



Teacher Training: Pedagogic Intervention using active methodologies in chemistry teaching

Formação de professores: intervenção pedagógica utilizando metodologias ativas no ensino de química

BISPO, Jonata Caetano⁽¹⁾; SOUZA, Cristiana Alves de⁽²⁾; OLIVEIRA, Ericleia da Silva⁽³⁾; NATIVIDADE, Juliana dos Santos⁽⁴⁾; VENÂNCIO, Radja Silva Santos⁽⁵⁾; SANTOS, Aldenir Feitosa dos⁽⁶⁾

⁽¹⁾ 0000-0001-8335-977x; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL/Graduando em licenciatura em química. Arapiraca-AL, Brasil. E-mail: jonata@alunos.uneal.edu.br.

⁽²⁾ 0000-0002-2220-8334; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL/ Graduanda em licenciatura em química. Arapiraca-AL, Brasil. E-mail: cristianasouza@alunos.uneal.edu.br.

⁽³⁾ 0000-0001-9728-2259; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL/ Graduanda em licenciatura em química. Arapiraca-AL, Brasil. E-mail: ericleia@alunos.uneal.edu.br.

⁽⁴⁾ 0000-0002-4650-5560; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL/ Graduanda em licenciatura em química. Arapiraca-AL, Brasil. E-mail: juliananatividade@alunos.uneal.edu.br.

⁽⁵⁾ 0009-0009-6283-7651; Escola Estadual de Educação Básica Costa Rêgo/Supervisora do PIBID. Arapiraca-AL, Brasil. E-mail: quimicaradja@gmail.com.

⁽⁶⁾ 0000-0001-6049-9446; Universidade Estadual de Alagoas-UNEAL/Docente do curso de licenciatura em química. Arapiraca-AL, Brasil. E-mail: aldenir.santos@uneal.edu.br.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

This article aims to present the results obtained by PIBIDians of the Chemistry undergraduate course of the Alagoas State University - UNEAL, in a pedagogical intervention based on the use of laboratory experimentation and the didactic game Flashcards' Arrhenius, as active methodologies in the teaching-learning process of acids and bases. The pedagogical intervention was carried out in two first year high school classes at Escola Estadual de Educação Básica Costa Rêgo, located in Arapiraca-AL. We used guiding questions to evaluate the students' knowledge before and after the pedagogical intervention, which consisted in the theoretical/practical contextualization of the acid-bases content, and in the application of didactic game about the acid-bases content. It was observed that before the educational intervention the students could not identify acids and bases in their daily lives, a situation that was significantly changed after the action, which certainly also represents a learning about the theoretical concepts of these substances, their structural recognition and nomenclature. From the feedback given by the students during the discussion of the guiding questions, it was evident that the effectiveness of classes which went beyond the traditional, classes with experiments, dynamic classes that approach the content linked to the student's daily life. The new attracts attention and sharpens curiosity, thus making these young people interested in the subject and the content offered.

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos por PIBIDianos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL, numa intervenção pedagógica pautada no uso da experimentação laboratorial e do jogo didático Flashcards de Arrhenius, como metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de ácidos e bases. A intervenção pedagógica foi realizada em duas turmas de primeiros anos do ensino médio, na Escola Estadual de Educação Básica Costa Rêgo, localizada em Arapiraca-AL. Foram utilizadas perguntas norteadoras para avaliar o conhecimento dos alunos, antes e depois da intervenção pedagógica, que consistiu na contextualização teórico/prática do conteúdo de ácidos-bases; e na aplicação do jogo didático sobre os conteúdos de ácidos-bases. Foi observado que antes da intervenção pedagógica os alunos não conseguiam identificar os ácidos e as bases em seu cotidiano, situação que foi significativamente alterada após a ação, o que certamente também representa um aprendizado sobre os conceitos teóricos destas substâncias, seu reconhecimento estrutural e nomenclatura. A partir da devolutiva dos alunos nos momentos de discussões das questões norteadoras, ficou evidente a eficácia de aulas que saíam do tradicional, aulas com experimentos, dinâmicas, que abordem o conteúdo atrelado ao cotidiano do aluno. O novo atrai a atenção e aguça a curiosidade, fazendo, assim, com que esses jovens sintam interesse pela disciplina e pelo conteúdo ofertado.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 28/04/2023

Aprovado: 13/08/2023

Publicação: 24/08/2023



Keywords:

Chemistry Teaching,
PIBID,
Inorganic Substances.

Palavras-Chave:

Ensino de Química,
PIBID,
Substâncias Inorgânicas.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID é um programa nacional que foi criado em 2007, e tem como objetivo inserir os alunos dos cursos de licenciaturas da categoria presencial ao meio escolar, articulando, assim, a educação superior, escolas da rede pública e sistemas estaduais e municipais, contribuindo para a elevação da qualidade da escola pública, tornando-as protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, mobilizando os professores da rede pública como co-formadores dos futuros docentes, para que estes tenham um conhecimento prévio da vivência perante a comunidade escolar e que futuramente se comprometam a exercer a função de professores na educação básica (Ministério da Educação [MEC], 2018).

Para Nishiyama e Figueiredo (2021), o PIBID também proporciona aos acadêmicos conhecimentos e oportunidades dentro dos projetos desenvolvidos no programa, como o contato com experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes inovadoras e interdisciplinares, traz também a oportunidade de pensar a sala de aula como um lugar de aprendizado, e de como trabalhar a educação e as metodologias ativas.

Nas palavras de Pucinelli et al. (2021), a inserção de metodologias ativas como jogos didáticos e experimentações laboratoriais, tem sido cada vez mais utilizadas no âmbito escolar como uma ferramenta didática que norteia a educação e possibilita aos alunos desenvolverem conhecimentos e habilidades, através de estímulos que favoreçam o aprendizado por meio de descobertas, moldada pela interação, participação, intervenção e bidirecionalidade.

Nesse sentido, podemos perceber que o PIBID contribui de forma significativa para uma formação de qualidade dos futuros docentes, uma vez que também pode ser considerado como um retorno da Universidade à educação básica (G. Santos et al., 2020).

Segundo Bejarano e Carvalho (2003), citado por Queiroz e Catarino (2012, p. 67) “é no ensino básico que se constrói a maior parte das concepções sobre os processos de ensino e aprendizagem, criando-se um modelo de professores, além de uma visão sobre ciência”.

Sob a ótica de Nóvoa (1992), não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica sem uma adequada formação de professores. Nesse contexto, os vínculos estabelecidos por meio do PIBID com a escola visam à formação dentro da profissão docente e caracterizam-se como uma via de mão dupla, possibilitando diálogos entre diferentes conhecimentos, experiências e saberes dos sujeitos envolvidos no processo. Cada momento vivenciado no PIBID é de fundamental importância para a construção dos futuros professores e contribui de forma assídua no processo de ensino-aprendizagem dos alunos (Bervian et al., 2019).

Diante do exposto, objetivou-se apresentar os resultados obtidos por pibidianos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, numa intervenção pedagógica pautada no uso da experimentação laboratorial e do jogo didático

Flashcards de Arrhenius, como metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de ácidos e bases.

Procedimentos metodológicos

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, já que buscou gerar conhecimento para aplicação prática dirigida. A intervenção pedagógica foi realizada por bolsistas do PIBID de química da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, em duas turmas de primeiros anos do ensino médio, cuja professora regente era a supervisora/PIBID na Escola Estadual de Educação Básica Costa Rêgo, localizada em Arapiraca - AL. Participaram da aula vinte e oito alunos em cada sala.

O plano de aula produzido pelos pibidianos e aplicado em sala foi dividido em cinco etapas conforme tabela 1:

Tabela 1.
Plano de aula aplicado pelos pibidianos.

Nº da etapa	Descrição da etapa	Tempo de execução (minutos)
1 ^a	Avaliação do conhecimento dos alunos sobre o tema	20
2 ^a	Abordagem teórica do assunto substâncias inorgânicas – funções ácidos e bases	60
3 ^a	Contextualização teórico/prática do conteúdo de ácidos-bases	60
4 ^a	Aplicação do jogo didático sobre os conteúdos de ácidos-bases	60
5 ^a	Nova avaliação do conhecimento sobre os conteúdos de ácidos-bases	20

Nota: Dados da pesquisa.

Diante disso, “o plano de aula pode ser definido como a previsão dos conteúdos de uma ou de várias aulas que compõem uma disciplina ou unidade de estudo. É a sequência de tudo o que vai ser desenvolvido em um dia letivo” (Goés et al., 2015, p. 5).

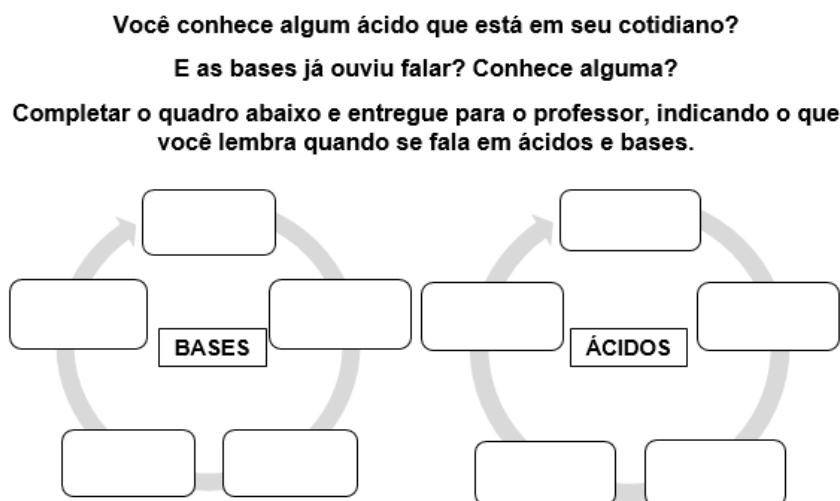
Sobre a 1^a etapa do plano de aula, foram aplicadas perguntas norteadoras para identificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do assunto que seria abordado (Figura 1). A análise das respostas obtidas foi realizada por meio de leitura e catalogação das respostas em planilha do Excel e geração de tabela.

Em relação a 2^a etapa houve a abordagem teórica do assunto “substâncias inorgânicas”, na qual os pibidianos falaram a respeito do tema “ácidos e bases e pH”. Foi realizada a

abordagem onde o processo pedagógico parte do conhecimento prévio dos alunos e da associação desses conhecimentos com o cotidiano, para que os estudantes sejam capazes tanto de compreender significativamente os conteúdos quanto identificar e solucionar possíveis problemas no seu dia a dia (Wartha et al.,2013).

Figura 1.

Perguntas norteadoras aplicadas no início e ao término das aulas.



Nota: Dados da pesquisa.

No que concerne a 3^a etapa do plano de aula, os pibidianos levaram para a sala de aula o experimento do extrato de repolho roxo, pois o extrato do repolho roxo é considerado um indicador universal. Fogaça (2017) diz que as substâncias presentes nas folhas de repolho roxo que o fazem mudar de cor em meio ácidos e bases são as antocianinas, pigmentos vegetais que indicam a variação de pH.

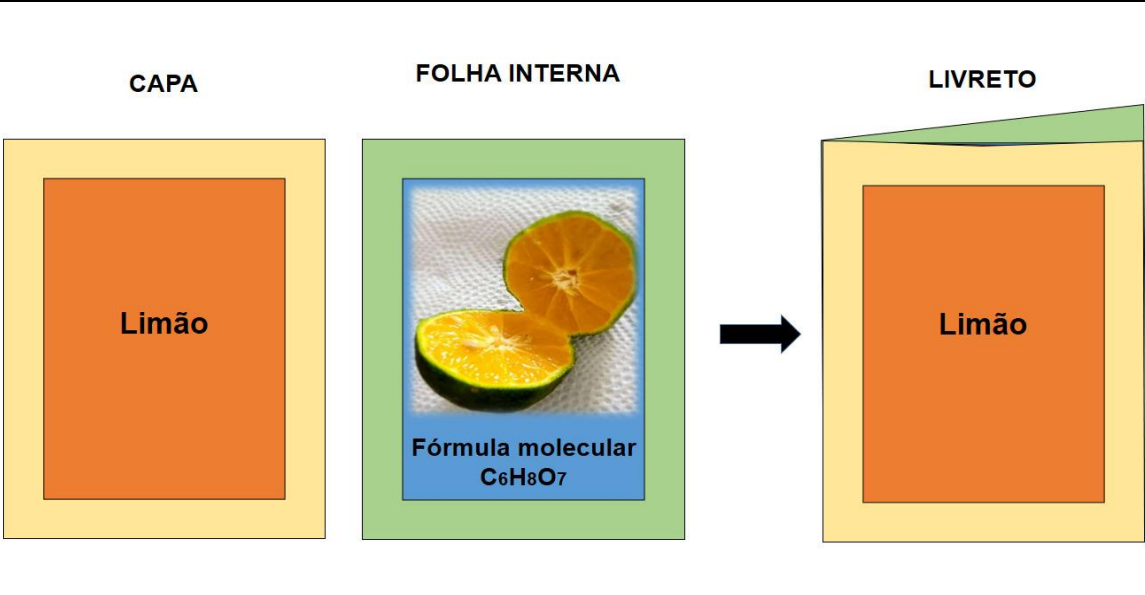



A solução indicadora de pH foi preparada previamente pelos pibidianos, utilizando repolho roxo, água, liquidificador e um coador. Os reagentes utilizados como amostras-teste foram produtos pertencentes ao cotidiano dos alunos, como: limão, vinagre, bicarbonato de sódio, detergente, água sanitária e sabão em pó.



Com relação a 4^a etapa do plano de aula, previamente foi elaborado o jogo Flashcards de Arrhenius de 16 cartas, no formato de livreto (Esquema 1) contendo as seguintes informações:

- Capa – nome de um item do cotidiano do aluno (pode ser item de consumo alimentar, higiene pessoal, produto de beleza ou de limpeza, defensivos agrícolas);
- Folha interna – fórmula molecular da substância e uma figura ilustrativa do item do cotidiano do aluno posto na capa.

Esquema 1.

Modelo do jogo Flashcards de Arrhenius.

<p>CAPA Item do cotidiano do aluno</p>	<p>FOLHA INTERNA Fórmula molecular da substância</p>	<p>FOLHA INTERNA Figura ilustrativa do item do cotidiano do aluno</p>
<p>Limão</p>	<p>Fórmula molecular $C_6H_8O_7$</p>	
<p>Açúcar</p>	<p>$C_{12}H_{22}O_{11}$</p>	
<p>Sabão em pó</p>	<p>NaOH</p>	
<p>Água sanitária</p>	<p>NaClO</p>	

Limão	$C_6H_8O_7$	
Vinagre	CH_3COOH	

Nota: Dados da pesquisa.

O objetivo do jogo Flashcards de Arrhenius (Figura 2) foi promover o aprendizado do conteúdo de funções inorgânicas - ácidos e bases, através de uma atividade dinâmica, tornando o aluno apto a identificar o caráter ácidos e bases das substâncias presentes no dia a dia.

Figura 2.

Jogo Flashcards de Arrhenius elaborado pelos pibidianos.



Nota: Dados da pesquisa.

Na aplicação do jogo as turmas foram divididas em dois grupos, A e B que, por sua vez, escolheram um representante cuja função foi retirar uma carta (livreto) do Flashcards de Arrhenius para sua respectiva equipe. A escolha foi feita em função do nome posto na capa da carta. Em seguida, através da análise da fórmula molecular contida na carta, a equipe deveria classificar o item como ácido ou base e explicar sua resposta. Cada classificação correta correspondia a uma pontuação. Cada grupo teve o seu cômputo registrado e ao final, a equipe que obteve a maior pontuação foi classificada como vencedora. Logo após, com o auxílio dos

pibidianos, foi realizada uma roda de conversa para elucidação do nome científico para o ácido ou base presente em cada item das cartas do Flashcards de Arrhenius.

Já na 5ª e última etapa da intervenção pedagógica, os pibidianos aplicaram novamente as perguntas norteadoras, dessa vez, com a intenção de avaliar a eficácia da aula e o aprendizado dos alunos.

Resultados e Discussão

As ações do educador têm grande influência na vida dos estudantes (Mizukami, 1986; Freire, 2006; 2010 como citado em Oliveira & Pechliye, 2018). À vista disso, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID é uma grande oportunidade para que futuros professores influenciem de forma positiva na vida dos discentes. Tais oportunidades trouxeram consigo relevantes e satisfatórios resultados.

Nesta ação pedagógica de alunos pibidianos, o método adotado foi o de uso de questões norteadoras como ferramenta para a construção de novos conhecimentos a partir do conhecimento prévio dos alunos, o que certamente favorece o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes (Salvatierra, 2020). Tal processo também foi favorecido pelo uso dos conteúdos contextualizados, que despertam no aluno mais interesse e curiosidade em aprender, e essa aprendizagem terá um significado para ele, pois os conteúdos deixam de ser abstratos e passam a ser algo presente na sua vida (Almeida et al., 2020).

De acordo com Ausubel et al. (1980), citado por Neto (2013), para que ocorra o processo de aprendizagem significativa, é necessário relacionar os conteúdos a serem adquiridos com aquilo que o aluno já traz consigo, ligado à sua estrutura cognitiva, de maneira não literal e não arbitrária. Isso quer dizer, que novas ideias, proposições e conceitos podem ser adquiridos, de modo que estejam adequadamente ancorados e disponíveis nos conceitos já estabelecidos que o indivíduo possui.

A análise dos resultados obtidos com as questões norteadoras indicou que inicialmente a maioria dos alunos (33) não conseguiu classificar itens do seu cotidiano como ácidos e bases (Tabela 2).

Tabela 2.

Classificação de itens do cotidiano do aluno como ácidos e bases.

Resultado da análise das questões norteadoras	Número de alunos
Não sabem classificar os itens como ácidos ou bases	33
Classificou até 30% dos itens como ácidos ou bases	19

Classificou mais de 30% dos itens como ácidos ou bases

04

Nota: Dados da pesquisa.

Após a abordagem teórica do assunto substâncias inorgânicas – funções ácidos e bases, onde foi dado destaque a escala de pH para classificação das substâncias como ácidas ou básicas, os alunos tornaram-se aptos a realizar a contextualização teórico/prática do conteúdo. Nesta etapa os alunos conseguiram observar o pH de cada produto levado para sala de aula (Quadro 1) e categorizá-los como ácido ou base e, entender que esta categorização é dependente do valor de pH e das cores da solução. Foi observado que a cor da solução depende das espécies (H^+) e (OH^-) que estiverem presentes, prevalecendo a propriedade do íon que estiver em maior concentração.

Quadro 1.

Classificação dos itens do cotidiano do aluno em ácidos ou bases.

ESCALA DE pH			
ÁCIDO		NEUTRO	BÁSICO
Item do cotidiano do aluno (amostras-teste)	Valor de pH	Cor da solução (amostra-teste + solução indicadora)	Classificação
	2		Ácido

	2		Ácido
	7		Neutro
	10		Básico
	9		Básico
	13		Básico

Nota: Dados da pesquisa.

De acordo com Silva e Rezende (2021 p. 181) “o extrato de repolho roxo, por apresentar diversas cores conforme a acidez, basicidade e neutralidade, pode ser considerado um bom indicador de pH”. Com a demonstração do experimento, os alunos puderam analisar, de

acordo com a escala de pH, a acidez, basicidade e neutralidade de alguns elementos dissolvidos em água. Com a contextualização da prática pedagógica, o ensino da química se torna mais eficiente, possibilitando ao aluno associar os conhecimentos científicos com o seu cotidiano, pois os conteúdos passam a fazer parte do seu dia a dia, e se tornam presentes em sua vida (Quaresma et al., 2021).

Em seus estudos, Assis (2021) traz que a educação em qualquer modalidade de ensino deve ser acompanhada da teoria e da prática, no intuito da construção e compreensão do conhecimento, o professor apresenta o conteúdo abrindo espaço para que os alunos formulem as hipóteses e possam construir respostas que confirmem o conteúdo ministrado. Por isso a importância de associar teoria e prática nas aulas de química.

No que diz respeito à aplicação do jogo Flashcards de Arrhenius (Figura 3), pode-se notar a facilidade que os alunos tiveram de diferenciar um ácido e uma base pela sua fórmula molecular, e foi significativa a participação efetiva e entusiasmada dos mesmos na atividade lúdica.

Figura 3.

Aplicação do jogo Flashcards de Arrhenius em sala de aula.



Nota: Dados da pesquisa.

O uso de jogos como ferramentas didáticas de ensino tem sido cada vez mais utilizado por professores de todas as áreas do conhecimento, pois é notório seu grande potencial em atrair o interesse e promover o engajamento dos alunos. O papel do professor é, sem dúvida, fundamental, pois além de definir, desenvolver e executar as metodologias, ele participa como mediador na construção do conhecimento dos seus alunos (T. Santos, 2020).

Vale destacar que, ao participar de um jogo durante a aula, ou mesmo transformando a aula em um jogo, é estimulado ao aluno não somente o aprendizado e capacidade de

raciocínio, mas também é propiciada a estimulação corporal, mental, psicológica, desenvolvendo então estes fatores, também é desenvolvido o âmbito educacional e social da criança e o do adolescente (Tazani, 2021).

Como resultado desta intervenção pedagógica, e através da reaplicação das perguntas norteadoras, foi possível identificar uma maior capacidade dos alunos em classificar os itens do cotidiano em ácidos ou bases (Tabela 3), o que certamente também representa um aprendizado sobre os conceitos teóricos destas substâncias, seu reconhecimento estrutural e nomenclatura. A atividade lúdica promoveu uma melhor fixação do conteúdo além de uma maior participação do alunado. A maioria dos alunos participantes (44) conseguiu categorizar corretamente os itens de seu cotidiano como ácidos ou bases.

Tabela 3.

Classificação de itens do cotidiano do aluno como ácidos e bases.

Resultado da análise das questões norteadoras	Número de alunos
Não sabe classificar os itens como ácidos ou bases	4
Classificou até 30% dos itens como ácidos ou bases	8
Classificou mais de 30% dos itens como ácidos ou bases	44

Nota: Dados da pesquisa.

Os jogos didáticos e as experimentações laboratoriais surgem como uma alternativa para tornar mais significativo o aprendizado e assim aproximar o aluno da química de maneira prazerosa e educativa. É uma forma de estimular o trabalho em grupo e a interação aluno e professor, auxiliando no desenvolvimento da criatividade, de raciocínios e habilidades, facilitando, desta forma, a aprendizagem de conceitos, teorias, fórmulas e diversos fenômenos da natureza, podendo ser utilizado nas aulas presenciais, remotas ou híbridas (Paiva et al., 2022).

Para Silva e Egas (2022), o ensino da química pode ser facilitado, tornando-se mais significativo para o aluno quando teoria e prática são trabalhadas de forma associada. A estratégia de levar o conteúdo da grade de química para o aluno diferente da maneira tradicional aproxima cada vez mais o aluno da disciplina. Nesse aspecto, deve-se inserir métodos e práticas pedagógicas que cada vez mais atraiam a atenção dos alunos e, ao mesmo tempo, superem as dificuldades de aprendizagem.

Considerações finais

Foi possível evidenciar com a intervenção pedagógica realizada pelos bolsistas do PIBID de química que as metodologias ativas, como gamificação e experimentação são de extrema importância no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, sendo de grande relevância para os resultados obtidos nesta pesquisa.

O ensino convencional de química prioriza a construção do conteúdo sem qualquer relação com o cotidiano do aluno. Tal situação não se adequa a importância da promoção do protagonismo científico dos estudantes, fazendo com que o ensino tenha significado na vida e para a vida de todos os alunos.

É notório, pelos resultados apresentados neste artigo, a eficácia de aulas com experimentos, dinâmicas, que abordem o conteúdo que o professor deseja estar levando para a sala de aula, relacionando-o ao cotidiano do aluno. O novo atrai a atenção e aguça a curiosidade, fazendo assim com que esses jovens sintam interesse pela disciplina e pelo conteúdo ofertado.

Por fim, esperamos que esta intervenção pedagógica possa incitar os professores de química a uma mudança em suas aulas, e passem a incorporar em suas práticas pedagógicas os jogos didáticos e as experimentações laboratoriais, pois essas metodologias estão ganhando destaque nas práticas educacionais das escolas de ensino básico.

REFERÊNCIAS

- Assis, D. A. B. (2021). A importância da prática experimental no ensino de Física utilizando experimentos. [Trabalho de conclusão de curso, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás]. Repositório do Instituto Federal. <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/854>
- Almeida, C. dos S., Yamaguchi, K. K. de L. & Souza, A. de O. (2020). O uso de indicadores ácido-base naturais no ensino de Química: uma revisão. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 9(9), p. 01-20. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7243>
- Bervian, P. V., dos Santos, E. G., & Pansera-de-Araújo, M. C. (2019). O PIBID como terceiro espaço: elementos para formação de professores de ciências na profissão. *Interfaces da Educação*, 10(29), p. 423-444. <https://doi.org/10.26514/inter.v10i29.3441>
- Fogaça, J. R. V. (2017). Indicador ácido-base com repolho roxo. *Manual da Química*. <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>
- Góes, F. S. N. de, Andrade, L. S. de, Côrrea, A. K., Souza, M. C. B. de M., Gonçalves, M. F. C., Silva, M. A. L., & Camargo, R. A. A. de. (2015). Plano de aula: apoio e fundamentos para prática docente - Livro eletrônico. <http://www.eerp.usp.br/ebooks/planodeaula/pdf/1Planodeaula.pdf>
- Ministério da Educação. (2018). PIBID – apresentação. Governo federal. <http://portal.mec.gov.br/pibid/pibid#footer>
- Nishiyama, C. K. M., & Figueiredo, H. R. S. (2021). As contribuições do pibid para a formação

- inicial e a construção dos saberes docentes. *Revista de ensino, educação e ciências humanas*, 22(3), p. 362-368 <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n3p362-368>
- Nóvoa, A. (1992). Formação de Professores e profissão docente. Repositório da Universidade de Lisboa. p. 13-33. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758>
- Neto, J. A. da S. P. (2013). Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. *Série-Estudos - Periódico Do Programa De Pós-Graduação Em Educação Da UCDB*, (21), pp. 117-130. <https://doi.org/10.20435/serie-estudos.voi21.296>
- Oliveira, L. G. S. de, & Pechliye, M. M. (2018). Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID): Influências e contribuições na formação de professores em artigos publicados entre 2011 e 2014. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(4), p. 153-168. <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1361>
- Paiva, M. M. P. C., Fonseca, A. M. da, & Colares, R. P. (2022). Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de química. *Revista de Estudos em Educação Diversidade - REED*, 3(7), p. 1-25. <https://doi.org/10.22481/reed.v3i7.10379>
- Pucinelli, R. H., Kassab, Y., & Ramos, C. (2021). Metodologias ativas no ensino superior: uma análise Bibliométrica. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), p. 12495-12509. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-051>
- Queiroz, G. P. C., & Catarino, G. F. C. (2012). A formação inicial de professores de Física a partir da prática de projetos. *Revista de Educação, Ciência e Matemática*, 2(2), p. 66-79. <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2006/1082>
- Quaresma, B. S., Carneiro, K. M. M., & Carneiro, J. da S. (2021). A contextualização e o ensino de química através da temática plantas medicinais. *Revista Ciências & Ideias*, 12(3), p. 01-22. <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1384>
- Santos, G. N., Silva, M. D., Oliveira, S. A. de, & Reis, S. M. A. de O. (2020). Formação de professores no Pibid: Inferências entre bolsistas de iniciação à docência e professoras cofomadoras. *Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, 10(23), p. 245-267. <https://periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1367>
- Silva, A. C. A. da, & Rezende, B. de P. (2021). Análise dos livros didáticos de química: compreendendo os roteiros experimentais de extrato de repolho roxo. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(2), p. 178-193. <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3478>
- Salvatierra, L. (2020). Aplicação do método de desenho associado à escrita para determinação do conhecimento prévio. *Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, 19(1), p. 159-176. <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/444>
- Silva, A., & Egas, V. S. (2022). Percepção da importância do uso de atividades experimentais na aprendizagem de química de um grupo de estudantes concluintes do ensino médio em uma escola pública em Tefé/AM. *Revista Insignare Scientia - RIS*, 5(1), p. 209-234. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.12155>
- Santos, T. R. V. dos. (2020). Desenvolvimento e aplicação de jogos para o ensino de química: considerações sobre sua utilização em sala de aula no ensino médio. [Dissertação de mestrado, Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas]. Repositório Institucional da UFAL. <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/7458>
- Tezani, T. C. R. (2021). O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. *Educação Em Revista*, 7(1-2), p. 1-16. <https://doi.org/10.36311/2236-5192.2006.v7n1-2.603>
- Wartha, E. J., Silva, E. da, & BEJARANO, N. R. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de Química. *Química nova na escola*, 35(2), p. 84-91. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf