

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química (PEQui)

TAMIRES DA NÓBREGA CUSTÓDIO ARRUDA

Produto Educacional

**PROPOSTA DE DISCIPLINA SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS PARA A
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2025

Sumário

1. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO	3
2. APRESENTAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS	7
3. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA	9
4. CONTEÚDO DA DISCIPLINA	12
4.1 Bloco 1 – Introdução à teoria da Aprendizagem Ativa	12
4.2 Bloco 2 – Aprendizagem Baseada em Problemas e Estudo de Caso	17
4.3 Bloco 3 – Rotação por Estações.....	21
4.4 Bloco 4 – Júri Simulado	24
4.5 Bloco 5 – Elaboração e compartilhamento	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
APÊNDICE A	34
APÊNDICE B	36
APÊNDICE C	45
APÊNDICE D	47
APÊNDICE E	48
APÊNDICE F	49
APÊNDICE G	52
APÊNDICE H	53

1. APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

Este material apresenta o produto educacional vinculado à pesquisa *A integração das Metodologias Ativas nos currículos de Licenciatura em Química: uma análise reflexiva* do programa de Pós-Graduação em Ensino de Química (PEQui) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Temos por objetivo que o conteúdo, aqui apresentado, se torne uma ferramenta aplicável ao ensino superior, criando oportunidades para discussões que valorizem a vivência prática, além do conhecimento teórico, nas abordagens e recursos utilizados por docentes em formação.

A partir do estudo realizado sobre os cursos de Licenciatura em Química (LQ) ofertados no estado do Rio de Janeiro (RJ), comprovou-se que as disciplinas que mencionam, em sua matriz curricular e documentos correlatos, ao menos um termo indicador relacionado à Aprendizagem Ativa foram caracterizadas como ensino geral. Ou seja, esses cursos abordam a didática das Metodologias Ativas (MA) de forma generalista, por serem disciplinas que apresentam poucos tópicos sobre o assunto em sua ementa.

Nenhuma disciplina dentre as analisadas se enquadrou na classificação de ensino inovador, que seria um curso capaz de incorporar, de forma sistemática e planejada, práticas de Aprendizagem Ativa para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. A Aprendizagem Ativa é uma abordagem flexível que visa o engajamento dos estudantes por meio de práticas centradas em seus objetivos. Seu propósito é promover o desenvolvimento dos alunos e torná-los agentes do processo de construção do conhecimento (GUIMARÃES et al., 2008). Para isso, é essencial utilizar estratégias que estimulem a análise, síntese, avaliação e o desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes (KARAMUSTAFAOGLU, 2009).

Essa forma de ensino-aprendizagem pressupõe um envolvimento efetivo entre professores e alunos, em que ambos estabelecem uma parceria dinâmica e sinérgica no processo educativo (KARAMUSTAFAOGLU, 2009). No entanto, comportamentos fisicamente ou verbalmente ativo, em sala de aula, não garantem, por si só, o engajamento mental dos estudantes (NELSON; CROW, 2014). Por isso, o planejamento das aulas, a preparação do professor, o

ambiente escolar ou universitário e a mediação adequada são fatores fundamentais para que a aprendizagem se torne verdadeiramente ativa.

Com isso, reforça-se que, para consolidar esses conhecimentos, é essencial que os cursos destinem tempo e espaço para que os licenciandos experimentem a aplicabilidade prática do que foi estudado na teoria. Somado a um diálogo consistente entre as universidades e as escolas básicas locais é indispensável para garantir uma formação mais integrada e contextualizada.

O uso das Metodologias Ativas no ensino superior, especialmente nos cursos de licenciatura, é essencial para que essas estratégias sejam incorporadas nos planos de aula dos futuros professores da educação básica (DEBALD, 2020). A formação docente influencia diretamente a prática pedagógica cotidiana. Assim, é crucial refletir sobre o papel do professor como educador e facilitador, adotando uma postura flexível diante das estratégias didáticas e avaliações tradicionais. Como enfatiza Freire (1996), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as condições para que este seja produzido e construído (DIAS-LIMA, 2019; LEITE, 2018).

Concluindo-se que, para proporcionar aos licenciandos um amplo repertório de abordagens metodológicas aplicáveis à sua prática docente, é necessário incluir, na formação básica do professor de Química, uma disciplina voltada à vivência em MA. Promover mudanças no currículo do ensino superior por meio da Aprendizagem Ativa é, portanto, um passo fundamental para cooperar para a melhora na aprendizagem e preparar professores mais bem equipados para enfrentar os desafios do ensino contemporâneo (DEBALD, 2020).

A partir dos resultados obtidos, no estudo realizado sobre a integração das MA nos cursos de LQ do estado do Rio de Janeiro, identificamos que uma disciplina caracterizada como *ensino inovador* deve apresentar certos elementos para avançar em direção aos objetivos propostos, sendo um deles a abordagem andragógica, que deve ser empregada para criar espaços de vivência e experimentação.

Para Debald (2020), existem cinco princípios básicos na perspectiva andragógica, ou seja, da pedagogia de adultos, que a prática docente deve estar atenta. Começando pelo (1) conceito de aprendente, no qual o adulto é responsável por sua própria aprendizagem e possui total capacidade de

autodesenvolvimento. Além disso, a (2) necessidade de conhecer e colocá-la em prática é um ponto crucial relativo ao nível de comprometimento do adulto.

A (3) motivação para aprender pode se originar de diferentes fontes, como promoções, boas notas, aumento salarial, ou pelo crescimento pessoal e da autoestima, sendo estas últimas decisivas para a aprendizagem. Consonante a isso, (4) o papel das experiências prévias é decisivo para a disposição para a aprendizagem do aluno adulto.

E por fim, (5) a prontidão para aprender, culminando dos pontos anteriores, está correlacionada ao fato de que o aprendente adulto é pragmático e aprende apenas o que decide e escolhe, recusando o que é apenas imposto, sua atenção aumenta quando percebe alguma aplicação prática para o conhecimento.

Os princípios básicos destacados por Debald (2020) estão articulados com a perspectiva da homologia de processos, ou seja, atividades realizadas com professores podem ser vivenciadas de forma semelhante pelos alunos (BACICH; MORAN, 2018). Esse termo, cunhado por Donald Schon (SCHON, 1992), propõe aproximar a formação vivida pelos docentes à forma com que eles trabalharão com os estudantes em suas salas de aula, evidenciando a importância de os professores experimentarem, durante a formação, atitudes, valores, procedimentos e modos de organização que de alguma forma produzam um repertório de memórias acionáveis na prática pedagógica (BACICH; MORAN, 2018).

Segundo Bacich e Moran (2018), a estrutura de formação de professores deve conter quatro momentos:

- Experimentar, focada em vivenciar abordagens didáticas para que os licenciandos se apropriem da metodologia;
- Recriar, necessária para analisar e refletir sobre a etapa anterior de modo a desenvolver sua própria autoria docente e abordagens;
- Reexperimentar, aplicar suas propostas adaptadas ou de própria autoria e realizar registros;
- Elaborar, registrar e compartilhar, analisar a prática, refletir sobre as observações realizadas na etapa anterior, fazer as alterações necessárias e, por fim, compartilhar as práticas.

Outros elementos fundamentais para a construção desta disciplina, integrando teoria e prática de forma sistemática e alinhada aos currículos de LQ, incluem o diálogo com pressupostos teóricos, que deve ocorrer por meio de materiais variados, como artigos, vídeos e rodas de conversa. A apresentação dos conteúdos deve seguir uma linha lógica vinculada aos interesses dos licenciandos, utilizando diferentes estratégias, como “trabalho em grupo”, “leitura espontânea”, “apresentação de trabalhos” e “seminários”.

Além disso, a utilização e reflexão sobre o uso de tecnologias educacionais, incluindo ferramentas como Google Forms, Canva e Padlet, podem enriquecer o saber tecnológico, capacitando os estudantes para o uso pedagógico desses recursos. O contexto dos licenciandos deve ser considerado para que sejam trabalhadas as Metodologias Ativas mais adequadas, como Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Projetos, Estudo de Caso e Aprendizagem Baseada em Problemas.

As observações destacadas vão de encontro a Resolução CNE/CP 004/2024, intitulada *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica*. Essa resolução, em seu capítulo IV, aborda a estrutura e o currículo dos cursos em Instituições de Ensino Superior (IES). Nesse contexto, destaca-se a análise dos artigos 13 e 14, que definem os núcleos de formação inicial, respeitando a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, sendo o primeiro núcleo destinado aos Estudos de Formação Geral. Entre os pontos descritos, ressaltam-se o Art. 13, I-c, que trata da observação, análise, planejamento, desenvolvimento e avaliação de processos educativos e situações de ensino e aprendizagem, e o Art. 13, I-i, que enfatiza o conhecimento sobre diferentes estratégias de planejamento e avaliação das aprendizagens, centradas no desenvolvimento pleno dos estudantes da Educação Básica.

O artigo 14, em seu parágrafo 2º, estabelece que os currículos dos cursos de formação inicial devem incluir conteúdos específicos da área de conhecimento correspondente ou de caráter interdisciplinar, além de abordarem seus fundamentos e metodologias. Também devem contemplar conteúdos sobre os fundamentos da educação, políticas públicas e gestão educacional. No parágrafo 3º, fica evidente que é essencial garantir, ao longo do processo de formação, uma relação simultânea e efetiva entre teoria e prática, fornecendo os

elementos básicos necessários para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades indispensáveis à docência.

O objetivo deste produto é possibilitar a construção de momentos de discussão sobre a importância das Metodologias Ativas na formação dos licenciandos em Química, com o intuito de serem trabalhadas tanto durante a formação profissional quanto na prática docente. Para isso, foram delimitados os seguintes objetivos específicos: compreender os princípios fundamentais da Aprendizagem Ativa; conhecer e mapear as diferentes Metodologias Ativas; explorar os limites e possibilidades do uso dessas metodologias e das tecnologias educacionais na educação básica; e desenvolver estratégias para aplicá-las no ensino de Química.

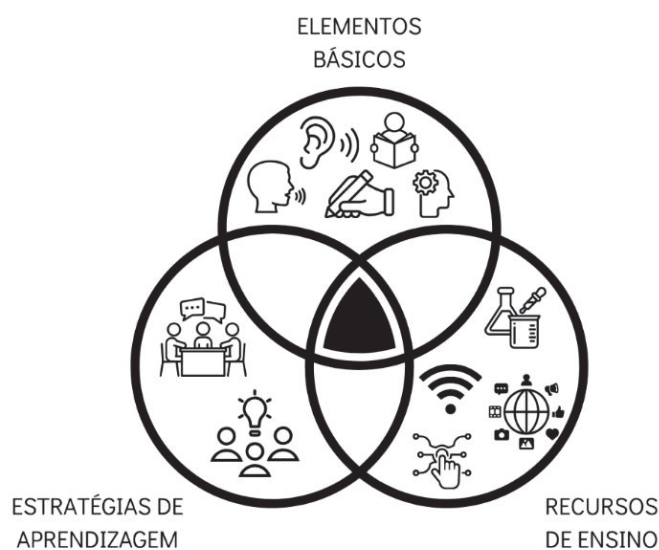
O que foi exposto até aqui reafirma a importância de a proposta a seguir ser interpretada pelo docente de modo a respeitar a realidade social e educacional de cada grupo de licenciandos, além de reforçar a necessidade de dominar diferentes estratégias de aprendizagem que devem ser trabalhadas tanto no âmbito teórico quanto prático.

2. APRESENTAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS

A Aprendizagem Ativa oferece diferentes abordagens para o desenvolvimento de atividades de formas diferenciadas em sala de aula, tanto no ensino médio quanto no ensino superior. Para isso é importante que o docente seja capaz de identificar as situações que tornam as Metodologias Ativas pertinentes de serem desenvolvidas.

O aluno, de qualquer nível escolar, sob a orientação das práticas de Aprendizagem Ativa torna-se protagonista do processo de ensino aprendizagem onde desenvolverá pensamento crítico. Para isso, as práticas e atividades devem ser planejadas atentamente com o objetivo de estimular o educando a sair da posição de telespectador, ou seja, da posição passiva. Para desenvolver estas habilidades é necessário que a Aprendizagem Ativa esteja pautada em três pilares (NELSON, 2014), como representados na figura 1.

Figura 1: Pilares da Aprendizagem Ativa



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O primeiro pilar faz referência aos elementos básicos os quais envolvem a atividade cognitiva, como falar, ouvir, ler, escrever e refletir. Estes fatores permitem ao aluno esclarecer a questão, consolidar e se apropriar dos novos conhecimentos (NELSON, 2014; BACICH; MORAN, 2018).

O segundo pilar aborda as estratégias de aprendizagem que podem ser, por exemplo, trabalhos em grupo, discussão, resolução de problemas, entre outros. Neste trabalho entendemos estratégias de aprendizagem como sinônimo de Metodologias Ativas de ensino, estas constituem alternativas pedagógicas, no entanto vão muito além de conteúdos programáticos que focam no aluno (WATANABE, 2020). Consideraremos a conceituação de Metodologias Ativas dada por Bacich e Moran (2018, p. 4):

“Metodologias Ativas são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretize em estratégias, abordagem e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. Metodologias Ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetivas dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida.”

Para que a aprendizagem seja realmente ativa o estudante deve compreender a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades, assim ele assumirá o papel de agente do próprio conhecimento por meio da aplicação de estratégias como discussão em grupo, avaliação em pares, aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas, entre outras (BACICH; MORAN, 2018).

O terceiro pilar da Aprendizagem Ativa faz referência aos recursos de ensino no qual se referem ao que o professor pode usar para incentivar os alunos a interagir e participar das atividades (NELSON, 2014), como a experimentação, filmes, vídeos, textos manuais, revistas, jornais e os recursos tecnológicos, ou seja, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

É importante ressaltar que durante o desenvolvimento da disciplina será abordado os conceitos que envolvem essa temática.

3. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Título

- Metodologias Ativas para o Ensino de Química

Classificação

- Obrigatória

Público-alvo

- Licenciandos de Química

Carga horária

- A disciplina terá a carga horária de 30 horas, o equivalente a 1 semestre;
- 01 aula semanal com 2 horas de duração.

Pré-requisitos

- Conhecimento sobre a Base Nacional Comum Curricular;
- Leis de inclusão e acessibilidade;
- Didática no ensino;
- Conhecimento básico de informática.

Abordagem

- Teórico-prática

Divisão dos conteúdos a serem trabalhados em blocos e quantidade de aulas:

- Bloco 1: Introdução à Teoria de Aprendizagem Ativa - Serão 4 aulas;
- Bloco 2: Aprendizagem Baseada em Problemas e Estudo de Caso - Serão 3 aulas;
- Bloco 3: Rotação por Estações - Serão 3 aulas;
- Bloco 4: Júri Simulado - Serão 2 aulas;
- Bloco 5: Elaboração e compartilhamento - Serão 3 aulas.

Metodologia

Sugere-se que a disciplina seja ministrada presencialmente para que amplie as possibilidades de vivência dos estudantes nas atividades propostas e possibilite trocas de diferentes percepções das experiências.

A metodologia incluirá:

- Aulas expositivas; seminários colaborativos; resolução de problemas; estudos de caso, vivência de rotação por estações.

Recomenda-se aos professores que se certifiquem de estruturar bem as aulas, utilizando recursos visuais, como gráficos e exemplos práticos, para ilustrar os conceitos apresentados. Além disso, é recomendável dividir o conteúdo em módulos ou segmentos curtos, o que facilita a assimilação pelos estudantes.

- Leituras de textos acadêmicos; consulta a vídeos de seminários e palestras acadêmicas.

Orienta-se que os professores disponibilizem os arquivos de leitura obrigatória e complementares de modo que o acesso seja fácil, além de outros materiais digitais, por meio do armazenamento em nuvem. Também é importante sugerir uma lista de materiais extras para cada módulo, possibilitando que os estudantes aprofundem o conhecimento, caso desejem.

- Momentos de discussão, contribuição e análise das propostas; atividades práticas para aplicação, adequação e construção de diferentes abordagens metodológicas;

Instrui-se que os professores incentivem os licenciandos a se sentirem à vontade para fazer suas contribuições, fundamentadas em suas próprias vivências, cultura e contexto social. Para isso, é fundamental que o docente conheça bem a turma, incluindo suas características e potencialidades, para estimular debates e reflexões. Essa relação contribuirá positivamente para a construção de um ambiente favorável às aplicações práticas das metodologias propostas pelos estudantes no decorrer do curso.

- Avaliações individuais e em grupo para consolidar a aprendizagem.

Incentiva-se o desenvolvimento de atividades avaliativas que estejam alinhadas aos objetivos de aprendizagem de cada bloco. Além disso, é importante alternar entre diferentes tipos de avaliação, incluindo questionários, projetos individuais e em grupo, apresentações e autoavaliação. Também é essencial apresentar as diretrizes da avaliação para que os estudantes saibam como serão avaliados. Por fim, recomenda-se fornecer retorno contínuo, tanto individual quanto em grupo, após a realização das atividades.

Bibliografia obrigatória

- ✓ BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.

- ✓ LEITE, Bruno. Aprendizagem tecnológica ativa. Revista internacional de educação superior, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.
- ✓ DA SILVA REIS, Rafaela Menezes; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Estratégias Didáticas envolvidas no uso das TIC: o que os professores dizem sobre seu uso em sala de aula? ETD: Educação Temática Digital, v. 23, n. 2, p. 551-571, 2021.
- ✓ MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

4. CONTEÚDO DA DISCIPLINA

Em cada seção a seguir, serão apresentados os tópicos a serem abordados em cada bloco, as atividades, assim como uma proposta para a organização dos momentos de cada encontro, seguida de uma explanação sobre a ideia de condução para a sequência de aulas do bloco e por fim, recursos de leitura e estudo adicionais.

4.1 Bloco 1 – Introdução à teoria da Aprendizagem Ativa (4 AULAS)

Neste bloco os estudantes terão o primeiro contato, dentro da disciplina, com a teoria da Aprendizagem Ativa, compreendendo suas origens e conceitos fundamentais. Eles aprenderão a distinguir as abordagens dentro das Metodologias Ativas. A proposta para a organização dos momentos do Bloco 1 está na página a seguir (Quadro 1).

Proposta para a organização dos momentos do Bloco 1:

Quadro 1: Organização e cargas horárias do Bloco 1

BLOCO 1				
TÓPICOS A SEREM ABORDADOS	ATIVIDADE	TIPOS DE INTERAÇÃO	AULA	DURAÇÃO
	Apresentação da disciplina e da atividade 1 (seminários)	D	1	40 min
Origens da teoria Aprendizagem Ativa (ANEXO I): - Breve histórico e contextos que levaram ao desenvolvimento das Metodologias Ativas; - Principais teóricos e suas contribuições iniciais.	Aprendizagem ativa – processo histórico	D-A		50 min
	Reflexões acerca da Aprendizagem Ativa e avaliação diagnóstica	A-A		30 min
	Leitura individual	AI	2	30 min
	Elaboração do mapa mental em grupo	A-A		20 min
	Apresentação do trabalho desenvolvido pelos grupos	A-A		40 min
	Discussão sobre o que foi apresentado	D-A		30 min
As Metodologias Ativas (ANEXO II): - Breve explicação sobre as principais Metodologias Ativas; - Exemplos práticos para ilustrar.	Apresentação do método SQA	D-A	3	10 min
	Seminário do Grupo 1	A-A		25 min
	Debate a partir das anotações dos estudantes	D-A		20 min
	Seminário do Grupo 2	A-A		25 min
	Debate a partir das anotações dos estudantes	D-A		20 min
	Feedbacks individuais e em grupo	D-A		20 min
Aprendizagem Tecnológica Ativa (ANEXO III): - Definições e exploração dos conceitos essenciais da ATA.	Seminário do Grupo 3	A-A	4	30 min
	Debate a partir das anotações dos estudantes	D-A		20 min
Aplicativos como recursos educacionais (ANEXO IV): - Discussão sobre o uso de recursos tecnológicos educacionais; - Exemplos de aplicativos.	Seminário do Grupo 4	A-A		30 min
	Debate a partir das anotações dos estudantes	D-A		20 min
	Feedbacks individuais e em grupo	D-A		20 min
Carga horária total do Bloco I				8 horas

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

LEGENDA: D: Docente; A-A: aluno - aluno; D-A: Docente – aluno; AI: alunos individualmente.

Proposta para condução do Bloco 1:

O docente deve, inicialmente, apresentar a disciplina, incluindo os objetivos, as propostas de atividades e a avaliação final. Neste primeiro bloco, é fundamental construir a base teórica que orientará as atividades dos próximos blocos. Para isso, será importante utilizar-se, inicialmente, de uma aula expositiva, com o objetivo de nivelar, de forma geral, o conhecimento sobre as Metodologias Ativas.

Em seguida, será aplicado um jogo de perguntas e respostas, visando realizar uma avaliação diagnóstica. Sugestão de ambientes virtuais para a realização do jogo: *Quizziz* ou *Kahoot*. A vantagem da utilização deste formato de avaliação *online* está na facilidade da coleta e organização dos resultados tornando mais ágil o retorno para ser trabalhado com a turma, em forma de gráficos, por exemplo.

Essa dinâmica deve utilizar competição de maneira positiva, funcionando como um incentivo ao trabalho cooperativo. O docente, por sua vez, deve estimular e orientar o trabalho em grupo, evitando fomentar um ambiente de extrema rivalidade.

Para a segunda aula é importante dedicar 30 minutos para leitura individual de um recorte dos textos da bibliografia obrigatória, segundo a análise do docente. Dividir os alunos em grupos, sendo que cada grupo ficará responsável por um autor. Dentro de cada grupo, os alunos devem se dividir para ler diferentes capítulos ou temas, com o objetivo de construir, em conjunto, um mapa mental sobre os principais pensamentos do autor.

Após a leitura, cada grupo terá 20 minutos para compartilhar o que entenderam do texto e trabalhar juntos na elaboração do mapa mental. É válido que nesse momento o docente acompanhe de perto este processo instruindo os estudantes nas possíveis formas de construção do mapa. Sugestão de ambientes virtuais para a construção do mapa: *Mentimeter* e *CmapTools*. Em seguida, cada grupo terá 10 minutos para apresentar, para toda a turma, o que desenvolveram, utilizando o mapa mental, totalizando 40 minutos para esse momento. Nos demais momentos da aula, o docente deve mediar a discussão, conduzindo os alunos a identificar semelhanças, diferenças ou contradições nas ideias apresentadas por cada grupo.

Para o 3º e 4º encontros: O objetivo é que os licenciandos aprofundem sua base teórica e ampliem o repertório a partir de diferentes perspectivas, participando de discussões mediadas pelo docente. A divisão das temáticas para as apresentações dos seminários pode ser escolhida pelos discentes, uma ideia é que continuem no sentido das temáticas da bibliografia obrigatória falando sobre as Metodologias Ativas, a Aprendizagem Tecnológica Ativa e Aplicativos como recursos educacionais.

Durante a apresentação dos seminários, os estudantes que estiverem como ouvintes devem ser incentivados a refletir, questionar e problematizar o que for necessário, para evitar que o seminário se torne apenas uma forma “diferente” de aula expositiva.

Uma alternativa é apresentar o método SQA (Sei, Quero Saber e Aprender) antes das apresentações, para que os ouvintes possam se concentrar em situações que possam defender, discordar ou problematizar após as apresentações, com o auxílio do professor como mediador. O método SQA envolve três etapas: na etapa "Sei", os alunos refletem sobre o que já sabem sobre o tema; na etapa "Quero Saber", eles formulam perguntas e expressam suas curiosidades sobre o tema; e na etapa "Aprender", eles revisitam suas perguntas iniciais e registram o que aprenderam, promovendo reflexão e consolidação do conhecimento adquirido (SOARES, 2021).

Ao final das apresentações o docente deve fomentar o debate promovendo um momento com perguntas para reflexão e discussão.

Recursos de leitura e estudo adicional

- ✓ DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- ✓ SANTOS, Mariana Alvina dos; LARA, Ellys Marina de Oliveira; LUCHESI, Bruna Moretti. Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem. 2022.
- ✓ Vídeo “Uso de ferramentas digitais e metodologias ativas em sala de aula” Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=9nY1chdojn0&list=PLykjimMoVn7ClqY2VWeC0310BxwMMoCxx&index=9&t=3298s> Acesso em: 21/12/2024

4.2 BLOCO 2 – Aprendizagem Baseada em Problemas e Estudo de Caso (3 AULAS)

Neste segundo bloco, os estudantes, organizados em grupos, irão selecionar propostas do banco de dados, com propostas de abordagens de Estudos de Caso ou Aprendizagem Baseada em Problemas, com o objetivo de aplicá-las na área de Ciências da Natureza. O Quadro 2 com a proposta para a organização dos momentos do Bloco 2 está na página a seguir.

Proposta para a organização dos momentos do Bloco 2:

Quadro 2: Organização e cargas horárias do Bloco 2

BLOCO 2				
TÓPICOS A SEREM ABORDADOS	ATIVIDADE	TIPOS DE INTERAÇÃO	AULA	DURAÇÃO
Princípios da aplicação da ABP e Estudo de Caso:	Apresentação da atividade de ABP e Estudos de Caso	D	4	10 min
- Observação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC);	Escolha da temática de Química/BNCC	D-A		20 min
- Discussão sobre o que deve estar presente em abordagens de ABP ou Estudo de Caso para que sejam adequados a Aprendizagem Ativa;	Pesquisa de situações-problema Adaptação ou criação da abordagem	A-A A-A		30 min 60 min
- Aplicação para a vivência nesta metodologia;	Apresentação do método "6 chapéus" Aplicação da situação problema 1	D A-A	5	10 min 50 min
- Exploração e análise de casos para compreensão da atividade;	Roda de conversa Feedback individual e em grupo	D-A D-A		30 min 15 min
- Aplicação para a vivência nesta metodologia;	Realização do questionário	A-A		15 min
- Exploração e análise de casos para compreensão da atividade.	Aplicação da situação problema 2	A-A	6	50 min
- Aplicação para a vivência nesta metodologia;	Roda de conversa	D-A		30 min
- Exploração e análise de casos para compreensão da atividade.	Feedback individual e em grupo	D-A		15 min
	Realização do questionário	A-A		15 min
	Contribuição do docente	D		10 min
Carga horária total do Bloco 2				6 horas

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

LEGENDA: D: Docente; A-A: aluno - aluno; D-A: Docente – aluno; AI: alunos individualmente.

Proposta para condução do Bloco 2:

A ideia para as três aulas deste bloco é que os licenciandos, divididos em grupos, escolham temas dentro da ementa de Química, de acordo com a BNCC, a fim trabalhar situações-problema nas aulas seguintes, entre os próprios licenciandos. É necessário que os temas sejam distintos entre si para aumentar o repertório da turma.

Na primeira aula é interessante conduzir discussões sobre os conteúdos, habilidades e competências propostos na BNCC e sobre as características que devem estar presentes nas abordagens do tipo ABP ou Estudo de Caso. As propostas podem ser originais ou adaptadas, ou seja, os alunos podem reproduzir um recorte de plano de aula que utilize uma destas metodologias como as propostas que estão disponíveis, ao fim deste bloco, em “recursos de leitura e estudo adicional”. O objetivo é que os discentes observem como se organiza e aplica esse tipo de abordagem.

Sendo assim, em cada encontro um grupo irá conduzir a atividade como docente-mediador enquanto os outros licenciandos irão experimentar a atividade pela perspectiva de alunos. Isso ocorrerá duas vezes, nas aulas número 5 e 6.

Uma técnica que pode ser inserida durante a realização das atividades é o Método dos Seis Chapéus do Pensamento, TAKAO (2024), uma técnica facilitadora para melhorar a tomada de decisões e a resolução de problemas, promovendo uma análise multidimensional.

Cada "chapéu" representa uma forma específica de pensar e abordar uma questão: O **Chapéu Branco** foca exclusivamente nos fatos, dados e informações objetivas, sem considerações emocionais ou subjetivas. Ele busca esclarecer a situação com base em dados concretos e evidências; O **Chapéu Vermelho** dá espaço às emoções, sentimentos e intuições, permitindo que os participantes expressem suas reações subjetivas e sentimentos sem a necessidade de justificar ou analisar racionalmente; O **Chapéu Preto** é voltado para a cautela e análise crítica, identificando riscos, problemas e aspectos negativos da proposta ou solução. Ele ajuda a considerar as limitações e as consequências adversas de uma ação; O **Chapéu Amarelo** tem o papel de destacar aspectos positivos, benefícios e oportunidades, encorajando uma visão otimista e construtiva sobre o que pode ser alcançado; O **Chapéu Verde** é a chave para a criatividade,

incentivando novas ideias, soluções inovadoras e abordagens não convencionais para o problema em questão; O **Chapéu Azul** age como o coordenador do processo, organizando as discussões, definindo o foco e garantindo que todas as perspectivas sejam exploradas adequadamente. Ele controla a sequência dos chapéus e assegura que a análise seja equilibrada e produtiva (TAKAO, 2024).

Essa técnica pode ser utilizada como alternativa caso o docente observe que a turma não se organizou de maneira eficiente para resolver as problemáticas apresentadas. Não é necessário abordar todos os chapéus; isso pode ser adaptado conforme a temática. Essa abordagem auxilia na organização de ideias, exploração de soluções e tomada de decisões mais equilibradas, fortalecendo habilidades de análise e trabalho em equipe.

Após a aplicação das abordagens elaboradas pelos alunos e mediadas pelo docente responsável pela disciplina, é válido concluir com uma roda de conversa. Nesse momento, os licenciandos podem compartilhar suas percepções sobre a atividade, refletindo não apenas sobre a experiência de ser aluno, mas também sobre ser o professor regente. Ao fim responder um questionário referente ao observado durante a realização das atividades (exemplos de perguntas no Anexo V). Sugestão de ambientes virtuais para a realização da atividade: *Google Forms*.

Recursos de leitura e estudo adicional

- ✓ Banco de Estudos de Caso: <https://gpeqsc.iqsc.usp.br/estudo-de-caso/>
- ✓ MORI, Lorraine; CUNHA, Marcia B. Problematização: possibilidades para o ensino de química. *Revista Química nova na escola*, v. 42, n. 2, p. 176-185, 2020.
- ✓ Produções na área de ensino de Química:
<https://pequiufrj.wordpress.com/publicacoes/>

4.3 Bloco 3 – Rotação por estações (3 AULAS)

Este módulo explorará como a metodologias Rotação por Estações pode ser aplicada de forma prática, utilizando temáticas transversais adequadas ao contexto dos licenciandos em Química da turma em questão. O Quadro 3 com a proposta para a organização dos momentos do Bloco 2 está na página a seguir.

Proposta para a organização dos momentos do Bloco 3:

Quadro 3: Organização e cargas horárias do Bloco 3

BLOCO 3				
TÓPICOS A SEREM ABORDADOS	ATIVIDADE	TIPOS DE INTERAÇÃO	AULA	DURAÇÃO
Princípios da aplicação da metodologia Rotação por estações.	Apresentação da atividade de Rotação por estações	D	7	10 min
	Aplicação da Atividade	D-A		1h 30 min
	Feedback da atividade Rotação por Estação	D-A		20 min
- Discussão sobre os fundamentos e sua aplicação em diferentes contextos educacionais;	Apresentação da proposta e distribuição das descrições escolares	D-A	8	10 min
	Tempo para discussão e montagem da nova proposta entre o grupo	A-A		30 min
- Aplicação para a vivência nesta metodologia.	Apresentação das propostas desenvolvidas – Grupo 1	A-A	8	30 min
	Apresentação das propostas desenvolvidas – Grupo 2	A-A		30 min
	Debate a partir das percepções da turma	D-A		20 min
	Apresentação das propostas desenvolvidas – Grupo 3	A-A	9	30 min
	Apresentação das propostas desenvolvidas – Grupo 4	A-A		30 min
	Debate a partir das percepções da turma	D-A		20 min
	Feedback individual e em grupo	D-A		40 min
Carga horária total do Bloco 3				6 horas

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

LEGENDA: D: Docente; A-A: aluno - aluno; D-A: Docente – aluno; AI: alunos individualmente.

Proposta para condução do Bloco 3

O docente deve preparar, apresentar e aplicar um plano de aula, considerando uma aula de 2 horas, através a abordagem Rotação por Estações sobre uma temática que esteja dentro do currículo de Química da educação básica, por exemplo “A Química do Meio Ambiente”. Os licenciandos devem vivenciar a atividade proposta pelo docente nesta primeira aula de Rotação por Estações. Em seguida, o docente deve pedir um *feedback* da turma de modo a avaliar a atividade desenvolvida a partir do olhar deles como alunos, aprendentes em questão.

Após isso os licenciandos, organizados em grupos, receberão uma descrição detalhada sobre uma realidade escolar específica, incluindo informações como o número de alunos, série, faixa etária, perfil comportamental da turma e outras características relevantes (exemplos de diferentes contextos escolares no Anexo VI). O objetivo é que os estudantes discutam entre si as adaptações e ajustes necessários na abordagem vivenciada na aula anterior, para torná-la mais significativa e adequada ao contexto escolar apresentado.

Nas aulas seguintes, os grupos deverão apresentar suas novas propostas, utilizando recursos visuais e tecnológicos, como slides ou outras ferramentas. O docente será responsável por mediar este momento, estimulando e conduzindo as discussões de forma construtiva. Uma sugestão é pensarem juntos, no momento de debate, sobre possíveis formas de avaliação dentro desta abordagem.

Recursos de leitura e estudo adicional

- ✓ SILVA, L. V. da; SANTOS, M. C. do N.; PIRES, E. V.; SILVA, D. S. da. O uso de rotação por estações para ensinar química: uma experiência no contexto do PIBID. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e4991, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.3-194. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/4991>. Acesso em: 21 dez. 2024.

- ✓ CARVALHO, Lílian Amaral De et al.. **Rotação por estações no ensino de química**. Anais do X CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em:
<<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/114382>>. Acesso em: 21/12/2024 04:31
- ✓ SILVA, MI da et al. Estudo do Método de Rotação por Estações para o desenvolvimento de diferentes linguagens. **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ)**, v. 5, p. 1-12, 2016. [<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1080-1.pdf>]
- ✓ LIMA-JUNIOR, Claudio Gabriel et al. Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 133-162, 2020.
<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2862/482483928>

4.4 Bloco 4 – Júri Simulado (2 AULAS)

Neste módulo será trabalhada a metodologia Júri Simulado de modo teórico a fim dos alunos conheçam diferentes relatos de experiência. A proposta para a organização dos momentos do Bloco 4 está na página a seguir (Quadro 4).

Proposta para a organização dos momentos do Bloco 4:

Quadro 4: Organização e cargas horárias do Bloco 4

BLOCO 4				
TÓPICOS A SEREM ABORDADOS	ATIVIDADE	TIPOS DE INTERAÇÃO	AULA	DURAÇÃO
Princípios para a construção e aplicação do Júri simulado:	Leitura e análise dos textos, em grupo, sobre relatos de experiência	A-A	11	30 in
- Assuntos de Química úteis para essa metodologia; - Fundamentos desta metodologia.	Selecionar temáticas de Química para trabalhar com Júri Simulado	A-A		20 min
	Roda de conversa sobre as percepções	D-A		30 min
	Apresentação da proposta de entrevista com professores do ensino básico	D-A		20 min
- Identificação das vantagens, desvantagens e limitações da aplicação dessa metodologia pelo olhar do professor da educação básica.	Construção, em conjunto, das perguntas que serão realizadas na entrevista.	A-A		20 min
	Apresentação do que foi coletado com os professores do ensino básico em uma roda de conversa	A-A	12	40 min
	Elaboração de uma cartilha digital	A-A		40 min
	Feedback individual e em grupo	D-A		20 min
Carga horária total do Bloco 4				4 horas

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

LEGENDA: D: Docente; A-A: aluno - aluno; D-A: Docente – aluno; AI: alunos individualmente.

Proposta para condução do Bloco 4:

Esse bloco deve ser iniciado com a leitura de textos que relatem experiências de aplicação do Júri Simulado no ensino de Ciências da Natureza. Os estudantes devem ser instruídos a analisar a estrutura necessária para implementar essa metodologia, discutir temas complexos e relevantes para serem explorados com essa abordagem como: o uso de anabolizantes; os impactos dos agrotóxicos; a dependência química; e a relação entre padrões de beleza e alisamentos capilares.

Para enriquecer a discussão, os licenciandos podem realizar entrevistas curtas com professores do ensino básico, tanto da rede pública quanto privada, conhecidos por eles (sugestões de perguntas no Anexo VII). O objetivo é compreender as vantagens, dificuldades e limitações enfrentadas ao trabalhar com o Júri Simulado em sala de aula.

Na segunda aula desse bloco, os estudantes devem trazer essas respostas e observações para discussão, promovendo uma reflexão coletiva sobre possíveis soluções para os desafios apontados pelos professores entrevistados e visando produzir uma cartilha digital como devolutiva aos professores que participaram da entrevista. Sugestão de ambientes virtuais para a construção da cartilha: *Canva* e *Padlet*. Essas alternativas são sugeridas por permitir criar cartilhas digitais visualmente atraentes com modelos personalizados, o *Padlet*, em especial, facilita a colaboração em tempo real, integrando textos, imagens e vídeos de forma interativa.

Recursos de leitura e estudo adicional

- ✓ BARBOSA, Vinicius Uriel. **Esteróides anabolizantes: uma proposta de júri simulado para o ensino de química**. 2023. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/8085/1/TCC_VINICIUS_BA_RBOSA_1_.pdf Acesso em: 21/12/2024
- ✓ SILVA, Cibele Maria Ferreira da. **Júri Simulado: uma proposta contextualizada para o ensino de Química, a partir da escova progressiva**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44915> Acesso em: 21/12/2024

4.5 Bloco 5 – Elaboração e compartilhamento (3 AULAS)

Este bloco será destinado à culminância da disciplina desenvolvida ao longo de um semestre letivo.

Proposta para a organização dos momentos do Bloco 5:

Quadro 5: Organização e cargas horárias do Bloco 5

BLOCO 5			
ATIVIDADE	TIPOS DE INTERAÇÃO	AULA	DURAÇÃO
Apresentação da rubrica de avaliação	D	13	20 min
Tempo para alinhamento final entre os grupos e o docente da disciplina	D-A A-A		40 min
Conclusão da produção do projeto final	A-A		40 min
Avaliação da disciplina por parte dos licenciandos	AI		20 min
Apresentação do Plano de aula – Grupo 1	A-A	14	40 min
Feedback individual e em grupo	D-A		20 min
Apresentação do Plano de aula – Grupo 2	A-A		40 min
Feedback individual e em grupo	D-A	15	20 min
Apresentação do Plano de aula – Grupo 3	A-A		40 min
Feedback individual e em grupo	D-A		20 min
Apresentação do Plano de aula – Grupo 4	A-A		40 min
Feedback individual e em grupo	D-A	20 min	
Carga horária total do Bloco 5			6 horas

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

LEGENDA: D: Docente; A-A: aluno - aluno; D-A: Docente – aluno; AI: alunos individualmente.

Proposta de condução para o Bloco 5:

Os licenciandos terão a oportunidade de elaborar um plano de aula, podendo consultar o docente sempre que necessário para orientações e esclarecimentos. Recomenda-se reservar um encontro para que os estudantes realizem leituras complementares em grupo, tirem dúvidas com o docente e avancem na produção do projeto final: um plano de aula autoral que integre recursos educacionais tecnológicos e, pelo menos, uma Metodologia Ativa. Os

estudantes terão 40 minutos para a apresentação da proposta, como disposto no Quadro 5.

A atividade proposta para a entrega final é a culminância do curso, tem como objetivo a apresentação sistematizada do que foi aprendido pelos discentes. É o momento para reconhecer a evolução e a construção dos estudantes sobre a temática trabalhada. O parecer final pode ser entregue, para os estudantes, de modo oral ou escrito, o importante é que seja feito de modo individualizado destacando os pontos positivos e os que podem ser melhorados.

Sugere-se que os critérios de avaliação para a elaboração e apresentação do plano de aula incluam clareza e organização, com objetivos bem definidos e uma estrutura lógica; adequação ao contexto escolar, alinhando-se à realidade da turma e às necessidades dos estudantes; uso apropriado e criativo de recursos tecnológicos, com justificativa para sua escolha; aplicação de metodologias ativas, detalhando os papéis do professor e dos alunos; e qualidade na apresentação, com recursos visuais claros, comunicação objetiva e capacidade de justificar escolhas.

Para finalizar a disciplina deve ser aplicado um formulário online para que os licenciandos avaliem a disciplina, forneçam ideia e contribuições para o aprimoramento da proposta. Exemplo de perguntas no Anexo VIII. Sugestão de ambientes virtuais para a realização da atividade: *Google Forms*. Essa ferramenta permite criar questionários personalizados para avaliar a disciplina, coletando feedback de forma organizada. Além disso, ele gera gráficos e relatórios automáticos, facilitando a análise dos dados e a identificação de melhorias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, José Carlos Souza. **Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1931)**. In: Reunião Nacional da Anped, 37., 2015.

ARRUDA, Juliana Silva et al. **Metodologias Ativas com o uso de tecnologias digitais na formação docente**. Nuevas Ideas en Informática Educativa, Santiago de Chile, v. 35, p. 441-445, 2018.

BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidéia. **Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior**. Cairu em revista, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Conselho Nacional de Educação (CNE). [*Texto Referência: Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica*]. Brasília, DF, 2019b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=124721-texto-referencia-formacao-de-professores&category_slug=setembro-2019&Itemid=30192 >. Acesso em: 17 fev. 2024

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB**. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2023. Disponível em: [<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/200-projeto-de-vida-ser-ou-existi>]. Acesso em: 21 ago. 2023

CAPELLATO, Patricia; RIBEIRO, Larissa Mayra Silva; SACHS, Daniela. **Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem utilizando seminários como ferramentas educacionais no componente curricular química geral**. Research, Society and Development, v. 8, n. 6, p. e50861090, 2019.

CHOWDHURY, Faieza. **Utilização da Aprendizagem Ativa nas IES em Bangladesh para Melhorar a Qualidade da Educação** [Employment of Active Learning at HEIs in Bangladesh to Improve Education Quality]. International Education Studies, v. 9, n. 10, p. 47-57, 2016. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1115992>. Acesso em: 24 set. 2023

CRUZ, Marlon Messias Satana. FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. Paz e Terra, 1996 (Coleção leitura), 166p. Revista Entre ideias: educação, cultura e sociedade, n. 13, 2008.

DA SILVA REIS, Rafaela Menezes; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. **Estratégias Didáticas envolvidas no uso das TIC: o que os professores dizem sobre seu uso em sala de aula?** ETD: Educação Temática Digital, v. 23, n. 2, p. 551-571, 2021.

DA SILVA REIS, Rafaela; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. **Percepções sobre a incorporação das TIC em cursos de licenciatura em Química no Brasil.** Debates em Educação, v. 11, n. 23, p. 01-18, 2019.

DE ARAÚJO, Rodrigo SA et al. **Sala de Aula Invertida e Modelo de Rotação por Estações: Uma Breve Revisão de suas Aplicações no Ensino de Ciências.** 2023.

DE ARAÚJO, Sidnei Ferreira; PURIFICAÇÃO, Marcelo Máximo. **Ser professor: vocação ou falta de opção? Os motivos que envolvem a escassez de jovens na profissão docente no Brasil.** Revista Científica Novas Configurações–Diálogos Plurais, v. 2, n. 1, p. 11-18, 2021

DE OLIVEIRA, José Eudes da Silva; LEITE, Bruno Silva. Ensino híbrido gamificado na química: o modelo de rotação por estações no ensino de radioatividade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 277-298, 2021.

DE OLIVEIRA, Sérgio Batista; ARAÚJO, Cleide Sandra Tavares; LACERDA, Níliá Oliveira Santos. **Júri simulado como estratégia no ensino de ciências: um breve levantamento.** 2023

DE SOUZA, Paulo Vitor Teodoro et al. **Júri simulado como estratégia de intervenção pedagógica para o ensino de química.** Revista Debates em Ensino de Química, v. 5, n. 1 ESP, p. 5-15, 2019.

DEBALD, Blasius. **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno.** Penso Editora, 2020.

DIAS-LIMA, Artur et al. **Avaliação, Ensino e Metodologias Ativas: uma Experiência como Parte do Componente Curricular Mecanismos de Agressão e Defesa do Curso de Medicina da Universidade do Estado da Bahia, Brasil.** Revista Brasileira de Educação Médica, v. 43, p. 216-224, 2019.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DUARTE, Verônica Gonçalves. **Metodologias ativas e ensino de ciências na educação superior: um estudo a partir da percepção do aluno.** 2018.

ESPADA, María et al. **Desenvolvimento da Competência de Aprender a Aprender no Contexto Universitário: Sala de Aula Invertida ou Método Tradicional?** [Development of the Learning to Learn Competence in the University Context: Flipped Classroom or Traditional Method?]. Research in Learning Technology, v. 28, 2020.

FERRARINI, Rosilei; SAHEB, Daniele; TORRES, Patricia Lupion. **Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções.** Revista Educação em Questão, v. 57, n. 52, 2019.

FREIRE, P. & HORTON, Myles. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. 4 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p. ISBN 8521900058.

GUIMARÃES, JCF de et al. XVI Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. Anais... Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul (UCS), 2016.

HEIDELMANN, Stephany Petronilho; PINHO, Gabriela SA; LIMA, Maria Celiana Pinheiro. **O professor formador em foco: identidade e concepções do fazer docente**. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 4, p. 356-367, 2017

HIGUERAS-RODRIGUEZ, Lina; GARCIA-VITA, Maria del Mar; MEDINA-GARCIA, Marta. **Análise da Oferta de Formação em Metodologias Ativas para Professores Universitários na Espanha** [Analysis of Training Offers on Active Methodologies for University Teachers in Spain]. *European Journal of Educational Research*, v. 9, n. 3, p. 1223-1234, 2020. Disponível em: [<https://eric.ed.gov/?id=EJ1262401>]. Acessado em: 21/08/2023

JUNIOR, João Batista Bottentuit et al. **Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais: Propostas Pedagógicas para o Professor do Século XXI** [Active Methodologies and Digital Technologies: Pedagogical Proposals for the 21st Century Teacher]. *International Journal of Development Research*, v. 10, n. 10, p. 41378-41384, 2020. Disponível em: [<https://doi.org/10.37118/ijdr.20234.10.2020>]. Acessado em: 24 set. 2023

KARAMUSTAFAOGLU, Orhan. **Estratégias de Aprendizagem Ativa no Ensino de Física** [Active Learning Strategies in Physics Teaching]. *Online Submission*, v. 1, n. 1, p. 27-50, 2009. Disponível em: [<https://eric.ed.gov/?id=ED504252>]. Acessado em: 24 set. 2023

LEITE, B. S. (2017). **Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química**. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 15(2), 1-10. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.79259>

LEITE, Bruno. **Aprendizagem tecnológica ativa**. *Revista internacional de educação superior*, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LIMA, Waleria Maria de et al. **Metodologias ativas aplicadas ao ensino de química**. 2021.

LIMA-JUNIOR, Claudio Gabriel et al. Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 133-162, 2020. <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2862/482483928>

MORAN, José Manuel. **Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias**. *Interações*, n. 9, p. 57-72, 2000.

MORAN, José Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista diálogo educacional, v. 4, n. 12, p. 1-9, 2004.

NELSON, Larry P.; CROW, Mary L. **Estratégias de Aprendizagem Ativa Melhoram o Pensamento Crítico dos Estudantes?** [Do Active-Learning Strategies Improve Students' Critical Thinking?]. Higher Education Studies, v. 4, n. 2, p. 77-90, 2014. Disponível em: [<https://eric.ed.gov/?id=EJ1076485>]. Acessado em: 24 set. 2023

NÓVOA, António. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, v. 44, 2019.

NÓVOA, António. Professores: libertar o futuro. **São Paulo: Diálogos Embalados**, 2023.

RIBEIRO, Reyla Rodrigues et al. **Materiais didáticos digitais (MDD) no ensino de Química: aplicabilidade de metodologias ativas de aprendizagem**. 2021. Disponível em: [<https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/1254>]. Acessado em: 24 set. 2023

SANTOS, Mariana Alvina dos; LARA, Ellys Marina de Oliveira; LUCHESI, Bruna Moretti. **Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem**. 2022.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. **Os professores e sua formação**. Lisboa: **Dom Quixote**, v. 2, p. 77-91, 1992.

SILVA, Cibele Maria Ferreira da. **Júri Simulado: uma proposta contextualizada para o ensino de Química, a partir da escova progressiva**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

SILVA, I. M. et al. **A inserção das tecnologias da informação e comunicação em currículos da Licenciatura em Química**. Temática (João Pessoa. Online), v. 1, p. 1-12, 2014.

SILVA, MI da et al. Estudo do Método de Rotação por Estações para o desenvolvimento de diferentes linguagens. **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ)**, v. 5, p. 1-12, 2016. [<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1080-1.pdf>]

SOARES, Renata Godinho; ILHA, Phillip Vilanova; COPETTI, Jaqueline. **Temas transversais e metodologia da problematização: uma abordagem no ensino superior**. Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco, v. 11, n. 26, p. 150-170, 2021.

STRIQUER, Marilúcia dos Santos Domingos. **O processo de mediação: das definições teóricas às propostas pedagógicas**. Eutomia: Revista de Literatura e Linguística, Recife, v. 1, n. 19, p. 142-156, 2017.

STUMPF, Augusto; DE OLIVEIRA, Luciano Denardin. **Júri Simulado: o uso da argumentação na discussão de questões sociocientíficas envolvendo radioatividade**. Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS), 2016.

TAKAO, Kenji; DE SOUZA, Claudio Alexandre. A técnica dos seis chapéus do pensamento para estimular a criatividade: um estudo de caso no hotel Wish Foz do Iguaçu. **Revista Orbis Latina-Racionalidades, Desenvolvimento e Fronteiras-ISSN: 2237-6976**, v. 14, n. 1, p. 24-37, 2024.

TARDIF, Maurice. **Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente**. In: Saberes docentes e formação profissional. Editora Vozes Limitada, 2012.

VIDAL, Diana Gonçalves. **80 anos do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova: questões para debate**. Educação e pesquisa, v. 39, n. 03, p. 577-588, 2013.

VIEIRA, Matheus Richard Santos. **Storytelling no ensino de Química: uma proposta**. 2021.

WATANABE, Flávio Yukio et al. **Formação docente em metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino remoto emergencial**. In: Anais do CIET: EnPED: 2020 (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância). 2020.

APÊNDICE A

Aprendizagem Ativa

Nos textos acadêmicos, como em Arruda (2018), Borges (2014), Chowdhury (2016), De Souza (2019), Diesel (2017) e Duarte (2018), encontramos algumas definições para Aprendizagem Ativa e Metodologias Ativas, todas têm em comum os termos: “protagonista”, “mediador” e “ativo”. A partir do pressuposto que esse assunto não é novidade, mas para contextualizar, voltaremos um pouco na história para conhecer um dos pontos de partida para este movimento de crítica ao modelo de ensino tradicional (LEITE, 2018; SANTOS; LARA; LUCHESI, 2022; ARAÚJO, 2015).

O filósofo, músico, crítico iluminista suíço Jean-Jaques Rousseau (1712 – 1778) escreveu algumas obras, porém a de grande relevância na pedagogia foi o livro “Emílio, ou Da educação” cujo conteúdo se revelou como uma forma de orientar a educação natural, política e ética de um homem ideal, desde a infância até a idade adulta (ROUSSEAU; FERREIRA, 2004). Esse tratado criticava veementemente a educação jesuíta a qual se referia as crianças como mini adultos com um formato de doutrinação rígido e penoso. As propostas de Rousseau se baseavam nas certezas de que homem nasce bom e a sociedade o corrompe, sendo assim ele acreditava que a educação deveria ser lúdica, interativa e progressiva, na qual os níveis de dificuldades, ou abstrações, deveriam ser incrementadas à medida que as fases de crescimento fossem completadas (ROUSSEAU; FERREIRA, 2004).

Posteriormente o liberal e filósofo estadunidense de grande influência no Brasil, John Dewey (1859 – 1952), refletiu em seus textos sobre as mudanças sofridas pela sociedade, como a revolução industrial e da sociedade de massas no modelo escolar. E assim como Rousseau que acreditava que o amor pelo conhecimento se desenvolvia a partir da união do pensamento com o sentimento, Dewey difundiu o termo experiência no contexto do ensino como o agir mediado tanto pela razão quanto pela emoção, seria então um modo de ajustar o sujeito ao meio social. Outro conceito importante aprofundado foi o interesse do educando, sob o qual o professor deve estar atento para então regular os valores democráticos que serão trabalhados na escola (DIESEL; BALDEZ; MARTINS 2017; VIDAL, 2013).

Esses dois conceitos explicitados são relevantes na construção do movimento de renovação da educação que chegou ao Brasil na década de 30, conhecido como Escola Nova, ou Escola Ativa, uma proposta de educação pública, ativa e laica. O Manifesto dos pioneiros da Escola Nova (1932) foi publicado na Revista Educação de São Paulo e uma das características deste movimento foi a adoção de procedimentos científicos na organização dos conteúdos de ensino, dos materiais e do espaço (VIDAL, 2013).

Então é neste alinhamento de discussões que os conceitos de Aprendizagem Ativa surgem em caminhos opostos ao do ensino tradicional, em culminância com as contribuições de Paulo Freire (1921 – 1997), que em seu livro Pedagogia do Oprimido (1996) defende que para o educando se conscientizar da realidade é preciso despertar a sua curiosidade, a partir do universo dele, para que ele possa pensar no concreto e naturalmente questionar a realidade, desta forma a educação será transformadora. Assume assim, o professor, o papel de mediador na elaboração do conhecimento, entendendo que este não sabe de tudo e que todos aprendem com todos (CRUZ; FREIRE, 2008).

O conceito de aprendizagem mediada ganhou relevância no contexto educacional nos trabalhos de Lev Vygotsky (1896 – 1934) em que havia uma ênfase no papel do educador no desenvolvimento da criança, a mediação seria, até então, uma experiência que requer a participação e colaboração social (STRIQUER, 2017).

A Aprendizagem Ativa é uma forma de aprendizagem flexível, que busca o engajamento do aluno por meio de práticas centradas nos objetivos dos estudantes, a fim de promover o desenvolvimento e os tornarem agentes de construção do conhecimento (GUIMARÃES et al., 2008).

Dentre os autores citados, os teóricos que exercem papéis importantes no desenvolvimento e popularização das Metodologias Ativas no Brasil são Lillian Bacich, bióloga e pedagoga, José Moran, filósofo e professor, e Bruno Leite, químico e professor. Bacich trabalha com a integração de Metodologias Ativas e tecnologias educacionais, Moran com o planejamento de práticas pedagógicas inovadoras e a transição para o ensino híbrido, e Leite com a aplicação de Metodologias Ativas no ensino de ciências, especialmente em química.

APÊNDICE B

Metodologias Ativas

Dentre as estratégias de aprendizagem, é possível observar a existência de cerca de, pelo menos, 20 diferentes tipos de Metodologias Ativas, as quais apresentam o objetivo de tirar o foco da transferência de conteúdo, sendo atividades que provocam o aluno a fazer, resolver, ler, pensar, discutir, questionar, agir, desvendar, solucionar enquanto pensa no que está fazendo. Este movimento valoriza o pensamento crítico e colabora na formação do senso de responsabilidade, são elas: Aprendizagem Baseada em Problemas (FERRARINI, et al 2019); Aprendizagem Baseada em Projetos (CHOWDHURY, 2016; BACICH; HOLANDA, 2020); Aprendizagem Baseada em Equipes (LOVATO; MICHELOTTI; DA SILVA LORETO, 2018); Estudo de Caso (SEVERO et al, 2020); Sala de Aula Invertida (BACICH; MORAN, 2018); Instrução em Pares (LEITE, 2018); Interpretação de Papéis (CHOWDHURY, 2016); Pense, Junte e Compartilhe (DIAS-LIMA, et al 2019); Júri Simulado (DE SOUZA, 2019); Rotação por Estações (LIMA-JUNIOR, GABRIEL et al., 2020); Gamificação (HIGUERAS-RODRIGUEZ, et al 2020); Cultura *Maker*; *Design Thinking* (LEITE, 2018); Ensino Sob Medida (OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015); Contação de Histórias (VIEIRA, 2021); Seminários (CAPELLATO; RIBEIRO; SACHS, 2019) Laboratório Rotacional (JUNIOR, et al 2020); Aprendizagem com Realidade Virtual Aumentada (BACICH; MORAN, 2018); Problematização (LOVATO; MICHELOTTI; DA SILVA LORETO, 2018).

A **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**, implementada inicialmente no Canadá nos anos 1960 na área médica, foi concebida para explorar causas e soluções de problemas reais em contextos específicos (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; VIDAL, 2013). Posteriormente, foi difundida em áreas como ciências naturais, engenharias e direito, chegando também ao ensino fundamental e médio na década de 1980 (FERRARINI et al., 2019; AKINOGLU et al., 2007).

Fundamentada no princípio de "aprender fazendo", conforme difundido por Dewey, a ABP requer situações-problema reais que guiem a aprendizagem e desenvolvam habilidades como a tomada de decisão (SEVERO et al., 2020).

A abordagem é aplicada em currículos interdisciplinares e transdisciplinares, promovendo a integração de conhecimentos entre disciplinas e organizando temas relevantes à formação do estudante.

O método exige que o aluno possua conhecimento prévio para resolver os problemas apresentados, participando ativamente ao propor e defender argumentos com embasamento teórico, ouvindo e respeitando diferentes opiniões (GUIMARÃES et al., 2016; BORGES; ALENCAR, 2014). O docente, por sua vez, planeja e conduz a atividade em pequenos grupos (10-12 pessoas), fornecendo material prévio que incentive o pensamento crítico e criativo, além de permitir tempo para reflexão e discussão (FERRARINI et al., 2019; SEVERO et al., 2020).

Figura 2: Esquema básico da Aprendizagem Baseada em Problemas



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A partir das leituras feitas sobre a ABP esclareceremos as etapas representadas na Figura 2 da seguinte forma: Definir e Esclarecer: O docente inicia o processo definindo a situação-problema e apresentando-a à turma. Nesse momento, é crucial esclarecer as instruções e incentivar o raciocínio sobre os fatos e hipóteses relacionadas ao tema (FERRARINI et al., 2019; AKINOGLU et al., 2007). Desenvolver: Nesta etapa, os alunos discutem estratégias possíveis em grupo e podem realizar estudos autônomos para aprofundar a compreensão do problema, promovendo iniciativa e protagonismo no aprendizado (SEVERO et al., 2020). Analisar: Após o desenvolvimento, os alunos revisitam as propostas de solução à luz dos novos conhecimentos adquiridos, refinando suas ideias e identificando melhorias (CHOWDHURY, 2016). Alinhar: Na última etapa, o

professor ajuda os grupos a alinhar as soluções propostas, verificando sua viabilidade e retomando conceitos ou teorias necessárias para validação. Caso o problema persista, o processo é reiniciado, garantindo a mediação docente para novas reflexões (SEVERO et al., 2020; FERRARINI et al., 2019).

O **Estudo de Caso**, derivado da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), visa desenvolver o pensamento crítico e promover discussões em sala de aula por meio de narrativas que integram teoria e prática (CHOWDHURY, 2016; FERRARINI et al., 2019). No Brasil, é pouco utilizado, mas aparece nas áreas de administração e direito, especialmente em MBAs e mestrados profissionais, ajudando a desenvolver habilidades analíticas e de gestão (BORGES; ALENCAR, 2014). O caso deve ser estruturado pelo professor com dilemas que exijam posicionamentos teóricos fundamentados, valorizando diferentes perspectivas em vez de buscar consenso (SEVERO et al., 2020).

A **Sala de Aula Invertida (SAI)**, proposta entre 2007 e 2008 por Bergmann e Sams, inicialmente aplicada no ensino de Química, inverte os papéis tradicionais da sala de aula (BACICH; MORAN, 2018; LEITE, 2018). O método prioriza a autonomia do aluno, permitindo que ele aprenda no próprio ritmo, com materiais pré-disponibilizados, como artigos, vídeos, jogos ou podcasts (LEITE, 2018). O tempo de aula presencial ou síncrona é destinado ao esclarecimento de dúvidas, atividades práticas e resolução de problemas, promovendo um diálogo interativo entre professores e alunos (GUIMARÃES et al., 2016). Assim, o foco muda de um monólogo expositivo para uma troca bidirecional de ideias, enriquecendo o aprendizado coletivo (LEITE, 2018).

Figura 2: Esquemática da metodologia Sala de Aula Invertida

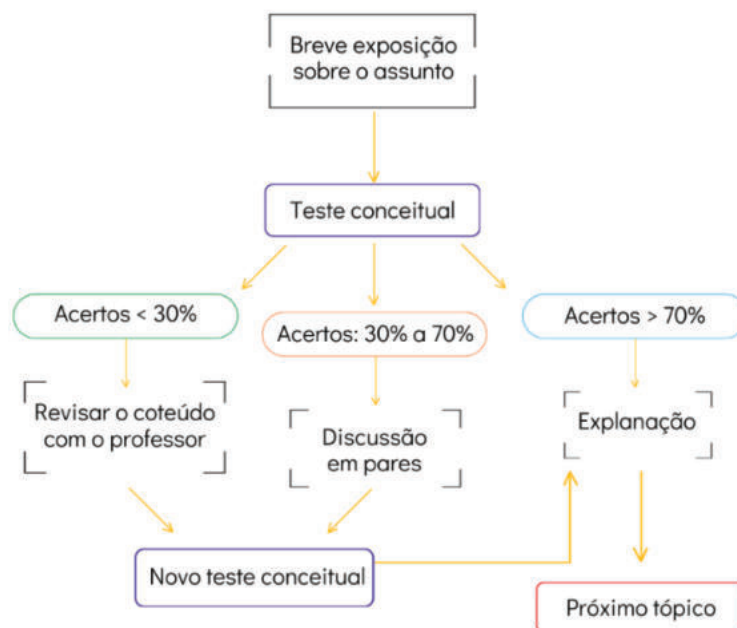


Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Essa metodologia envolve tanto professores quanto estudantes em momentos além dos horários estabelecidos na grade escolar. Portanto, sua aplicação deve ser cuidadosamente analisada pelo docente responsável, levando em conta o perfil da turma para determinar se ela será uma boa alternativa para envolver os alunos no processo de aprendizagem ou se poderá afastá-los.

A metodologia **Instrução em Pares** (Peer Instruction) foi criada pelo professor Eric Mazur em 1990 e baseia-se na troca de instruções entre alunos, promovendo o domínio conceitual e a aplicação prática em diferentes contextos (LEITE, 2018; FERRARINI et al., 2019). Apesar do nome sugerir o trabalho em duplas, a dinâmica pode ser realizada em pequenos grupos ou times, ampliando o potencial de interação e aprendizado colaborativo (LEITE, 2018), como apresentado na figura 3.

Figura 3: Diagrama da metodologia Instrução em Pares



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Durante a aula, o professor realiza uma breve revisão do tema e aplica um teste conceitual por meio de formulários, flashcards ou aplicativos, monitorando o progresso individual dos alunos. Essa avaliação diagnóstica deve focar na exploração dos conceitos fundamentais, com questões desafiadoras, mas acessíveis (LEITE, 2018).

Se o índice de acertos for inferior a 30%, o professor deve retomar a explicação inicial. Com acertos entre 30% e 70%, os alunos são organizados em grupos para discutir o tema e chegar a um consenso. Após essa interação, o teste é reaplicado, e o sucesso da metodologia é evidenciado pelo aumento no número de acertos (FERRARINI et al., 2019; LEITE, 2018).

A **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)**, fundamentada nas ideias de Dewey sobre "aprender a fazer", utiliza temas e problemas reais e significativos para engajar os alunos de forma ativa e prática (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; VIDAL, 2013). Essa metodologia é versátil e pode ser aplicada em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior (FERRARINI et al., 2019; BACICH; MORAN, 2018).

Enquanto a Aprendizagem Baseada em Problemas busca identificar causas diversas para um problema, a ABP foca na pesquisa de soluções específicas. Ambas as abordagens podem se correlacionar e, em alguns casos, serem utilizadas como sinônimos (BACICH; MORAN, 2018).

A ABP promove projetos que estimulam a curiosidade, criatividade e resultam em produções concretas ao final do processo. A escolha dos temas pode ser feita pelo professor, instituição ou em comum acordo com os alunos, garantindo que sejam desafiadores e relevantes (BACICH; MORAN, 2018).

Aspectos comuns incluem: trabalho em pequenos grupos, definição de prazos, alinhamento com as necessidades escolares e curriculares, uso de recursos variados e compartilhamento coletivo dos resultados (BACICH; MORAN, 2018; CHOWDHURY, 2016).

A metodologia favorece currículos baseados em competências, como colaboração, comunicação e pensamento crítico, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades interpessoais (BACICH; HOLANDA, 2020; SANTOS, 2018).

Figura 4: Elementos básicos da ABP



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Os elementos fundamentais (Figura 4) para a construção de um projeto na **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)** incluem: Questão norteadora: Deve ser clara, motivadora e significativa, incentivando a criatividade e a elaboração de soluções originais. Exemplos incluem perguntas amplas, como "Como podemos contribuir para os objetivos de desenvolvimento sustentável em nossa comunidade?" (BACICH; HOLANDA, 2020). Pesquisa: Fase em que os alunos aprofundam seus conhecimentos sobre conceitos fundamentais relacionados ao projeto, comum a diversas Metodologias Ativas. Levantamento

de ideias: Conhecido como brainstorming, promove a troca de ideias entre os alunos com a orientação do professor, incentivando a investigação e o debate. Produto: Representa a culminância do projeto, podendo ser um artigo, apresentação ou protótipo. Essa etapa reflete o trabalho desenvolvido ao longo do processo (BACICH; HOLANDA, 2020).

Cada etapa deve estar alinhada com as habilidades desejadas e conectada ao tema central, garantindo que contribuam de forma integrada para o produto e o aprendizado dos estudantes.

A **Gamificação** é uma metodologia de aprendizagem que aplica elementos de jogos em ambientes educacionais para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos. Esses elementos incluem motivação, interação, colaboração, pensamento crítico, pontuação e enfrentamento de desafios (LEITE, 2017).

Pode ser utilizada em todas as áreas da educação, tanto em ambientes formais quanto informais, e promove habilidades intrapessoais, como lidar com fracassos e sucessos imediatos (HIGUERAS-RODRIGUEZ et al., 2020). A estratégia baseia-se na incorporação de pelo menos um dos três elementos fundamentais, Tabela 1, dos jogos no contexto escolar (LEITE, 2017).

Tabela 1: Elementos dos jogos

DINÂMICAS	MECÂNICAS	COMPONENTES (TÉCNICAS)
Emoções	Aquisição de recursos	Avatar
Narrativa	Avaliação (feedback)	Bens virtuais
Progressão	Chance	Boss
Relacionamentos	Cooperação e competição	Coleções
Restrições	Desafios	Combate
	Recompensas	Conquistas
	Transações	Conteúdos desbloqueáveis
	Turnos	Emblemas/Medalhas
	Vitória	Gráfico Social
		Missão
		Níveis
		Pontos
		Presentes
		Ranking
		Times

Fonte: Leite, 2017



Quando utilizada com intencionalidade, a gamificação pode promover o desenvolvimento dos domínios cognitivos, afetivos e psicomotores, além de estimular a criatividade, fantasia e curiosidade dos alunos (BACICH; MORAN, 2018). No entanto, os jogos não devem ser vistos apenas como um elemento divertido, mas planejados cuidadosamente para atender aos princípios da Aprendizagem Ativa (CHOWDHURY, 2016).

Segundo Leite (2017), as atividades gamificadas devem ter como objetivos: estimular o entusiasmo dos alunos pelo conteúdo, influenciar seu comportamento em sala, orientá-los a inovar e resolver problemas, promover a independência e ajudar na compreensão de novos conteúdos.

A metodologia do **Júri Simulado** é uma estratégia de ensino em que eventos ou problemas reais são debatidos em uma situação de análise, promovendo a discussão de diferentes pontos de vista (DE SOUZA, 2019; STUMPF, 2016). Essa abordagem tem ganhado popularidade, especialmente no ensino de ciências, nos últimos 10 anos, devido ao seu potencial para desenvolver habilidades como argumentação, levantamento de hipóteses, tomada de decisões e análise crítica (DE OLIVEIRA, 2023; STUMPF, 2016). Além disso, contribui para a alfabetização científica (DE OLIVEIRA, 2023).

Os estudantes são divididos em grupos com diferentes papéis: contra, a favor, juízes e testemunhas de uma questão controversa e instigante, geralmente relacionada a tópicos socio científicos, que conectam aspectos sociais a questões científicas atuais (DE OLIVEIRA, 2023). O docente coordena a atividade, mas os alunos se organizam autonomamente nos grupos, podendo assumir papéis opostos às suas próprias crenças ideológicas sobre o tema (DE SOUZA, 2019; STUMPF, 2016).

A metodologia de **Rotação por Estações** organiza a aprendizagem em diferentes estações, que podem ser físicas ou online, cada uma com uma

abordagem distinta sobre o mesmo tema, mas independente das outras (DE ARAUJO, 2020; SERBIM, 2021). As estações podem abordar aspectos como o contexto histórico, a contextualização do tema e atividades práticas, podendo incluir ferramentas de TDIC. A organização das estações não segue uma ordem sequencial e deve ser adaptada ao número de estudantes e ao espaço disponível (OLIVEIRA; LEITE, 2020).

A turma é dividida em grupos e cada um escolhe aleatoriamente uma estação para começar. Após determinado tempo, os grupos trocam de estação até passarem por todas (OLIVEIRA; LEITE, 2020; SERBIM, 2021). O professor mediará o processo, avaliando a participação individual e coletiva dos alunos e garantindo que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos (DE ARAUJO, 2020; SERBIM, 2021). A metodologia favorece a interação em pequenos grupos, permitindo uma abordagem mais focada na aprendizagem de cada aluno (OLIVEIRA; LEITE, 2020).

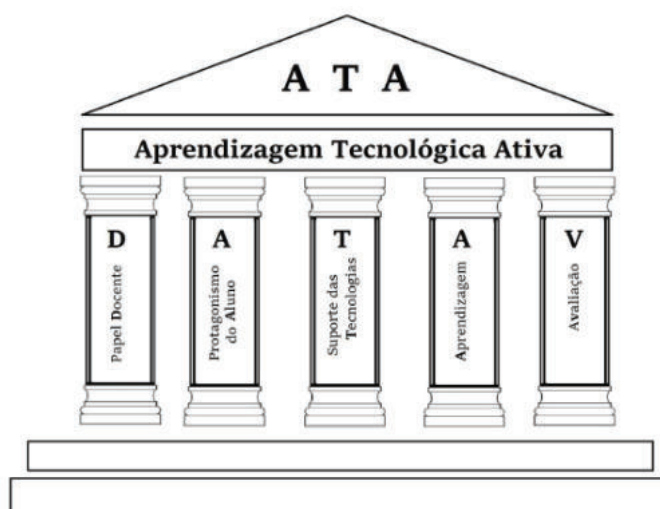
APÊNDICE C

Aprendizagem Tecnológica Ativa

A partir do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com as Metodologias Ativas tem se observado um crescimento de novas práticas em sala e aula (LEITE, 2018). Segundo Leite (2018, p.588) “a Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA) é um modelo explicativo sobre como ocorre a incorporação das tecnologias digitais às Metodologias Ativas no processo de ensino e aprendizagem visando melhorar a performance do aluno [...]”.

Entendemos que ATA se refere a incrementação das TDIC nos conceitos de Aprendizagem Ativa e segundo Leite (2018) a composição desta aprendizagem se constitui em cinco pilares, apresentados na figura 5. Cada pilar tem seu grau de importância e devem estar interligados para a construção da aprendizagem de forma ativa. O diferencial desta abordagem trazida pelo autor é o foco nos recursos educacionais de origem tecnológica, ou seja, o suporte das tecnologias, pois ela proporciona o acesso a cenários alternativos do ensino formal conectando as pessoas. E o professor deve ter conhecimento sobre as contribuições e limitações dos recursos tecnológicos que estão ao seu alcance, para adequá-los e utilizá-los a projetos pedagógicos (LEITE, 2018).

Figura 5: Pilares da ATA



Fonte: Leite, 2018.

A Aprendizagem Ativa, foco da pesquisa e estudo deste trabalho, se refere a um certo nível de envolvimento entre os professores e os alunos, no qual estes agentes assumem uma parceria, união sinérgica, na dinâmica do processo (KARAMUSTAFAOGLU, 2009). Os alunos podem ser fisicamente ou verbalmente ativos em sala de aula, mas esses comportamentos não garantem que eles estejam mentalmente envolvidos (NELSON; CROW, 2014), por isso o planejamento da aula, o preparo do professor, o ambiente escolar e a realização da mediação são fundamentais para que a aprendizagem se estabeleça como ativa.

Segundo Leite (2018), as salas de aula tradicionais foram projetadas para satisfazer às necessidades dos professores. A disposição, o formato, a estrutura e a organização foram projetados para que o professor possa transmitir o conteúdo para os alunos, assumindo a posição de único detentor de conhecimento. É preciso repensar a sala de aula e Moran (2004) considera que para que a aprendizagem ocorra em níveis mais profundos de conhecimento é necessário dispor de espaços ricos de oportunidade com prática, o aprender fazendo (MORAN, 2004).

APÊNDICE D

Recursos Educacionais

A utilização de recursos instrucionais inovadores no ensino de Química tem ganhado destaque nos últimos anos, principalmente com a integração de tecnologias móveis, como smartphones, no ambiente educacional. Ferramentas digitais oferecem uma gama de possibilidades para enriquecer as aulas, como aplicativos para criar mapas conceituais, simulações, edições de fórmulas químicas, jogos educacionais, entre outras funções que facilitam o aprendizado de conceitos complexos da Química (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

O uso desses recursos não se limita apenas a ferramentas de visualização, mas também abrange meios para promover uma aprendizagem ativa e colaborativa. Com o auxílio de plataformas e aplicativos, os estudantes podem explorar conteúdos de forma mais autônoma, colaborar com colegas em projetos e aplicar conceitos em atividades práticas. Além disso, a personalização do aprendizado é uma das grandes vantagens dessas tecnologias, permitindo que os alunos avancem no seu próprio ritmo e tenham acesso a conteúdo de acordo com suas necessidades e interesses (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

Entretanto, a incorporação dessas tecnologias requer um planejamento cuidadoso por parte dos educadores. Para que sejam eficazes, as ferramentas digitais devem ser utilizadas com propósito pedagógico, alinhando-se aos objetivos de aprendizagem. A implementação de recursos instrucionais inovadores deve estar sempre focada no desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas, afetivas e psicomotoras dos alunos, favorecendo a construção do conhecimento de maneira significativa (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

Um exemplo é o *ChemDoodle*, que permite a criação e edição de estruturas químicas, facilitando a visualização de moléculas e reações. Outro recurso citado é o *Moodle*, uma plataforma de ensino que permite a criação de atividades, fóruns e quizzes, favorecendo a interação entre alunos e professores de forma colaborativa. Além disso, o *PhET Simulations* é destacado por oferecer simulações interativas de fenômenos químicos, permitindo que os estudantes explorem conceitos como a lei dos gases ou a tabela periódica de forma prática e dinâmica (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

APÊNDICE E

Exemplos de perguntas para o Bloco 2

- 1) Em sua opinião, quais são os pontos fortes desta abordagem para:
 - a. Os estudantes do ensino básico
 - b. Os professores
- 2) Quais os aspectos do papel do professor você considera essenciais para a eficácia dessa abordagem?
- 3) Quais os principais desafios dessa abordagem, na opinião do seu grupo?
- 4) Como foi possível identificar os objetivos de aprendizagem que fazem parte dessas habilidades da BNCC no desenvolvimento das sessões? Fale sobre esse processo.

APÊNDICE F

Exemplos de diferentes contextos educacionais

Contexto 1: Escola pública em área urbana sem acesso à internet

Quantitativo de alunos: 35

Série: 1º ano do Ensino Médio

Faixa etária: 15-17 anos

Perfil comportamental da turma: A turma é diversificada, com alguns alunos muito motivados e outros que apresentam dificuldades de aprendizagem e disciplina.

Recursos disponíveis: Livros didáticos, quadro-negro, giz e materiais básicos de papelaria.

Localidade: Área urbana de uma cidade grande.

Contexto social: A maioria dos alunos vem de famílias de baixa renda, e muitos enfrentam desafios sociais, como violência, falta de infraestrutura básica e moradia em região insalubre.

Contexto 2: Escola Pública em Área Rural com Recursos Limitados

Quantitativo de alunos: 25

Série: 2º ano do Ensino Médio

Faixa etária: 16-18 anos

Perfil comportamental da turma: Os alunos são esforçados e colaborativos, mas alguns precisam caminhar longas distâncias para chegar à escola, o que afeta sua frequência e pontualidade.

Recursos disponíveis: Livros didáticos antigos, quadro de giz, poucas mesas e cadeiras.

Localidade: Comunidade rural afastada.

Contexto social: A comunidade depende majoritariamente da agricultura de subsistência, e muitas famílias enfrentam dificuldades econômicas.

Contexto 3: Escola Privada com Recursos Tecnológicos

Quantitativo de alunos: 40

Série: 3º ano do Ensino Médio

Faixa etária: 17-18 anos

Perfil comportamental da turma: Os alunos são altamente competitivos, com foco em ingressar nas melhores universidades.

Recursos disponíveis: Laboratórios de informática, biblioteca atualizada, acesso à internet, tablets e lousas digitais.

Localidade: Área urbana de uma cidade grande.

Contexto social: A maioria dos alunos vem de famílias de classe média alta, com acesso a diversos recursos e oportunidades extracurriculares.

Contexto 4: Escola Pública em Área de Risco

Quantitativo de alunos: 40

Série: 1º ano do Ensino Médio

Faixa etária: 15-17 anos

Perfil comportamental da turma: A turma apresenta altos níveis de estresse e ansiedade devido à violência na comunidade, com alguns casos de evasão escolar.

Recursos disponíveis: Livros didáticos e quadro-negro. Acesso esporádico a projetos sociais que trazem recursos adicionais.

Localidade: Periferia de uma grande cidade.

Contexto social: A comunidade enfrenta problemas de violência, tráfico de drogas e falta de serviços básicos.

Contexto 5: Escola Pública em Área Indígena

Quantitativo de alunos: 15

Série: 2º ano do Ensino Médio

Faixa etária: 16-18 anos

Perfil comportamental da turma: Os alunos são respeitosos e têm forte ligação com a cultura local, mas enfrentam barreiras linguísticas e falta de material didático específico.

Recursos disponíveis: Livros didáticos fornecidos pelo governo, quadro de giz. Raramente possuem acesso à tecnologia.

Localidade: Aldeia indígena em região de difícil acesso.

Contexto social: A comunidade valoriza a preservação cultural e enfrenta desafios como falta de infraestrutura e acesso limitado a serviços de saúde e educação.

Contexto 6: Escola Privada sem Recursos Tecnológicos

Quantitativo de alunos: 50

Série: 3º ano do Ensino Médio

Faixa etária: 17-18 anos

Perfil comportamental da turma: Os alunos são dedicados e seguem um currículo tradicional, com foco em disciplinas básicas e preparação para o vestibular.

Recursos disponíveis: Livros didáticos, quadro-negro e bibliotecas com acervo limitado.

Localidade: Cidade de médio porte.

Contexto social: A maioria dos alunos vem de famílias de classe média, com valores tradicionais e expectativa de continuidade dos estudos em universidades públicas.

APÊNDICE G

Sugestões de perguntas para o Bloco 4

- 1) Quais são os principais desafios ou dificuldades que você enfrenta ao planejar e executar essa metodologia em sala de aula?
- 2) Há algum tema ou conteúdo específico que você considera mais adequado ou eficaz para ser abordado por meio do Júri Simulado?
- 3) Como os alunos costumam reagir a essa abordagem? Você percebe engajamento e participação ativa durante a atividade?
- 4) Que recursos ou condições você acredita serem essenciais para facilitar a implementação do Júri Simulado de forma eficiente?
- 5) Como você avalia o impacto do Júri Simulado no desenvolvimento de habilidades como argumentação, pensamento crítico e alfabetização científica entre os alunos?
- 6) Quais estratégias você utiliza para lidar com questões polêmicas ou divergências ideológicas entre os alunos durante a aplicação dessa metodologia?

APÊNDICE H

Sugestões de perguntas para avaliação da disciplina no Bloco 5

1. Quais aspectos da disciplina mais contribuíram para o seu aprendizado durante o semestre?
2. Houve algum conteúdo ou metodologia que, na sua opinião, poderia ter sido abordado de forma diferente? Explique.
3. Como você avalia a relação entre teoria e prática na disciplina? O que poderia ser melhorado?
4. Que sugestões você daria para tornar esta disciplina mais interessante e eficaz no próximo semestre?
5. De que forma as atividades avaliativas ajudaram no seu desenvolvimento acadêmico?