



A Importância do Uso de Metodologias Ativas para a Formação de Futuros Professores de Química em Ensino Remoto

The Importance of Using Active Methodologies for the Training of Future Chemistry Teachers in Remote Education

Recebido: 27/12/2021 | Revisado: 06/01/2022 | Aceito: 09/01/2022 | Publicado: 01/06/2022

Jade Helena Campos Augstroze

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

<https://orcid.org/0000-0003-1566-4419>

jade.helena@aluno.ifsp.br

Andrea Santos Liu

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

<https://orcid.org/0000-0001-9093-0866>

aliu@ifsp.edu.br

Resumo

No presente trabalho, foi ressaltada a relevância de metodologias ativas para estudantes do curso de Licenciatura em Química do IFSP, abordando-se o tema Radioatividade e seus poluentes. Segundo Schneiders (2018), a sala de aula invertida permite ao estudante ser protagonista na construção do conhecimento e os professores atuarem na mediação deste processo. A sequência didática consistiu na disponibilização de uma videoaula e solicitação de pesquisas acerca do tema proposto previamente à aula dialogada, na qual ocorreu formalização dos conteúdos e discussões acerca da metodologia ativa. Durante a aula, foi disponibilizado um quadro colaborativo, que foi preenchido com as reflexões dos futuros professores, sobre o ensino de química pós pandemia. Posteriormente, foi disponibilizado um formulário, a fim de avaliar seus conhecimentos acerca de metodologias ativas. Dos resultados obtidos, evidencia-se a relevância do uso de estratégias didáticas que abordem plataformas digitais, para auxiliar no ensino e aprendizagem, a fim de tornar as aulas mais lúdicas e interativas.

Palavras-chave: radioatividade, sala de aula invertida, ensino remoto.



Abstract

In the present work, it was highlighted the relevance of active methodologies for students of the Undergraduate Chemistry course of IFSP, addressing the topic Radioactivity and its pollutants. According to Schneiders (2018), the flipped classroom allows students to be protagonists in the construction of knowledge and teachers to act as mediators in this process. The didactic sequence consisted of providing a video lesson and asking for research on the proposed topic prior to the dialog class, in which content was formalized and discussions about the active methodology took place. During the class, a collaborative board was made and filled with the reflections of future teachers on the teaching of chemistry after the pandemic. Subsequently, a form was made available in order to assess their knowledge about active methodologies. From the results obtained, it is evident the relevance of the use of didactic strategies that address digital platforms, to assist in teaching and learning, in order to make classes more playful and interactive.

Keywords: radioactivity, flipped classroom, remote teaching.

1. Introdução

A Química é uma ciência fundamental para a melhoria da qualidade de vida do ser humano, a qual envolve um conjunto de saberes para auxiliar a explicar os fenômenos observados na natureza (Brown et al., 2009). Entretanto, quando os conteúdos abordados na disciplina de Química não são trabalhados adequadamente, se tornam distantes do cotidiano do estudante (Cardoso & Colinvaux, 2000). Os documentos norteadores do ensino no Brasil orientam que a construção do conhecimento deve ser pautada em estudos presentes no cotidiano dos discentes, a fim de potencializar a habilidade de interpretar o mundo a sua volta de maneira crítica, analítica e que lhe permita um pleno ato de tomada de decisão (Brasil, 2002). Segundo tais orientações, o Ensino de Química constitui um notável meio para corroborar a formação de um cidadão crítico, pois os conhecimentos científicos e tecnológicos, proporcionados por essa área do conhecimento, favorecem o desenvolvimento da capacidade analítica, crítica e observadora, contribuindo para a plena formação e desenvolvimento de um cidadão que poderá cumprir, efetivamente, seus papéis na sociedade e no meio social no qual está inserido.



Journal of Technology & Information

Entretanto, a metodologia tradicional adotada na maior parte das instituições de ensino envolve o planejamento de aulas expositivas e a realização de exercícios como tarefa. Em tal perspectiva, o estudante assume papel passivo em sua aprendizagem, o qual recebe as informações transmitidas por seu professor e realiza as atividades, que muitas vezes devem ser memorizadas e de forma descontextualizada. Como resultado, o educando limita-se aquilo que seu docente lhe apresenta, sem que haja contestações ou ampliação do conhecimento (Schneiders, 2018).

Por outro lado, o advento da tecnologia transformou as relações sociais estabelecidas na sociedade, tornando-a mais dinâmica e propiciando o acesso a informações de valor acadêmico. Sob o mesmo ponto de vista, este fenômeno pode ser observado por meio da análise dos dados fornecidos pelo IBGE, os quais indicam que em 2018 o percentual de residências com acesso à internet subiu de 74,9% para 79,1% em apenas um ano (IBGE, 2020).

Diante de tais mudanças é possível observar que o ensino tradicional tem se tornado cada vez mais distante da realidade sociocultural, na qual a sociedade moderna se encontra. Isto é, o estudante contemporâneo tem acesso a informações prévias às aulas expositivas. Em virtude disso, as dificuldades encontradas pelos professores consistem, em sua maioria, em manter o ensino tradicional que não atende completamente aos anseios de seus discentes (Pozo & Crespo, 2009).

Outrossim, em março de 2020 foi decretado pelo Ministério da Educação a suspensão de atividades presenciais em instituições de ensino de todos os níveis de escolaridade devido a pandemia do Covid-19 (Brasil, 2020). Em resposta ao isolamento social, recomendado pelos órgãos de saúde pública, foi adotado o ensino remoto em todo país, o que transformou as relações de ensino e aprendizagem, já que essa estratégia prevê maior autonomia do estudante, até então pouco explorada pela metodologia tradicional.



Frente à problemática, é necessária a adequação dos métodos tradicionais para metodologias que confirmam ao estudante o papel de protagonista de sua aprendizagem. Nesse sentido, a sala de aula invertida, também conhecida como *flipped classroom*, consiste na busca pelo estudante de conteúdos relacionados ao tema a ser abordado na aula posterior, o que transforma aulas expositivas em debates com formalização do conteúdo (Schneiders, 2018).

Assim, o presente estudo aplicou a abordagem pedagógica descrita acima com uma turma do segundo semestre do curso de Licenciatura em Química do IFSP em ambiente remoto, abordando-se a temática radioatividade na disciplina Química Geral II.

2. Referencial Teórico

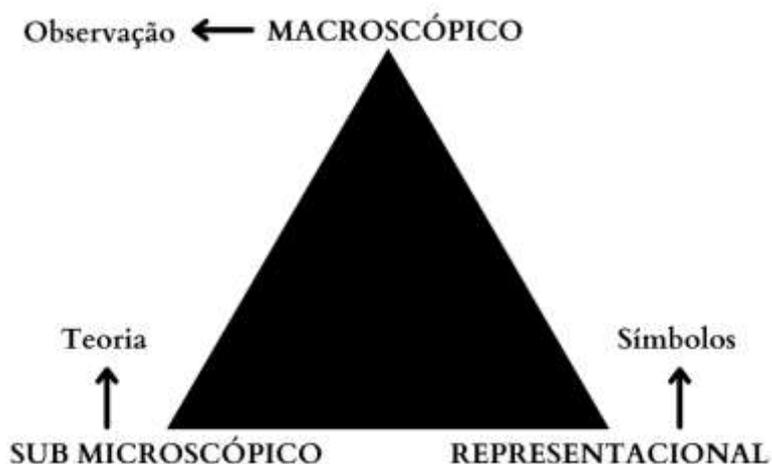
2.1. Construção do conhecimento químico

A química pode ser definida como a ciência responsável pelo estudo da matéria que contempla desde sua estrutura até a investigação de suas propriedades e transformações. Neste contexto, há autores que a consideram uma “ciência central” já que a compreensão básica de seus conhecimentos faz-se necessária para diversos campos relacionados à Ciência (Brown et al., 2009). Ademais, esta área do conhecimento permeia diversos assuntos de interesse público como, por exemplo, a melhora na qualidade de vida e solução de problemas cotidianos. Em virtude disso, a compreensão da química é fundamental para a formação do cidadão, uma vez que estimula o exercício de observação, análise e pensamento crítico, habilidades essenciais para a tomada de decisão e formação do cidadão (Guimarães, 2009).



Outrossim, Johnstone defende que a compreensão de conhecimentos químicos deve ser realizada em, principalmente, três níveis de conhecimento sendo eles: o macroscópico, o sub microscópico e o representacional (Figura 1). Em outras palavras, é fundamental que o estudante observe os fenômenos naturais, entenda os conceitos de partículas e tenha compreensão das representações deste universo em linguagem científica (Johnstone, 1993). Assim, é imprescindível a abordagem em sala de aula das três esferas de conhecimento químico de forma interligada e relacionada.

Figura 1: Triângulo de Johnstone



Fonte: Próprio autor.

2.2. Metodologia Tradicional e Metodologias Ativas

A metodologia tradicional de ensino pode ser definida como a exposição de conceitos pré-estabelecidos pelo professor e a assimilação destes por seus estudantes. Tal abordagem pedagógica pressupõe que o indivíduo se limitará ao conhecimento transmitido por seu docente em sala de aula. Ou seja, o discente não buscará outras fontes de informação diferentes daquelas que lhes foram propostas, assumindo uma postura passiva em sua formação (Schneiders, 2018).



No entanto, com a popularização da internet, o acesso à informação de qualidade se tornou cada vez mais rápido fácil e dinâmico. Em outras palavras, o educando possui acesso ilimitado ao conhecimento, o que instiga a busca por novas fontes de saberes, não se limitando ao que lhe é exposto em uma aula tradicional (Silva & Soares, 2018). Neste sentido, é necessário repensar os métodos de ensino até então utilizados e propor novos que considerem os conhecimentos prévios e sua busca pelos estudantes, ou seja, o coloquem como sujeito ativo de sua formação.

Assim, os métodos ativos de ensino apresentam-se como uma alternativa aos entraves da metodologia tradicional. Tais abordagens pedagógicas podem ser caracterizadas pela autoaprendizagem por meio da curiosidade e pesquisa. Em outras palavras, as metodologias ativas estimulam o estudante a pesquisar, refletir e analisar possíveis problemáticas para a tomada de decisões (Borges & Alencar, 2014). Neste contexto, o professor assume papel de orientador, enquanto o educando se torna a peça central para a construção do seu conhecimento (Berbel, 2011). Ademais, dentre estas metodologias é de destaque a sala de aula invertida, uma vez que estimula a busca por conhecimentos e utilização de saberes prévios para a construção do aprendizado.

2.3. Sala de aula invertida

O conceito de sala de aula invertida foi inicialmente aplicado em 2007 por Jonayhan Bergmann e Aaron Sams. Para os autores, essa metodologia consiste em conferir ao estudante materiais para que possa estudar os conceitos em seu próprio ritmo e da maneira mais adequada para a construção do seu conhecimento. Assim, a sala de aula se torna um espaço de discussões e formalização de conhecimentos (Bergmann & Sams, 2012). Desse modo, há uma inversão das atividades que são ministradas no ensino tradicional, ou seja, o conhecimento é adquirido por meio do estudo de materiais disponibilizados e por pesquisas realizadas pelo estudante e as atividades e discussões em grupo são realizadas na sala de aula com o auxílio do professor, conforme explicitado na Figura 2. Sob essa perspectiva, o estudante passa a ser sujeito ativo de sua aprendizagem, tornando-se o principal responsável pela construção do seu conhecimento (Schneiders, 2018).

Figura 2: Comparativo entre o modelo tradicional de ensino e a sala de aula invertida

	 (Sala de aula)	 (Outros espaços)
 (Modelo Tradicional)	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão de informação e conhecimento - Professor palestrante - Estudante passivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Exercícios - Projetos - Trabalhos - Solução de problemas
 (Sala de Aula Invertida)	<ul style="list-style-type: none"> - Debates - Projetos - Simulação - Trabalhos em grupos - Solução de problemas - Estudante ativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Leituras - Vídeos - Pesquisas - Busca de materiais alternativos

Fonte: Schneiders, 2018.

Tal metodologia é baseada no construtivismo, o qual estabelece que um indivíduo responde ao mesmo estímulo de maneiras diferentes, de acordo com seu nível de desenvolvimento (Chakur, 2014). Tal pensamento se relaciona a David Kolb, que afirmava que “a aprendizagem é um processo contínuo baseado na experiência” (Knowles; Holton & Swanson, 2009, p.209). Em outras palavras, o aprendizado depende do grau de desenvolvimento do estudante. Vale ressaltar que em uma turma há estudantes em diferentes estágios de desenvolvimento e neste contexto, a sala de aula invertida mostra-se como aliada à aprendizagem significativa, respeitando o desenvolvimento do indivíduo e oportunizando diferentes formas de adquirir o conhecimento.



3. Metodologia

Para a realização da presente pesquisa foi escolhido o método de pesquisa-ação como abordagem metodológica. Tal prática tem como origem o entendimento da educação como um processo de investigação, no qual os fatores humano e social não devem ser tratados como estáticos e mecânicos, mas, sim, como ações em constante construção coletiva. Assim, esta metodologia permite aos futuros professores atuarem como investigadores ativos-críticos, por meio de reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem (Frison & Pino, 2012).

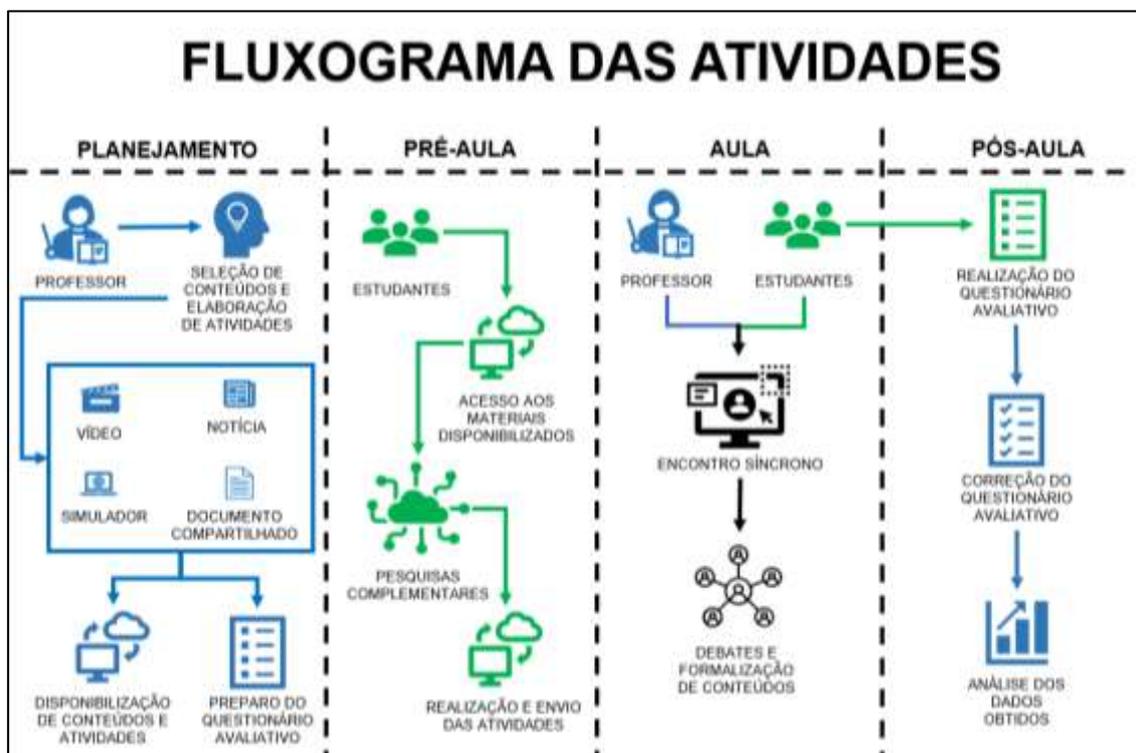
Neste sentido, foi selecionado o tema “Radioatividade e seus problemas ambientais”. A temática foi proposta, pois está presente no cotidiano dos estudantes, principalmente, em aparelhos eletrônicos e na medicina. Além disso, essa temática está relacionada aos impactos ambientais, associados ao descarte inadequado de resíduos radioativos. Para isso, foram realizadas as atividades apresentadas no fluxograma mostrado na Figura 3.

Inicialmente, foi selecionada uma videoaula disponível no YouTube, intitulada “O que é radioatividade? Como ela funciona?”, Tal plataforma foi selecionada, pois trata-se de um dos maiores sites usados para a visualização de vídeos, em especial pela população mais jovem (Aranha, Sousa, Bottentuit Junior, Rocha, & Silva, 2019).

Além disso, foram selecionadas ferramentas adicionais do *Google – Google Docs*, *Meets* e *Jamboard* – devido ao seu caráter livre e gratuito. Ademais, a plataforma apresenta muitos recursos que podem ser aplicados a metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem (Silva, Fossatti, & Jung, 2018).

Sob esse viés, foi solicitado aos estudantes do 1º ano do curso de Licenciatura em Química, a realização de pesquisas adicionais e a redação de um texto contendo 10 linhas, acerca do que haviam compreendido, em um documento compartilhado no *Google Docs*. Os estudantes tiveram o prazo de uma semana para entrega da pesquisa realizada e seus principais apontamentos sobre o vídeo sugerido.

Figura 3: Fluxograma das atividades realizadas

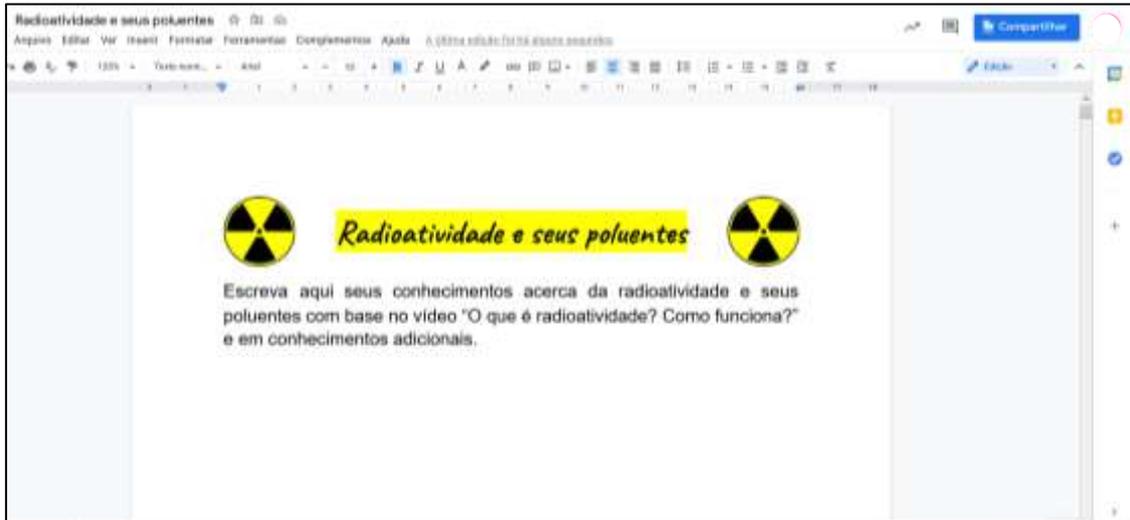


Fonte: Próprio autor

Posteriormente, foi ministrada uma aula dialogada para a formalização de conceitos de radioatividade e seus principais impactos na sociedade. Além disso, foram realizadas discussões acerca da metodologia utilizada e sua importância para a formação dos futuros professores, com o auxílio das plataformas *Google Meets* e *Google Jamboard*.

Neste sentido, foi preparado um documento no *Google Docs* com as instruções que os estudantes deveriam seguir para redigir suas percepções, conforme apresentado na Figura 4.

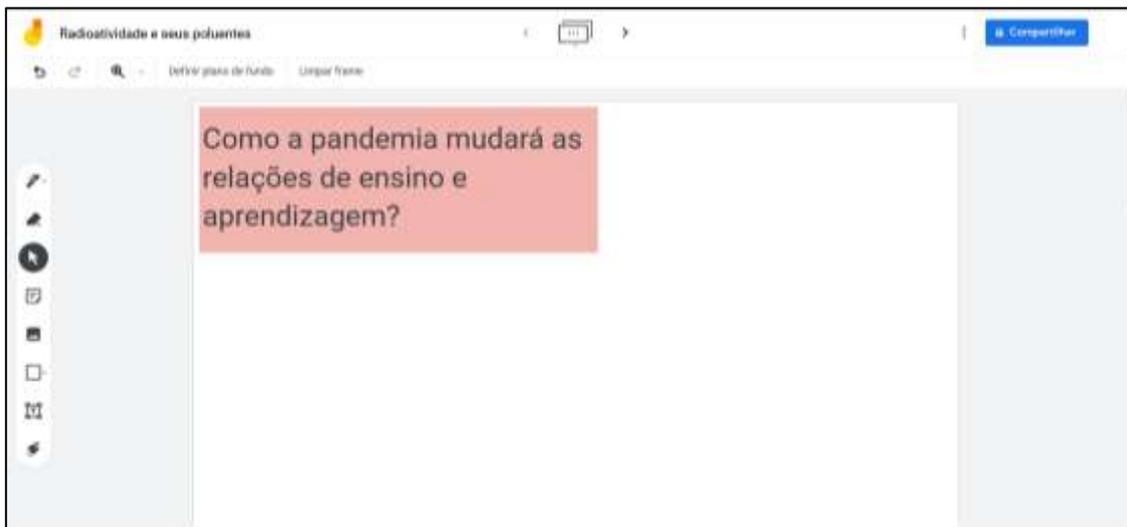
Figura 4: Documento compartilhado



Fonte: *Google Docs*

Além disso, foi criado um documento no *Google Jamboard* com um dos tópicos que foi discutido ao decorrer da aula, como apresentado na Figura 5.

Figura 5: Documento *Jamboard* preparado



Fonte: *Google Jamboard*



Por fim, foi elaborado um questionário com o auxílio do *Google Forms*, constituído por questões objetivas e discursivas, as quais são apresentadas na Figura 6. Tal documento foi disponibilizado após a aula dialogada para avaliação dos conhecimentos obtidos pelos estudantes acerca do uso de metodologias ativas.

Figura 6: Formulário elaborado no *Google Forms*

AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA

Você, como professor ou futuro professor, já aplicou ou aplicaria essa metodologia com recursos digitais em suas aulas?

- Sim
- Não

Você sabe o que são metodologias ativas?

- Sim
- Não

Se sim, pode defini-las?

- Não sei o que são metodologias ativas
- Outro: _____

Você, como professor ou futuro professor, sabe o que é sala de aula invertida?

- Sim
- Não

Se sim, pode defini-la?

- Não sei o que é sala de aula invertida
- Outro: _____

Fonte: *Google Forms*



4. Análise e Interpretação dos Resultados

Antes da aula dialogada, solicitou-se aos estudantes a elaboração de um texto baseado no vídeo disponibilizado e em conhecimentos prévios, advindos de experiências anteriores e pesquisas.

A análise dos relatos dos estudantes permitiu identificar informações provenientes do vídeo e em 100% das respostas dos discentes também foram identificados conceitos adicionais advindos de conhecimentos prévios dos licenciandos, evidenciando a eficácia da temática radioatividade para contextualizar o ensino de química. Desse modo, é possível verificar que a estratégia pedagógica abordada se demonstrou eficaz em motivar na busca por novos conhecimentos.

Durante a aula dialogada, foi possível observar o aumento da interação dos discentes nas discussões acerca dos conteúdos propostos. Isso se deu pela pesquisa realizada anteriormente que os proporcionou maior conhecimento sobre o assunto. Ao final, foi compartilhado o quadro *Jamboard*, previamente preparado, o qual foi preenchido com as reflexões levantadas ao longo da aula, conforme a Figura 7.

A leitura das imagens acima permite verificar os posicionamentos dos estudantes sobre o processo de ensino e aprendizagem, pós-pandemia. Em síntese, é possível destacar que os futuros professores acreditam na mudança das relações de ensino aprendizagem, com a inserção de ferramentas digitais em aulas presenciais e na hibridização – alternância entre aulas remotas e presenciais. Tais resultados corroboram com o estudo publicado por Almeida no VII Congresso Nacional de Educação, o qual investigou as relações de ensino-aprendizagem no ambiente remoto e suas repercussões no pós-pandemia (Almeida, Leite, Ferreira & Farias, 2020).

Além disso, pode ser inferido que a abordagem pedagógica também motivou o desenvolvimento de competências socioemocionais, visto que permite a maior participação dos estudantes, incluindo aqueles mais tímidos.

Figura 7: Quadro Jamboard



Fonte: Google Jamboard



Ao final da aula, foi solicitado aos discentes que preenchessem o formulário disponibilizado via *Google Forms* (Figura 6). Como resultado ao primeiro questionamento sobre a aplicabilidade dessa metodologia em suas futuras aulas, observou-se que 75% dos licenciandos afirmaram que utilizariam tal estratégia. Isso revela alta taxa de aceitação por parte dos futuros docentes ao uso de metodologias ativas e recursos digitais.

O segundo questionamento abordava o conhecimento prévio dos discentes sobre as metodologias ativas. Dentre as respostas dos estudantes, 75% afirmam que já conhecem tal abordagem pedagógica.

Ademais, as respostas da terceira questão, a qual se tratava da definição de metodologias ativas, foram analisadas com a ajuda de uma plataforma conhecida como *Voyant Tools*. Em tal abordagem, foi possível concluir que as palavras mais citadas pelos estudantes foram: “alunos”, “agente”, “ativas”, “ensino”, “metodologia” e “participação”, as quais são termos-chaves na definição dessa abordagem pedagógica.

As respostas dos estudantes também foram usadas para a montagem de uma nuvem de palavras (Figura 8) com o auxílio do site *WordClouds.com*. Por fim, a leitura destas permitiu concluir que os 75% dos estudantes afirmaram conhecer as metodologias ativas e souberam definir corretamente o termo solicitado.

Posteriormente, os educandos foram questionados sobre a definição de sala de aula invertida. Observou-se que 87,5% dos licenciandos afirmaram conhecer tal proposta metodológica.

Em seguida, lhes foi solicitado a definição do conceito de sala de aula invertida. Assim como na segunda questão, foi utilizada a plataforma *Voyant Tools* para auxiliar na análise das respostas.

Figura 8: WordCloud das definições de metodologia ativa



Fonte: WordCloud.com

A partir disso, foi possível observar que as palavras mais recorrentes nas afirmações foram: “aula”, “aluno”, “assunto”, “conhecimento” e “invertida”, as quais representam termos chave para a definição do termo. Por fim, também foi criada uma nuvem de palavras com os dados obtidos pelo site *WordCloud.com*, o qual é apresentado na Figura 9.

Figura 9: Nuvem de palavras com as definições de sala de aula invertida



Fonte: WordCloud.com



Apesar dos estudantes conhecerem a metodologia da sala de aula invertida, é possível inferir que alguns discentes tiveram dificuldades em identificar o método utilizado como uma abordagem ativa de aprendizado.

5. Conclusões

A metodologia retratada na sala de aula invertida permite respeitar o tempo de aprendizagem de cada estudante, em especial com as mudanças advindas em decorrência da pandemia. Além disso, a abordagem pedagógica retratada no presente trabalho demonstrou êxito, permitindo o conhecimento de uma nova metodologia de ensino pelos futuros professores. Ademais, foi observado que os estudantes demonstraram interesse em aplicar futuramente em suas aulas. Outrossim, foi possível observar maior engajamento dos licenciandos durante os debates propostos.

No entanto, houve relatos de dificuldades de acesso ao encontro síncrono por falta de internet e desconhecimento de como utilizar a plataforma do *Google Jamboard*. Neste sentido, evidencia-se a relevância do uso de estratégias didáticas que abordem plataformas digitais, para auxiliar no ensino e aprendizagem, a fim de tornar as aulas mais lúdicas e interativas, corroborando para que os estudantes sejam protagonistas na construção do seu conhecimento.

Por fim, há outras metodologias ativas que podem ser utilizadas na formação de futuros professores de química, a fim de possibilitar a experiência e maior contato com essas abordagens pedagógicas. Ademais, tais métodos permitem adequação a outros conteúdos curriculares e em diferente realidade escolar, de forma a garantir a aprendizagem dos estudantes mediante as suas particularidades.

Referencial Bibliográfico

Almeida, E. G. de, Leite, K. L. de F., Ferreira, L. de S., & Farias, M. S. De. (2020). Ensino Remoto E Tecnologia: Uma Nova Postura Docente Na Educação Pós-Pandemia. *VII Congresso Nacional de Educação*.



- Aranha, C. P., Sousa, R. C. de, Bottentuit Junior, J. B., Rocha, J. R., & Silva, A. F. G. (2019). O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. *Olhares & Trilhas*, 21(1), 10–25.
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25–40.
- Bermann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom*. United States of America.
- Borges, T. S., & Alencar, G. (2014). 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*, 3(4), 119–143.
- Brasil. (2002). Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Ministério Da Educação – MEC, *Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec*.
- Brasil. (2020). Ministério da Educação. Portaria N° 343, de 17 de Março de 2020. *Diário Oficial Da União*, 01.
- Brown, T. L., Lemay, H. E., Bursten, B. E., Catherine, J., Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Perry, M. (2009). Química a ciência central.
- Cardoso, S. P., & Colinvaux, D. (2000). Explorando a motivação para estudar química. *Química Nova*, 23(2), 401–404.
- Chakur, C. R. de S. L. (2014). *A desconstrução do construtivismo na educação: crenças e equívocos de professores, autores e críticos*. UNESP (1ª edição). São Paulo.
- Frison, M. D., & Pino, J. C. Del. (2012). A pesquisa-ação em processos formativos de professores de química: contribuições para a produção de saberes docentes. *Revista Didática Sistêmica*, 14, 86–98.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, 31(3), 198-202.
- IBGE. (2020). Acesso à Internet e à Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal 2018. *Pesquisa Nacional Por Amostras de Domicílios Contínua*.
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701–705.
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2005). *A aprendizagem de resultados: Uma abordagem prática para aumentar a efetividade da educação corporativa* (2ª Edição). Rio de Janeiro.
- Pozo, J. I., & Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico* (5ª edição). Artmed.



Journal of Technology & Information

- Schneiders, L. A. (2018). O método da sala de aula invertida (flipped classroom). *Coletânea Cadernos Pedagógicos: Metodologias Ativas de Aprendizagem*. (1ª edição). Univates.
- Silva, L. de Q., Fossatti, P., & Jung, H. S. (2018). Metodologias ativas: a google for education como ferramenta disruptiva para o ensino e aprendizagem. *Revista Científica de Educação a Distância*, 10(18), 1-26.
- Silva, V. de A., & Soares, M. H. F. B. (2018). O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. *Ciência & Educação (Bauru)*, 24(3), 639–657.