilidades em estimular a motivação e o engajamento. Entretanto, não se pode descartar que para os alunos ela continua sendo parte de um todo no processo formativo, nos sugerindo que os resultados positivos apresentados pela aplicação poderiam ser potencializados se ela estivesse interligada a outras disciplinas.

Quanto à importância da participação dos estudantes na Árvore de Habilidades para sua formação docente, destacam-se: um novo entendimento e abrangência da docência enquanto profissão (Alunos 1 e 2); a importância de se conhecer metodologias e recursos didáticos além dos tradicionais, de modo a contemplar os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem dos alunos (Alunos 5 e 8); o valor de se aliar prática e teoria na promoção da aprendizagem (Alunos 9 e 12); o potencial da gamificação como metodologia de ensino, bem como a quebra do paradigma da gamificação como puro entretenimento (Alunos 1 e 12).

Me abriu um mundo de possibilidades, além de ter rompido preconceitos sobre gamificação e uso de jogos de aprendizagem em sala de aula. Me mostrou uma lacuna na minha formação que eu não tinha ideia de que existia. (Aluno 1)

Tive contato com diversos recursos e estratégias de ensino, assim como entender como é ampla a profissão do professor. (Aluno 2)

Teve uma grande importância, pois tive a oportunidade de aprender novas maneiras de apresentar materiais e avaliar os alunos. Sair um pouco da "caixinha" do tradicional: provas feitas apenas no papel, sem interação da turma e conteúdos apresentados no quadro para que os alunos copiem. (Aluno 5)

Aprender métodos novos que poderão ser aplicados no futuro, algo que sentia carência em disciplinas que apresentavam foco metodológico padronizado. (Aluno 8)

A dinâmica quando é vivenciada é melhor que apenas a leitura. Essa relação de prática e teoria sobre a gamificação amplia ainda mais a minha concepção do tipo de professor que eu pretendo me tornar. (Aluno 9)

A árvore de habilidades acrescentou e muito na minha práxis docente. De fato, a prática foi o diferencial para realmente entender o potencial e importância da gamificação como estratégia pedagógica. (Aluno 12)

Uma formação docente pautada na pluralidade metodológica não limita as ações criativas do professor, pelo contrário, reforça sua reflexão crítica e imaginação no desenvolvimento dos seus processos de ensino. Ao assumir que cada pessoa possui habilidades específicas, estilos e ritmos de aprendizagem diferentes, estímulos à motivação únicos moldados por suas experiências sociais, culturais e emocionais, o docente reconhece que a escolha da estratégia metodológica adequada influencia diretamente na qualidade e profundidade da aprendizagem (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento sistematizado da estratégia gamificada Árvore de Habilidades, por meio da utilização da TEDEG, com aplicação aos processos didático e avaliativo dos licenciandos, possibilitou que suas metas de ação fossem agregadas ao seu processo de aprendizagem. Com base nos resultados,

podemos afirmar que a Árvore de Habilidades contribuiu positivamente com o objetivo geral da disciplina de possibilitar aos licenciandos reflexões sobre o Ensino de Química, com discussões de temas, planejamentos e realização de atividades didáticas. Enquanto estratégia de ensino gamificada, ela se mostrou abrangente para o processo formativo docente por favorecer uma mentalidade que estimula o professor em formação inicial, por meio da motivação e do engajamento, a se manter aberto a mudanças e reflexivo quanto às demandas de seus (futuros) alunos e em evolução permanente quanto à sua prática instrucional.

Esperamos que os frutos colhidos da Árvore de Habilidades nesta pesquisa fortifiquem as potencialidades da gamificação como metodologia ativa e auxiliem docentes no desenvolvimento dessa prática. Que as sementes desses frutos, aqui lançadas, percorram os diversos caminhos de uma formação permanente e alcancem mentes férteis e criativas capazes de germinar novas Árvores de Habilidades que possam contribuir e fortalecer o processo de formação docente.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras*. Um guia completo: do conceito a prática. São Paulo: DVS, 2015.

ANJOS, Maylta B. dos; RÔÇAS, Giselle; PEREIRA, Marcus V. Análise de livre interpretação como uma possibilidade de caminho metodológico. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 12, n. 3, 2019.

CASTRO, Júlio P de.; GARCÊS, Bruno P. Valorizing traditional methodologies in the educational innovation process and pedagogical change. *HAMK Global Education R&D*, 2017. Disponível em: <<https://blog.hamk.fi/global-education/valorizing-traditional-methodologies-in-the-innovation-process-and-pedagogical-changes/>>. Acesso em 15/05/2024.

FRAGA, Vinícius M.; BRAGA, Eduardo dos S. de O.; ALMEIDA, Caio M. S.; FONSECA, Taís P.; PEREIRA, Marcus V. Tabela Estrutural de Desenvolvimento das Estratégias de Gamificação – TEDEG: uma proposta de recurso didático-pedagógico para soluções de aprendizagem gamificadas. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, 2022.

KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. São Francisco: Pfeiffer, 2012.

KELLER, John M. *Motivational design for learning and performance: the ARCS model approach*. New York: Springer, 2010.

LABURÚ, Carlos E.; ARRUDA, Sérgio de M.; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

MADEIRA, Charles A. G.; SERRANO, Paulo H. Games e gamificação na educação: alternativas para aumentar o sucesso das soluções. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 33, 2020.

MATTAR, João. *Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância*. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. p. 28-29.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org). *Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

MINAYO, Maria C. de S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria C. de S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2009.

TAPIA, Jesús A.; FITA, Enrique C. *A motivação em sala de aula: o que é, como se faz*. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. For *The Win*: how game thinking can revolutionize your business. Filadélfia: Wharton Digital Press, 2012.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by Design: implementing game mechanics in web and mobile apps*. Califórnia: O'Reilly Media, 2011.

### **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:**

**Autor 1 – Conceituação, metodologia, investigação, curadoria de dados, análise formal, recursos, supervisão, visualização, escrita.**

**Autor 2 – Conceituação, investigação, curadoria de dados, análise formal, escrita.**

**Autor 3 – Metodologia, investigação, análise formal, visualização, escrita.**

**Autor 4 – Metodologia, análise formal, investigação, aquisição de financiamento, recursos, validação, escrita.**

### **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE**

**Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.**

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.