

Avaliação das Metodologias de Ensino Aplicadas para o Estudo da Gestão Ambiental¹

Assessment of Teaching Methodologies Applied to the Study of Environmental Management

Vitória Garcia La Porta²
Letícia Azambuja dos Santos Licks³

Resumo

A metodologia tradicional de ensino caracterizada pela forma passiva de transmissão do conhecimento entre professor e aluno, embora seja essencial para um primeiro contato dos estudantes com a matéria, não tem impedido os alunos de desenvolverem dificuldades na assimilação dos conteúdos. Estudos apontam essa deficiência no aprendizado, como um dos fatores influenciadores na evasão de universitários em cursos essenciais, como as Engenharias. Para auxiliar professores e alunos no processo de consolidação do conhecimento, foi desenvolvida a metodologia ativa de ensino, que é um conjunto de ferramentas de estudo responsáveis por estimular os estudantes à aprendizagem. Portanto, este trabalho avaliou as metodologias de ensino utilizadas na Educação Ambiental no curso de Engenharia Química e implementou a gamificação, como ferramenta ativa de ensino, em cursos das Engenharias da PUCRS. Os resultados obtidos demonstram a importância da metodologia tradicional associada à aplicação de ferramentas ativas de ensino em disciplinas voltadas à Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Jogo de Cartas. Metodologia Ativa.

Abstract

The traditional teaching methodology characterized by the passive way of transmitting knowledge between teacher and student, although essential for the students' first contact with the subject, has not prevented students from developing difficulties in assimilating topic contents. Studies point to this deficiency in learning as one of the impacting factors in university students dropping out of essential courses, such as engineering. To assist teachers and students in the process of consolidating knowledge, the active teaching methodology was developed, which is a set of study tools responsible for encouraging students to learn. Therefore, this work evaluated the teaching methodologies used in Environmental Education in the Chemical Engineering course and implemented gamification, as an active teaching tool, in engineering courses at PUCRS. The results obtained demonstrate the importance of the traditional methodology associated with the application of active teaching tools in subjects focused on Environmental Education.

Keywords: Environmental Education. Cards Game. Active Methodology.

-
- 1 Artigo produzido como Trabalho de Conclusão do Curso I de Engenharia Química da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Orientadora: Professora Letícia Azambuja dos Santos Licks. Apresentado em 11/07/2024.
 - 2 Aluna do Curso de Engenharia Química da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, (RS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6137-8360>. E-mail: vitoria.porta@edu.pucrs.br
 - 3 Doutora em Engenharia e Tecnologia de Materiais na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, (PUCRS), Brasil. Mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, (PUCRS), Brasil. Bacharel em Engenharia Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, (PUCRS), Brasil. Professora nos Cursos de Engenharia da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, (RS). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7461-5624>. E-mail: leticia.licks@pucrs.br

1 Introdução

O uso da metodologia de ensino tradicional conhecida pela utilização de aulas expositivas e pesquisas recorrentes, com leitura de livros e artigos, é necessária ao aprendizado dos alunos de escolas e universidades. Apesar disso, parte dos estudantes têm apresentado dificuldades para “reter” o conhecimento. Como forma de sanar essas deficiências na assimilação de conteúdos teóricos, estudos com a aplicação da metodologia ativa, que estimula os estudantes por meio de ferramentas ativas de ensino ao autoaprendizado, está sendo desenvolvida em salas de aula.

Nos cursos de Engenharia a questão da “aprendizagem insuficiente”, em que o conhecimento não é consolidado pelo aluno, está associada à falta de compreensão de conteúdos básicos ensinados no período escolar, necessários para o entendimento de assuntos abordados ao longo do curso superior. Além disso, essa dificuldade de aprendizado é frequentemente apontada como uma das principais causas associadas à evasão de estudantes durante a graduação. De acordo com dados do Indicador de Fluxo da Educação Superior do INEP (Brasil, 2023), em média 38,12% dos alunos matriculados em Engenharia Química, tanto em instituições públicas quanto privadas, abandonaram o curso entre os anos de 2018 e 2022.

Com a evasão desses estudantes no ensino superior, decorrente de vários fatores dentre eles a ausência de conhecimento básico, mais a diminuição do interesse dos alunos recém-formados no ensino médio pelo curso de Engenharia Química, por associarem a profissão à responsabilidade pelos impactos ambientais existentes no mundo, cada vez haverá menos profissionais atuantes no mercado de trabalho para essa área (Cruz *et al.*, 2021; Damascena, Carvalho; Silva, 2018). Esse cenário contrário à demanda do mercado mundial, que necessita do Engenheiro Químico qualificado para se manter em constante desenvolvimento sem prejudicar o meio ambiente (Carvalho, 2019; Sampaio, 2021).

É importante considerar que esse profissional é habilitado a promover o desenvolvimento econômico com transformações de matérias-primas em produtos de forma sustentável, ou seja, sem comprometer a disponibilidade dos recursos naturais para as próximas gerações, também, capacitado a gerenciar o tratamento de efluentes e afluentes necessários ao meio ambiente e à sociedade. Por isso é preciso que o Engenheiro Químico formado apresente um conhecimento consolidado sobre o ensino na área da Engenharia, para que essas atribuições possam ser desempenhadas com êxito, suprindo às demandas sociais e de mercado exigidas desse profissional.

Este trabalho tem por objetivo analisar a influência das metodologias de ensino aplicadas, no aprendizado de conteúdos relacionados à Gestão Ambiental, durante a formação de profissionais da Engenharia Química e verificar a relevância deste conhecimento para o mercado de trabalho. Além disso, procura avaliar a aplicabilidade de um jogo de cartas, para se tornar uma ferramenta ativa de ensino nas disciplinas associadas à Educação Ambiental, nos cursos de Engenharia da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

2 Metodologia

2.1 Avaliação das metodologias de ensino

Para avaliar as metodologias de ensino, nas disciplinas da área ambiental, foi desenvolvido um formulário com perguntas respondidas pelos estudantes, que geraram resultados discutidos ao longo deste artigo. As perguntas do questionário foram elaboradas com

base nos estudos de Batista e Oliveira (2021), Silva (2021) e Souza e Vital (2023), que analisaram os métodos de ensino explorados em disciplinas das Engenharias de Alimentos, Mecatrônica e Aeronáutica. Também, observaram as implicações dessas metodologias no aprendizado e formação dos estudantes universitários.

O formulário aplicado foi dividido em duas etapas, a primeira abordou questões objetivas que permitissem determinar o perfil do público participante da pesquisa como: Qual a sua idade? Qual o seu sexo? Em que se formou ou formará no curso de Engenharia Química? Em qual faculdade você se formou ou se formará? A segunda etapa avaliou os métodos de ensino adotados nas disciplinas, também utilizando perguntas objetivas apresentadas no quadro 1, relacionadas ao ensino da área ambiental nas universidades.

O questionário foi elaborado por meio de *Forms do Microsoft 365*, e a coleta de dados entre o público-alvo foi realizada a partir de divulgações do *Link* de resposta em redes sociais, como *WhatsApp* e *Email*. Para responder ao questionário era necessário ser egresso ou estudante da Engenharia Química, proveniente de universidades das cidades de Porto Alegre, Santa Maria e Lajeado, que estivesse cursando disciplinas associadas ao estudo da Gestão Ambiental, ou aluno que já havia cursado as disciplinas da área ambiental, ou, ainda, estudante prestes a se formar no curso.

Quadro 1 – Questões da segunda etapa do formulário

Pergunta Abordada	Justificativa da Elaboração da Pergunta
Qual a metodologia utilizada nas disciplinas de ensino associadas à Gestão Ambiental que está cursando ou já cursou?	Identifica o tipo de metodologia predominante entre os cursos da Engenharia Química.
Você foi exposto a metodologias de ensino diferentes (metodologia ativa) do método tradicional, na disciplina associada ao aprendizado de Gestão Ambiental?	Avalia se há outras metodologias de ensino exploradas, além da tradicional, nas disciplinas da área ambiental entre as universidades.
Caso sua resposta seja sim na pergunta anterior, diga quais as metodologias ativas abaixo você já teve experiência em sala de aula?	Determina quais as ferramentas ativas de ensino os participantes da pesquisa foram expostos nas disciplinas da área Ambiental cursadas.
O quanto você acredita que as metodologias ativas de ensino auxiliam ou auxiliaram para o seu aprendizado sobre Gestão Ambiental como aluno (a)?	Avalia a influência das metodologias ativas na consolidação do conhecimento sobre Gestão Ambiental.
Qual seu nível de satisfação em relação à metodologia utilizada nas disciplinas de Engenharia que abrangem o estudo de Gestão Ambiental (GA)?	Avalia o nível de satisfação dos participantes da pesquisa, enquanto alunos, com respeito ao método de ensino usado para o aprendizado de assuntos da área Ambiental.
Quais dentre as características indicadas a seguir você desenvolveu com a aplicação das metodologias de ensino ativo no aprendizado de Gestão Ambiental?	Determina quais as habilidades desenvolvidas, pessoalmente e intelectualmente com a utilização das metodologias ativas no ensino sobre Gestão Ambiental.
Você considera as aulas dinâmicas (Ex.: com aplicação de jogos) importantes para consolidação do conhecimento?	Avalia a relevância da implementação de aulas dinâmicas para a formação do conhecimento, uma vez que essas aulas auxiliam na prática e visualização da aplicação dos conteúdos ensinados em aula.
De acordo com a carga horária das disciplinas relacionadas ao estudo da área ambiental, você acredita que são fornecidas a quantidade certa de teoria?	Analisa se a carga horária teórica fornecida às disciplinas associadas à Gestão Ambiental foi suficiente para o aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula, pela visão do estudante ou egresso.
Você acredita que o conteúdo abordado nessas disciplinas é bastante denso?	Verifica se o conteúdo programado como um todo para as disciplinas foi denso segundo os voluntários da pesquisa.
Você se mantém / mantinha atento durante o período das disciplinas associadas as questões ambientais?	Analisa o quanto as aulas das disciplinas, relacionadas à Gestão Ambiental, conseguiram atrair a concentração dos participantes, enquanto alunos.
Você utiliza ou acredita que utilizará como engenheiro (a) formado (a) algum conhecimento inerente ao estudo de Gestão Ambiental em sua carreira profissional?	Avalia a importância do ensino relacionado à Gestão Ambiental no mercado de trabalho, segundo a visão do estudante prestes a se formar e o profissional formado da Engenharia Química.
Você acha que os conteúdos abordados nas disciplinas associadas à Gestão Ambiental são ou serão relevantes para seu crescimento profissional?	Determina se houve ou haverá influência do ensino adquirido da área Ambiental na carreira do profissional formado, segundo a visão de estudantes e egressos da Engenharia Química.

Fonte: Os autores (2024).

2.2 Jogo

O baralho de cartas e o manual de instruções desenvolvidos foram inspirados no jogo Histórias Sinistras, que consiste em um jogo comercial conhecido pela abordagem de enigmas a serem desvendados pelos jogadores mediante deduções. Esse *card game* exibe histórias sombrias, que estimula nos jogadores à reflexão para resolver o quebra-cabeças de evidências (Galápagos, 2024).

A partir desta ideia inicial, as histórias que compõem as cartas do jogo, para as disciplinas da área ambiental, foram criadas de modo que retratassem possíveis problemas enfrentados por profissionais das áreas de Engenharia, no mercado de trabalho. Este jogo personalizado sobre os conteúdos da Gestão Ambiental foi desenvolvido para atuar como uma ferramenta ativa de ensino, auxiliando os estudantes na compreensão e consolidação do conhecimento, por meio, do uso de palavras-chaves que forcem o estudante a relembrarem da memória conteúdos explorados em sala de aula.

2.2.1 Avaliação do jogo

Para avaliar a aplicabilidade do jogo de cartas foi desenvolvido um formulário a ser preenchido pelos estudantes das disciplinas ambientais, após as partidas em aula, que analisou a influência do jogo como ferramenta auxiliar na compreensão dos assuntos discutidos em sala de aula, conforme exposto no quadro 2. Este questionário foi elaborado no *Forms do Microsoft 365*, com perguntas desenvolvidas com base nos estudos de Rocha, Bittencourt e Isotani (2015) e Savi *et al.* (2010), que utilizaram de formulários como método avaliativo para jogos educacionais.

Quadro 2 – Questionário de avaliação do jogo de cartas

Pergunta Abordada	Justificativa da Elaboração da Pergunta
Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao conteúdo de GA*?	Verifica a influência do jogo na recordação, dos estudantes, de assuntos ensinados em aula.
Depois do jogo consigo compreender melhor o conteúdo da disciplina?	Avalia se o jogo serviu como ferramenta ativa, auxiliando os estudantes universitários na compreensão dos conteúdos da área Ambiental.
Depois do jogo, sinto que conseguirei aplicar as ferramentas ensinadas em GA* na prática?	Analisa a relevância da partida do jogo na consolidação do conhecimento dos alunos.
Eu jogaria este jogo novamente?	Determina se jogo conseguiu proporcionar divertimento aos estudantes.
Ficou claro para mim a abordagem do conteúdo de GA* no jogo?	Explora a facilidade dos estudantes para utilizar o jogo e a confiança deles em utilizá-lo.

Fonte: Os autores (2024).

GA*: Gestão Ambiental.

3 Resultados

3.1 Avaliação das metodologias de ensino

De acordo com os dados sobre a identificação dos indivíduos, obtidos do formulário de avaliação das metodologias de ensino e exibidos no quadro 3, o perfil dos participantes do estudo é formado predominante por mulheres jovens, egressas até 5 anos da graduação e provenientes de universidades privadas.

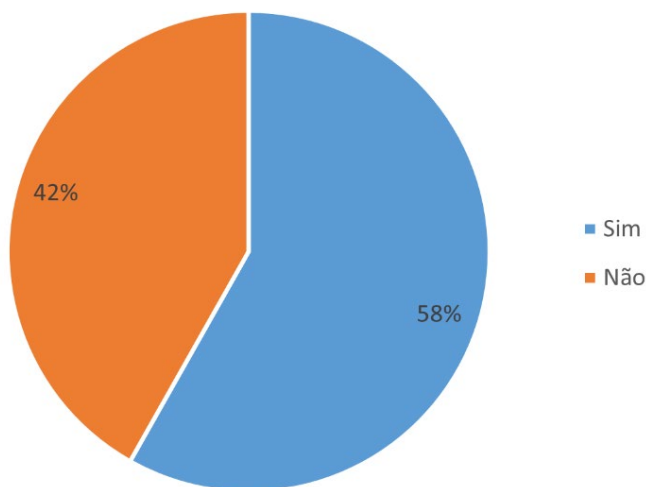
Quadro 3 – Perfil dos participantes

Perguntas do Formulário	Respostas
Qual a sua idade?	80% Superior a 20 e inferior a 30 anos 18% Superior a 30 e inferior a 40 anos 2% Superior a 50 anos
Qual o seu sexo?	58% Feminino 42% Masculino
Ano que se formou / formará no curso de Engenharia Química?	11% 2019 9% 2020 11% 2021 7% 2022 24% 2023 20% 2024 7% Há mais de 5 anos 11% Há mais de 10 anos
Em qual faculdade você se formou ou se formará?	75% Privada 25% Pública

Fonte: Os autores (2024).

Em relação à exposição desses participantes a outros métodos de ensino diferentes do tradicional nas aulas relacionadas ao estudo de Gestão Ambiental, conforme as informações exibidas na figura 1, 58% dos indivíduos tiveram experiências com metodologias alternativas de ensino.

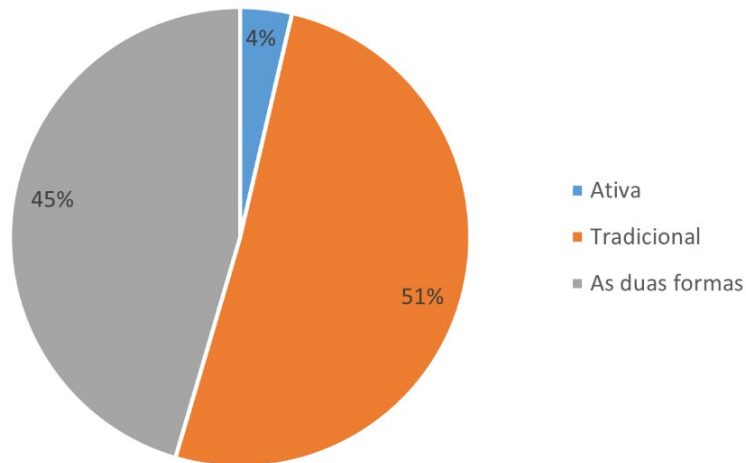
Figura 1 – Exposição a outras metodologias de ensino



Fonte: Os autores (2024).

A figura 2 apresenta as respostas obtidas do público participante quanto ao tipo de metodologia aplicada para o ensino dos conteúdos relacionados à Gestão Ambiental. Segundo os indivíduos do estudo, 51% indicaram que as disciplinas, voltadas ao ensino do meio ambiente, adotavam somente a metodologia tradicional e 45% relataram a utilização do método tradicional associado ao ativo na educação ambiental.

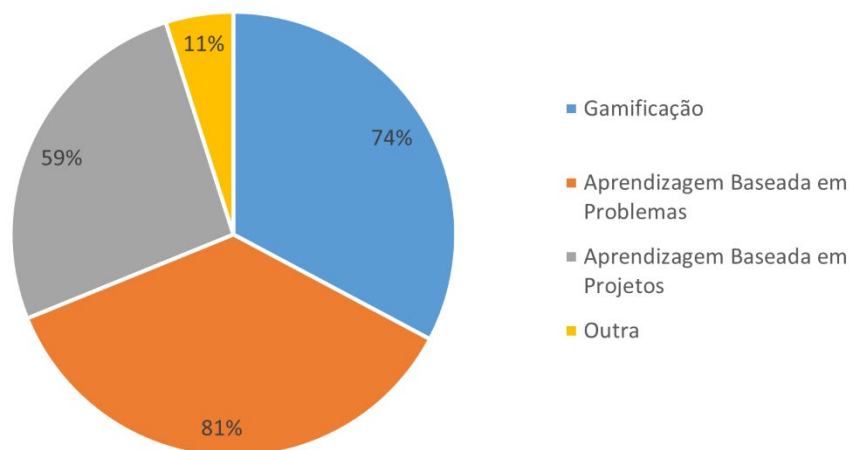
Figura 2 – Tipos de metodologias utilizadas nas disciplinas



Fonte: Os autores (2024).

A figura 3 exibe os resultados obtidos para a questão de múltipla escolha referente aos tipos de ferramentas ativas de ensino, exploradas em disciplinas voltadas à educação ambiental. Dentre os participantes submetidos à metodologia ativa: 59% tiveram experiência com a aprendizagem baseada em projetos, 81% com a aprendizagem baseada em problemas e 74% com a *gamificação*. O uso da aprendizagem baseada em problemas tem se destacado dentre as instituições de ensino, como ferramenta ativa para formação do conhecimento em disciplinas de Engenharia. Nesta técnica de estudo, a abordagem se inicia por meio de um questionamento sobre um fenômeno, a partir do qual os alunos são motivados a refletir, realizar observações e gerar resultados (Ribeiro, 2022).

Figura 3 – Ferramentas ativas utilizadas nas disciplinas

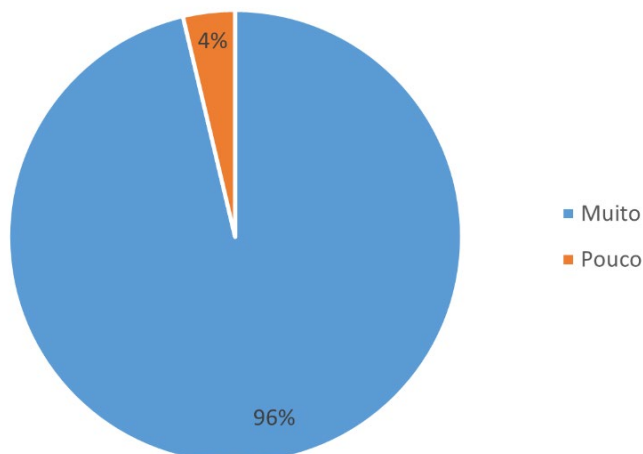


Fonte: Os autores (2024).

A figura 4 apresenta as informações sobre a influência do uso da metodologia ativa de ensino, no aprendizado dos conteúdos relacionados ao meio ambiente. Dentre os indivíduos que tiveram acesso à metodologia ativa enquanto alunos, 96% indicaram que as ferramentas ativas auxiliaram em muito na consolidação do conhecimento dos assuntos da área ambiental. Esse resultado ratifica a relevância da adoção das técnicas ativas na aprendizagem dos estudantes universitários, comprovada nos estudos desenvolvidos por Martinez e Tardelli (2018) na disciplina de Processos Gerenciais e Gestão da Qualidade, no curso de Engenharia Química e dos autores Saar, Sarkis e Soares (2023) nas aulas de Engenharia de Requisitos, em turmas da

Engenharia de Software.

Figura 4 – Influência das metodologias ativas no aprendizado



Fonte: Os autores (2024).

O quadro 4 exibe informações sobre a carga teórica fornecida nas disciplinas associadas às questões ambientais. Para os participantes do estudo, os assuntos tratados nas aulas foram caracterizados como densos ou parcialmente densos, o que pode explicar a ausência de concentração indicada pelos indivíduos durante os períodos de aula. Apesar disso, os participantes relataram, ainda, uma necessidade por mais carga teórica nessas disciplinas.

Quadro 4 – Carga teórica oferecida para as disciplinas

Perguntas do Formulário	Respostas
De acordo com a carga horária das disciplinas relacionadas ao estudo da área ambiental, você acredita que é fornecida a quantidade certa de teoria?	25% Sim 6% Não, deveria ser menor 69% Não, deveria ser maior
Você acredita que o conteúdo abordado nessas disciplinas é bastante denso?	40% Concordo 45% Concordo parcialmente 15% Não concordo
Você se mantém / mantinha atento durante o período das disciplinas associadas às questões ambientais?	44% Sempre 56% Às vezes

Fonte: Os autores (2024).

O quadro 5 apresenta as informações sobre o nível de satisfação do grupo participante do estudo em relação ao tipo de metodologia explorada nas disciplinas, associadas à Gestão Ambiental. Apresenta, também, os benefícios obtidos pelos indivíduos que foram submetidos ao uso das metodologias ativas no aprendizado dos conteúdos da área ambiental e a importância da aplicação de aulas dinâmicas para a consolidação do conhecimento, segundo a percepção do grupo analisado.

Quadro 5 – Importância das metodologias ativas de ensino

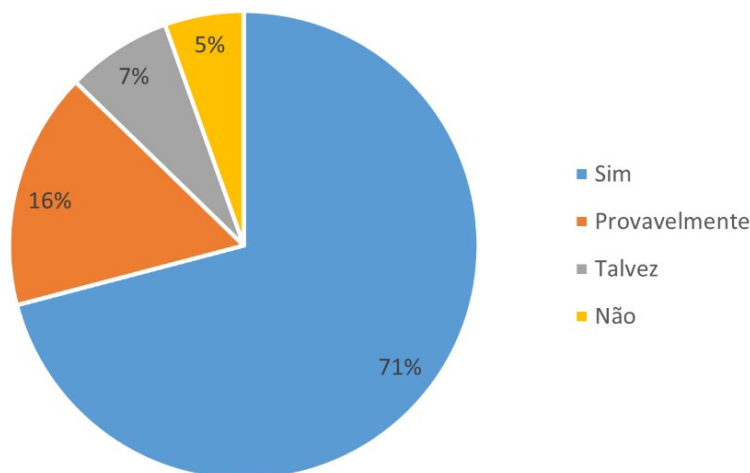
Perguntas do Formulário	Respostas
Qual seu nível de satisfação em relação à metodologia utilizada nas disciplinas de Engenharia que abrangem o estudo de Gestão Ambiental (GA)?	49 % Muito 40% Pouco 11% Nenhum pouco
Quais, dentre as características indicadas a seguir, você desenvolveu com a aplicação das metodologias de ensino ativo no aprendizado de Gestão Ambiental?	63% Oratória com os colegas 70% Criatividade 48% Memorização 7% Não se aplica
Você considera as aulas dinâmicas (Ex.: com aplicação de jogos) importantes para consolidação do conhecimento?	69% Concordo 25% Concordo parcialmente 6% Não concordo

Fonte: Os autores (2024).

Para a pergunta de múltipla escolha sobre os benefícios apontados do uso das metodologias ativas, no aprendizado dos conteúdos da área ambiental, as respostas obtidas foram a criatividade, seguida pela oratória com os colegas e a memorização. A criatividade é desenvolvida por meio do estímulo à reflexão constante, que ocorre quando o estudante é submetido a situações problemas, bastante explorada na aprendizagem baseada em problemas. A oratória com os colegas é promovida pelo trabalho em equipe incentivado nas dinâmicas em grupo, e a memorização é consolidada, pelo esforço que o estudante faz para lembrar de um determinado assunto e pelas retomadas dos conteúdos relacionados a diferentes cenários, como ocorre, por exemplo, por meio da gamificação. Essa importância da aplicação de aulas dinâmicas, como a utilização de jogos didáticos, na consolidação do conhecimento foi ainda confirmada pelos participantes, em que 69% afirmaram ser relevante a utilização dessas práticas alternativas de ensino para desenvolvimento do aprendizado.

A figura 5 exhibe os resultados obtidos referentes à relevância do conhecimento, associado à Gestão Ambiental, na profissão do Engenheiro Químico. Para os participantes do estudo, 71% utilizam ou acreditam que utilizarão algum aprendizado relacionado à educação ambiental durante a carreira profissional, outros 16% provavelmente irão usar algum conhecimento relacionado ao estudo da área ambiental ao longo da profissão.

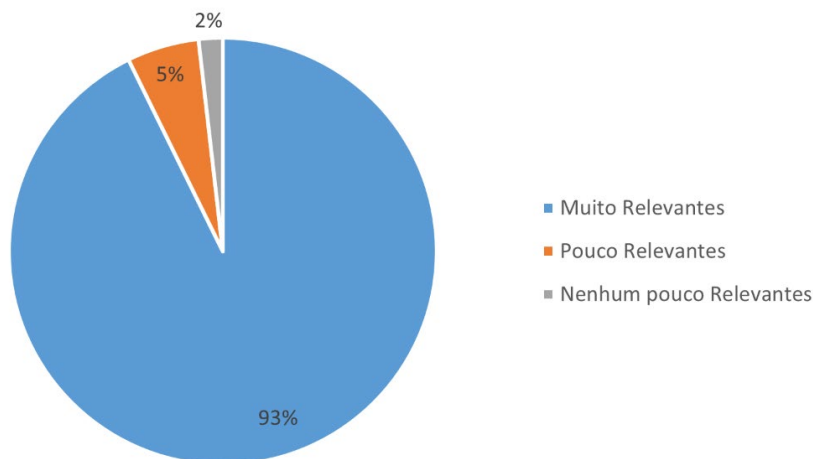
Figura 5 – Relevância da educação ambiental na profissão



Fonte: Os autores (2024).

A figura 6 apresenta o resultado da percepção dos indivíduos quanto à importância do aprendizado de conteúdos, associados à Gestão Ambiental, para o mercado de trabalho. Segundo o grupo participante do estudo 93% acreditam que os assuntos ensinados nas disciplinas, vinculadas à educação ambiental, sejam muito relevantes para o crescimento profissional.

Figura 6 – Educação ambiental para o mercado de trabalho



Fonte: Os autores (2024).

3.2 Jogo de cartas

O manual de instruções apresentado na figura 7 é um livro de regras de quatro páginas, que retratou as instruções e informações sobre a dinâmica do jogo. Esse foi impresso em folha A5, frente e verso, permitindo o uso de uma fonte maior e, conseqüentemente, uma melhor visualização das regras.

Figura 7 – Manual de instruções



Fonte: Os autores (2024).

O baralho de cartas é constituído por 39 cartas, todas classificadas e identificadas na área superior, conforme representado na figura 8. Na parte frontal da carta, que é o lado voltado para o leitor (mestre), há a história a ser narrada aos outros jogadores contendo o enigma. No verso da carta, lado visível somente ao mestre, está presente a resposta do quebra-cabeças do conto narrado. As cartas do baralho, contém desenhos ilustrativos, associados aos enredos das histórias, promovendo ao jogo um *layout* mais próximo ao das versões comerciais existentes.

Diferentemente do jogo comercial Histórias Sinistras, o baralho de cartas desenvolvido, para as disciplinas da área ambiental, possui uma pergunta no lado da frente de cada uma das cartas, que permitiu que os estudantes desvendarem o mistério mais rapidamente, não tornando o jogo monótono durante o período de aula. Também, nos respectivos versos das cartas, há lembretes dos conteúdos abordados pelas disciplinas, para auxiliar os alunos a revisarem conceitos ensinados em aulas, que foram associados às respostas dos enigmas.

Figura 8 – Uma das cartas



Fonte: Os autores (2024).

O quadro 6 exibe as respostas obtidas, por meio do formulário de avaliação do jogo de cartas, nas disciplinas de educação ambiental em cursos da Engenharia Química (EQ), Engenharia de Produção (EP), Engenharia da Computação (EC) e Engenharia Mecânica (EM) da PUCRS.

Quadro 6 – Respostas do formulário de avaliação do jogo

Respostas						
Curso	EQ	EP	EQ	EQ	EP	EC e EM
Perguntas Abordadas	GLA* (2023/1)	GA** (2023/2)	GLA* (2023/2)	GLA* (2024/1)	GA** (2024/1)	EA*** (2024/1)
Depois do jogo, consigo lembrar de mais informações relacionadas ao conteúdo de GA?	100% Sim	100% Sim	100% Sim	100% Sim	100% Sim	100% Sim
Depois do jogo, consigo compreender melhor o conteúdo da disciplina?	50% Grande parte 50% Um pouco	33% Grande parte 67% Um pouco	100% Grande parte	100% Grande parte	100% Grande parte	100% Grande parte
Depois do jogo, sinto que conseguirei aplicar as ferramentas ensinadas em GA na prática?	80% Sim 20% Não	89% Sim 11% Não	100% Sim	75% Sim 25% Não	100% Sim	100% Sim
Eu jogaria este jogo novamente?	100% Sim	100% Sim	-	-	-	-
Ficou claro para mim a abordagem do conteúdo de GA no jogo?	-	-	100% por completo	100% por completo	100% por completo	100% por completo

Fonte: Os autores (2024).

GLA*: Gestão e Licenciamento Ambiental

GA**: Gestão Ambiental

EA***: Engenharia Ambiental

(-) Pergunta não esteve presente no formulário, aplicado para respectiva turma.

4 Considerações finais

A pesquisa realizada sobre as metodologias de ensino utilizadas na educação ambiental demonstrou que a associação do método ativo com a forma tradicional de ensino foi influente para a consolidação dos conteúdos da área ambiental pelos indivíduos. Serviu, também, de estímulo para o desenvolvimento de habilidades como a criatividade, oratória em grupo e a memorização. Além disso, evidenciou a importância do aprendizado de assuntos relacionados à Gestão Ambiental no desenvolvimento profissional do Engenheiro Químico e do mercado de trabalho.

O jogo de cartas é uma ferramenta ativa de estudos que proporcionou aos estudantes das disciplinas, associadas à Gestão Ambiental dos cursos de Engenharia da PUCRS, uma melhor recordação dos conteúdos explorados em sala de aula. Também, auxiliou na compreensão da matéria ensinada ao longo dos semestres e estimulou os universitários a se sentirem confiantes para aplicarem as ferramentas ambientais em situações cotidianas. Com isso, o estudo realizado evidenciou a relevância da metodologia ativa, como forma alternativa de ensino na consolidação de conteúdos teóricos da área ambiental, essenciais para profissão de Engenharia.

A exploração de diferentes formatos de gamificação, como jogos de tabuleiro e jogos *on-line*, por ser uma técnica ativa de ensino que consegue tratar de temas ambientais sob uma nova perspectiva, não só enriquece o repertório didático dos professores, mas também potencializa o engajamento e a retenção de conhecimento dos alunos.

Referências

BATISTA, P. L. F.; OLIVEIRA, L. A. B. **Análise da metodologia de ensino aplicada em uma instituição de ensino superior sob a perspectiva dos estudantes**. 2021. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/bd30f5fe-3c2c-46f4-b767-ff6290d8ef07>. Acesso em: 02 abr. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores de fluxo da educação superior**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/indicadores-de-fluxo-da-educacao-superior>. Acesso em: 25 fev. 2024.

CARVALHO, G. O. **Análise da perspectiva de estudantes de engenharia quanto às competências requeridas pelo mercado de trabalho atual e a aplicabilidade delas**. 2019. 102 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/448dd3df-9715-4984-a9f9-c6af551bd6c3/Giovani+Carvpdf>. Acesso em: 08 abr. 2024.

CRUZ, A. F. A. *et al.* A importância do projeto “Engenharia Química na Escola: uma visão para o futuro” na formação pessoal e profissional de estudantes do Ensino Médio. **Revista Conexão ComCiência**, v. 1, n. 3, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/conexaocomciencia/article/view/5529/4700>. Acesso em: 05 abr. 2024.

DAMASCENA, P. H. M.; CARVALHO, C. V. M.; SILVA, L. A. S. Estratégias didáticas no ensino de Química: em foco o uso de paródias. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 13, 2018. DOI:10.33837/msj.v1i13.595. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/multiscience/article/view/595/486>. Acesso em: 05 abr. 2024.

GALÁPAGOS. **Histórias sinistras**. 2024. Disponível em: <https://www.mundogalapagos.com.br/enigmas-e-charadas-historias-sinistras/produto/BLK001>. Acesso em: 05 jun. 2024.

MARTINEZ, R. M.; TARDELLI, E. R. Estudo de caso sobre o uso de dinâmicas para o ensino de ferramentas da qualidade para engenharia. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 4, n. 3, 2018. DOI: 10.18256/2447-3944.2018.v4i3.2387. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/REBES/article/view/2387/2384>. Acesso em: 21 mar. 2024.

RIBEIRO, L. D. **Educação em engenharia**: investigando a presença de estratégias de aprendizagem ativa na formação de engenheiros químicos. 2022. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2022. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/3036/1/laisse_dias_ribeiro.pdf. Acesso em: 11 fev. 2024.

ROCHA, R. V.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S. Avaliação de jogos sérios: questionário para autoavaliação e avaliação da reação do aprendiz. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 14., Teresina. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesign-full/147637.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2023.

SAAR, C. R. C.; SARKIS, L. C.; SOARES, D. M. O uso de metodologias ativas no ensino de Engenharia de Requisitos: o caso do Projeto Web Academy. *In*: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 7., 2023, Maringá. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 348-357. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2023.237849>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/eres/article/view/27055/26873>. Acesso em: 21 mar. 2024.

SAVI, R. *et al.* Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. **Renote**, v. 8, n. 3, 2010. DOI: 10.22456/1679-1916.18043. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/18043/10630>. Acesso em: 14 dez. 2023.

SAMPAIO, D. O. **Identificação de oportunidades e desafios para o curso de Engenharia Química do Campus Ponta Grossa da UTFPR**. 2021. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/27923/1/oportunidadesdesafioscursoengenharia.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2024.

SILVA, L. F. **Identificação e análise das metodologias de avaliação de ensino na Engenharia de Alimentos**. 2021. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/61271/3/2021_tcc_lfdasilva.pdf. Acesso em: 03 abr. 2024.

SOUZA, V. N.; VITAL, M. S. **Estudo sobre as dificuldades de aprendizagem e avaliação da aplicação de metodologias ativas de ensino na disciplina de Mecânica dos Fluidos I**. 2023.

91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37693/1/EstudoSobreDificuldades.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2024.