

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM ESCOLA ESTADUAL DO ESPÍRITO SANTO

Maria Eduarda Souza de Carvalho ¹

Ana Luiza Machado Barbosa ²

Raquel Pellanda Dardengo Victor ³

RESUMO

As metodologias ativas são práticas pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem, promovendo sua participação ativa e reflexiva. Dentre essas abordagens, destaca-se a Rotação por Estações, que organiza a aula em diferentes espaços de trabalho, favorecendo o engajamento por meio de atividades diversificadas. Essa metodologia fundamenta-se na teoria construtivista, inspirada nos estudos de Piaget e teóricos, que defendem a construção do conhecimento a partir da experiência do aluno. Este relato descreve uma experiência pedagógica desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), vinculado ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus Vila Velha. O objetivo foi implementar uma metodologia ativa, em uma escola estadual do estado do Espírito Santo, com estudantes da primeira série do ensino médio. A aplicação foi estruturada a partir das Rotações por Estações, com a intenção de incentivar o desenvolvimento de competências colaborativas no Ensino de Ciências. A intervenção foi organizada em dois espaços: laboratório de Ciências e “sala Google”. No laboratório, na primeira estação, os alunos foram instruídos a criar, a partir de um sorteio, um modelo atômico específico, utilizando massa de modelar para a sua representação. A segunda estação consistiu no teste de chama. Esse experimento teve como objetivo demonstrar a emissão de luz por diferentes elementos químicos quando submetidos a altas temperaturas (explicação em Bohr). A terceira estação foi realizada na “sala Google”, com um livro-roteiro elaborado pelas pibidianas. Por meio do material, os alunos realizaram atividades interativas sobre a estrutura do átomo. Os resultados foram satisfatórios, evidenciados pelo engajamento dos alunos em cada estação e pelas conexões que estabeleceram ao transitar entre as atividades. Assim, validou-se que a aplicação dessa abordagem pedagógica, além de estimular a participação estudantil, fortaleceu a compreensão e a internalização do conhecimento, transformando a dinâmica da sala de aula.

Palavras-chave: Pibid, Química, Rotação por Estações, Modelos atômicos.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, duda.sscarvalho05@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, barbosaanaluizamachado@gmail.com;

³ Professora orientadora e coordenadora do subprojeto área de Química - Ensino Médio - Pibid/Capes: Doutora, Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, rdardengo@ifes.edu.br.

INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda a utilização da Rotação por Estações (RE) como estratégia metodológica no ensino de Química, relacionada à estrutura da matéria e atomística. A Química, como Ciência, dedica-se a estudar a matéria, suas propriedades e as suas transformações, sendo fundamental para entendermos os fenômenos que acontecem no nosso dia a dia. No entanto, interpretar esses fenômenos químicos, mesmo os mais simples, nem sempre é algo fácil e intuitivo, visto que muitas vezes, é preciso entender conceitos que acontecem em escalas macroscópicas, microscópicas e simbólicas, como exemplo a estrutura dos átomos. Conforme Romanelli (1996) a aprendizagem do conceito átomo, demanda um processo que envolve noções abstratas - a concepção de modelos, palavras e símbolos. Por isso, a natureza abstrata da Química exige métodos de ensino que favoreçam a construção de uma ferramenta cognitiva importante que é a abstração para que os alunos consigam entender conceitos não diretamente perceptíveis. A teoria piagetiana afirma que a abstração reflexiva é essencial para compreender conceitos que não são diretamente observáveis como átomos, em que o aluno precisa construir mentalmente a ideia de algo que não pode ser visto ou tocado (PIAGET, 1995).

Une-se a este contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento mais recente que norteia a educação básica no Brasil. De acordo com esse documento, o ensino deve promover a compreensão das transformações químicas, incentivar o pensamento crítico e o fazer científico, tendo o aluno como protagonista na relação de ensino aprendizagem (BRASIL, 2018).

Nesse sentido vale ressaltar Paulo Freire (2011) em “Pedagogia do Oprimido” em que o autor problematiza a concepção bancária, entre docente e discentes, quando a educação se baseia em depósitos de conteúdos, incentivando os discentes a gravarem informações, desconsiderando o potencial dos estudantes na construção de conhecimento. Ao criticar essa percepção, o autor propõe uma perspectiva mais participativa em que o ensino se dê por meio da interação e valorização das experiências dos alunos. O processo de ensino aprendizagem necessita de metodologias que incutem no aluno o pensamento lógico que tem como objetivo a construção de conhecimento. Mais que memorizar conteúdos, o aluno precisa ser provocado a refletir, ele necessita da conexão de saberes com a sua realidade.



De acordo com Moran (2019, p.7) “enquanto o método tradicional prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade na figura docente, no método ativo, os estudantes ocupam o centro das suas ações educativas”. É possível que estudantes alcancem a conexão com saber quando existe a utilização de metodologias ativas nos processos de ensino aprendizagem (MORAN, 2015). Sendo assim, é imprescindível que o docente busque o estudo e aplicação dessas metodologias para que ele consiga resultados positivos. Nesse âmbito, entende-se que o uso das Rotações por Estações pode fazer com que os alunos sejam envolvidos ativamente, aumentando a motivação e engajamento, sendo benéfico tanto para o professor como para o aluno.

A Rotação por Estações constitui uma metodologia ativa que, conforme descrito por Oliveira (2022), se estrutura da seguinte maneira: nessa abordagem os estudantes são organizados em grupos, e cada grupo é direcionado para uma estação de ensino onde realizarão diferentes tarefas, de acordo com o objetivo do professor sobre determinado conteúdo. As atividades não dependem do acompanhamento direto do professor, podendo ser necessário o intermédio do mesmo em alguns momentos. Após determinado tempo, os grupos rotacionam trocando de estação, essa mudança acontece até todos passarem por todas as estações, a quantidade de estações é estabelecida pelo professor, podendo ser utilizado em cada estação diferentes recursos como: leitura do livro didático, textos de apoio, vídeos, jogos e experimentos.

Na tentativa de auxiliar os discentes na construção da abstração e aplicação dos conceitos da Teoria Atômica, neste estudo planejou-se e aplicou-se uma atividade pedagógica baseada na metodologia ativa - Rotação por Estações. Essa abordagem buscou valorizar o desenvolvimento do pensamento científico, lógico e significativo, promovendo o protagonismo do estudante, em consonância com os princípios da BNCC.

METODOLOGIA

Para esta atividade de pesquisa, optou-se por uma abordagem qualitativa. Sobre a referida opção metodológica, Martins e Bicudo (1989), afirmam que, na pesquisa qualitativa, “o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento



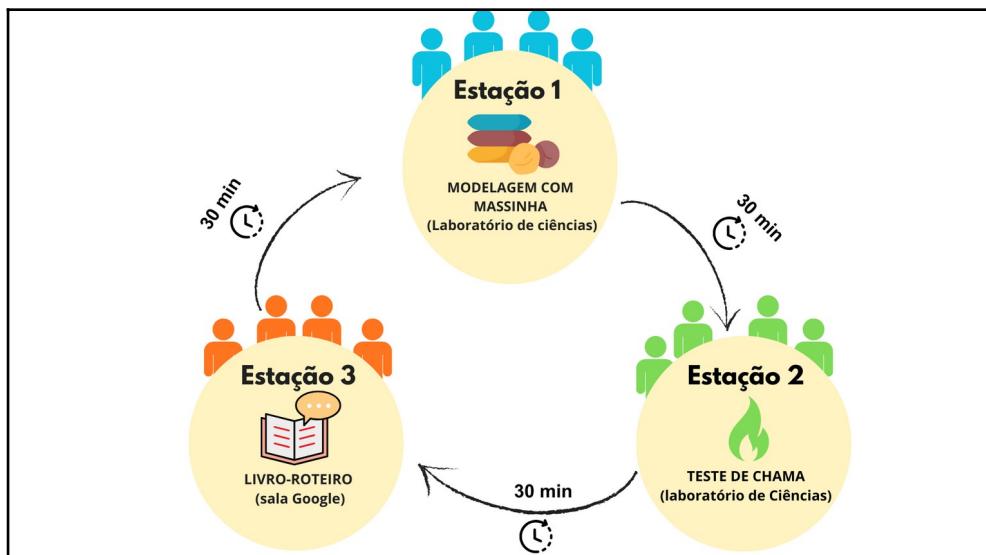
chave". Esta pesquisa também é aplicada, visto que seu propósito fundamental é gerar conhecimentos com aplicabilidade prática (KAUARK, MANHÃES E MEDEIROS, 2010).

Este estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), vinculado ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Campus Vila Velha. A intervenção foi aplicada na Escola Estadual de Ensino Médio (EEEM) Mário Gurgel, localizada no município de Vila Velha, Espírito Santo. A atividade envolveu estudantes da primeira série do Ensino Médio, abrangendo duas turmas, com 20 alunos cada, totalizando 40 estudantes. Os 40 alunos foram divididos em dois grupos com 13 integrantes e 1 grupo com 14 integrantes, o que favoreceu a efetividade da colaboração e a logística da RE.

O instrumento para coleta de dados foi o caderno de bordo, com o registro das observações dos participantes.

A intervenção pedagógica foi estruturada em um circuito de três estações, implementada em dois ambientes físicos distintos: o laboratório de Ciências e a “sala Google”. A dinâmica foi realizada em duas aulas, com duração de 1h e 40 min. Alocou-se um tempo médio de 30 minutos para a exploração de cada estação. Os dez minutos restantes da aula foram dedicados às instruções iniciais e à transição dos grupos entre as atividades. Um esquema do processo de aplicação da RE, pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 - Esquema da Rotação por Estação, realizada para a aprendizagem da Teoria Atômica.



Fonte: Autoral (2025)



A primeira estação, conduzida no laboratório de Ciências, teve como proposta uma atividade lúdica. A tarefa consistiu na construção de um modelo atômico em formato tridimensional (definido por meio de um sorteio) utilizando massa de modelar. Além da representação visual, os estudantes foram instruídos a registrar em uma folha A4 as características do modelo elaborado.

A segunda estação, também realizada no laboratório de Ciências, consistiu na realização de um teste de chama. O objetivo do experimento era demonstrar a emissão de luz por diferentes elementos químicos quando submetidos a altas temperaturas, um fenômeno explicado pelo modelo atômico de Bohr. Foram utilizados os seguintes sais: cloreto de potássio (KCl), que produziu uma chama de coloração violeta, cloreto de cálcio (CaCl₂), que resultou em uma chama laranja-avermelhada e, por fim, cloreto de cobre(II) (CuCl₂), que gerou uma chama verde.

Para a terceira estação, os alunos dirigiram-se à “sala Google”, onde receberam um livro-roteiro elaborado pelas pibidianas. O material foi elaborado no Canva, com visual colorido e atrativo, contendo conceitos fundamentais sobre a estrutura atômica e atividades como caça palavras. O livro-roteiro pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Livro-roteiro elaborado pelas pibidianas sobre estrutura do átomo.

O QUE SÃO ÁTOMOS

Átomo é a unidade básica de matéria que consiste num núcleo central de carga elétrica positiva envolto por um nuvem de elétrons de carga negativa.

ESTRUTURA ATÔMICA

Hoje, sabemos que os átomos são formados por partículas subatômicas como os prótons, neutrons e elétrons. As partículas subatômicas que possuem carga elétrica de mesma intensidade, mas opostas, são os prótons e os elétrons.

CAÇA-PALAVRAS

Busque os nomes dos elementos químicos que estão no caça-palavras

Sódio	Cobre
Cloro	Potássio
Bálio	Hidrogênio
Lítio	Oxigênio

B	O	A	D	B	H	L	F	L	T	F	O	I	X
A	S	O	X	I	G	E	N	I	O	C	P	T	W
R	H	Q	I	Y	Y	B	U	S	P	L	O	M	E
I	B	I	C	O	B	R	E	B	L	O	C	O	I
O	H	G	D	X	J	A	D	W	C	R	X	X	R
V	J	J	I	R	O	M	N	D	O	G	H	Y	W
W	C	B	X	Z	O	P	O	T	A	S	I	O	D
I	V	P	G	A	B	G	O	I	N	U	M	E	F
V	M	T	F	H	S	R	E	B	N	B	W	G	I
E	P	O	Z	F	O	V	O	N	H	X	J	N	U
W	F	R	E	A	D	H	K	Z	I	U	B	O	D
P	S	C	X	G	I	E	J	W	W	O	Z	H	K
S	M	Z	X	M	O	G	S	U	L	I	T	I	O
C	T	B	O	R	C	O	X	G	D	W	Y	G	

As palavras podem estar escondidas horizontalmente, verticalmente ou diagonalmente.

NÚMERO ATÔMICO

Número atômico é um termo usado na física e na química, para designar o número de prótons, encontrados no núcleo de um átomo. Num átomo com carga neutra, o número de elétrons é idêntico ao número atômico, ou seja, o número atômico e a identidade do átomo são iguais.

Coloque aqui qual o número atômico →

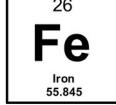


→ **11**
Na
Sodium
22.98976928

NÚMERO DE MASSA

Número de massa, simbolizado pela letra A, é a soma do número de prótons e neutrões contidos no núcleo de um átomo. As números de prótons + números de neutrões de dois átomos forem iguais serão chamados de isotópos. Exemplo, o núcleo de um átomo de sódio contém 11 prótons e 12 neutrões, portanto, o seu número de massa é 23.

Coloque aqui qual o número de massa ←



← **26**
Fe
Iron
55.845

COMPLETE

Indique o número atômico, número de massa e os nomes dos elementos abaixo:

Ca →



→ **S** →



→ **Cu** →



→ **_____** →



Fonte: Autoral (2025).

Por meio do livro-roteiro, os estudantes realizaram atividades interativas para aprofundar e sistematizar os conhecimentos sobre a estrutura do átomo.

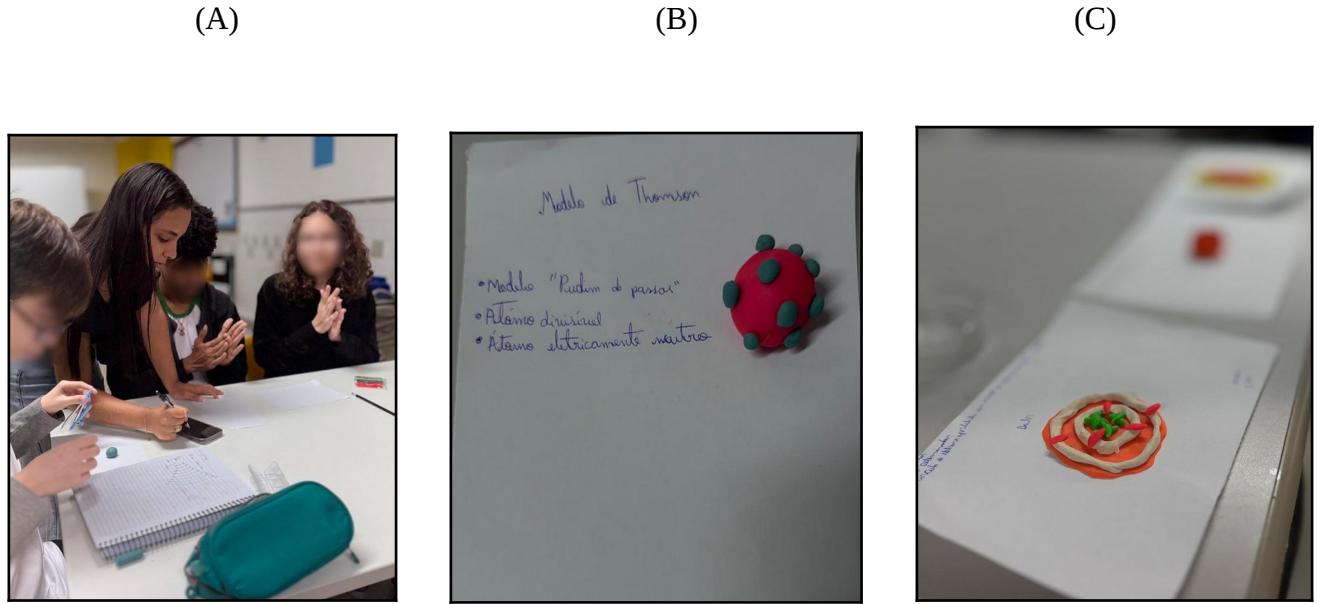
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos das turmas em que foi aplicada a RE já haviam participado das aulas expositivas dialogadas, sobre teoria atômica, ministradas pela professora supervisora sob a observação das bolsistas do Pibid. Dessa forma, a aplicação da RE teve como objetivo fortalecer e consolidar o conhecimento, além de oferecer aos alunos uma maneira de ver na prática os fenômenos que foram estudados a priori. Assim, os alunos relembraram e aplicaram os conceitos de forma dinâmica.

Na primeira estação, realizou-se um sorteio para determinar qual dos quatro modelos atômicos (Dalton, Thomson, Rutherford ou Bohr) deveria ser representado. Após o sorteio, os alunos construíram o modelo com a massinha de modelar e em uma folha A4 anotaram três características principais do mesmo. Foi permitido que consultassem seus cadernos para ajudar na tarefa. Esse auxílio se mostrou essencial, pois fez com que eles retomassem e fixassem os conceitos que haviam-se discutido durante a aula (Figura 3).



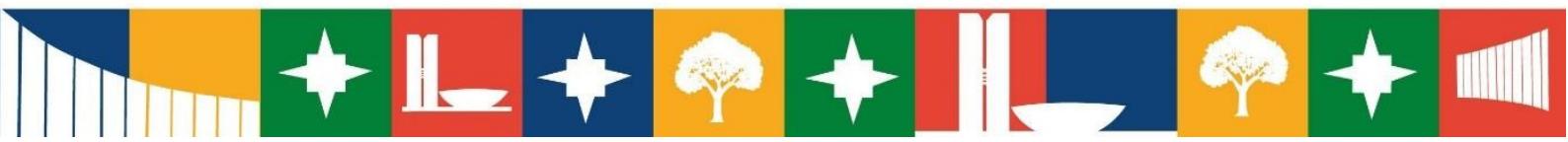
Figura 3 - Confecção (A) e resultado (B e C) da construção dos modelos atômicos sorteados (estaçao 1 - RE).



Fonte: Autoral (2025)

Todos os três grupos conseguiram participar da atividade por meio da rotação, confeccionando os modelos e registrando as suas características com coerência, conforme foi discutido em sala de aula.

A maioria dos alunos demonstrou interesse e concentração, o que contribuiu positivamente para o andamento das rotações. É válido destacar a participação dos alunos da Educação Especial, que representam uma parcela significativa da turma de 1ª série do Ensino Médio dessa escola estadual. Esses estudantes contribuíram de uma maneira muito importante para a atividade, embora tenham demandado mais tempo para sua realização, o que foi respeitado com sensibilidade e atenção às suas necessidades. Outra observação importante foi o apoio espontâneo de outros colegas, que auxiliaram os alunos da Educação Especial durante a estação, evidenciando um ambiente colaborativo e inclusivo.



Na Figura 4, é possível observar a participação dos alunos na estação 2. Nesta os alunos puderam participar da experimentação, realizando o teste de chama em 3 diferentes sais (KCl, CaCl₂ e CuCl₂).

Figura 4 - Observação dos discentes na estação 2 (teste de chama) da RE.



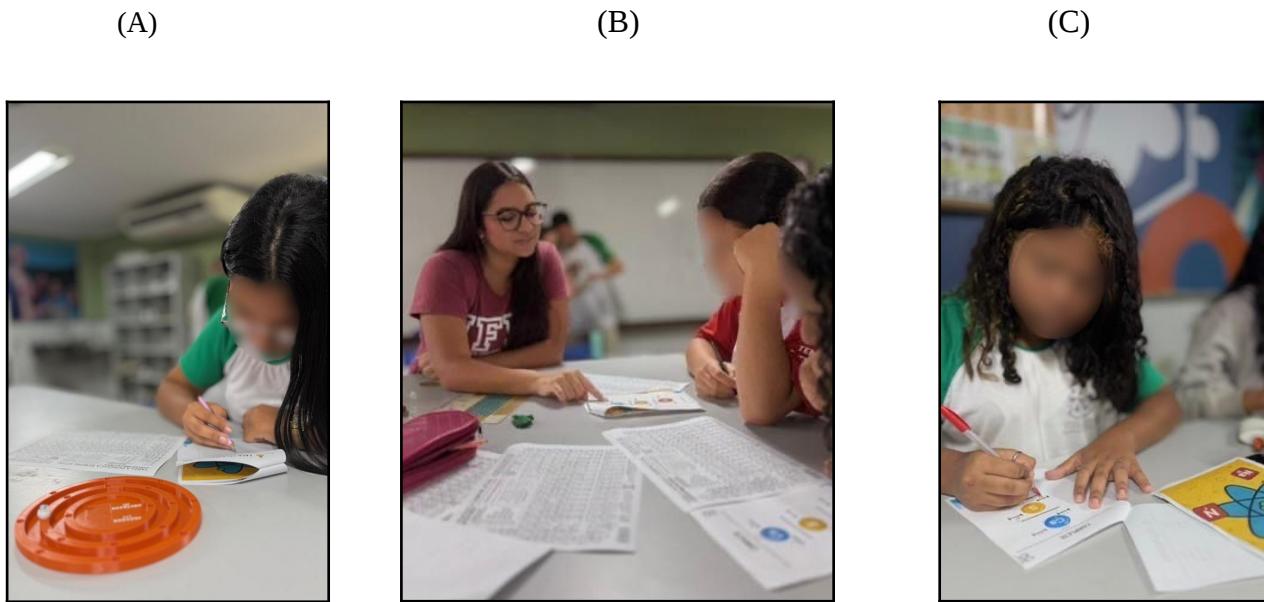
Fonte: Autoral (2025)

Durante a prática, foi eleito um voluntário por grupo, para auxiliar na colocação dos sais no vidro de relógio. Ao longo da realização do experimento, as pibidianas explicavam o motivo das diferentes colorações produzidas pelos sais (baseado no modelo atômico de Bohr), e relacionava ao cotidiano dos alunos, com exemplos como os fogos de artifícios, vagalumes e a luz de pulseiras luminosas. Cabe ressaltar, que no momento das explicações houve um grande entusiasmo, observado nos três grupos participantes.

Na terceira estação, o livro-roteiro elaborado, contendo exercícios sobre a estrutura dos átomos, finalizou a compreensão/fixação do conteúdo. Para auxiliar na realização dessa atividade, os alunos tiveram como apoio a tabela periódica e um modelo tridimensional feito em impressora 3D (Figura 5A). Este material didático impresso auxiliou na visualização/entendimento de como os elétrons, prótons e nêutrons estão dispostos no átomo,

auxiliando os estudantes a compreender melhor sua estrutura e organização. A aplicação desta estação 3 está apresentada na Figura 5.

Figura 5 - Aplicação do livro-roteiro (B e C) e do material didático feito na impressora 3D (A), na estação 3 da RE.



Fonte: Autoral (2025)

Vale ressaltar a participação ativa de todos os discentes nesta estação, onde os materiais de apoio, como o modelo atômico 3D e a tabela periódica, foram fundamentais para a consolidação dos conteúdos previamente abordados. Um aspecto relevante observado pelas pibidianas foi a capacidade dos alunos de correlacionar o fenômeno macroscópico da cor da chama com os princípios da teoria atômica. Um grupo de alunos evidenciou a assimilação do conceito de Bohr, ao utilizar o modelo para demonstrar o retorno do elétron à camada original, chamando as pibidianas e perguntando se o momento da emissão de luz colorida (observada na Estação 2) coincidia com o retorno do elétron. Sendo assim, sugere-se que a análise realizada na Estação 3, indicou que o percurso pelas estações anteriores funcionou de forma complementar para a construção de conhecimento.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência, desenvolvida por meio da parceria entre o Pibid (Ifes - Campus Vila Velha) e a EEEM Mário Gurgel, apontam para o êxito da metodologia ativa - Rotação por Estações (RE) na aprendizagem da teoria atômica. Pôde-se evidenciar uma viabilidade de aplicação da RE em um planejamento conciso e a reafirmação de seu embasamento na teoria construtivista, visto que o próprio estudante norteou a prática pedagógica.

Ao colocar o estudante como o agente ativo de sua aprendizagem, a metodologia favoreceu a construção do conhecimento a partir da experiência direta e da abstração reflexiva. Foi perceptível a participação e as interações dos alunos diante das atividades que eram realizadas nas rotações, o que leva a entender que a RE atingiu o objetivo de auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem de Química, no caso da pesquisa, na fixação do conteúdo e melhora no aprendizado dos principais conceitos da teoria atômica.

Diante do exposto, também considera-se que a intervenção reforça a importância do Pibid/pibidianos nas escolas de educação básica, para as inovações pedagógicas, implicando em um postura diferenciada para o exercício da docência hoje e no futuro. Dessa forma, o programa se consolida como um elo essencial entre a teoria acadêmica e a prática em sala de aula, capacitando os futuros educadores a se tornarem agentes transformadores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), pelo financiamento. Ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus Vila Velha pelo apoio institucional e pedagógico. Agradecemos também à gestão e ao corpo docente da EEEM Mário Gurgel por nos acolher e, em especial, aos estudantes que participaram desta pesquisa, cuja colaboração foi indispensável. Por fim, um agradecimento especial à Profa Dra Raquel Pellanda Dardengo Victor pela valiosa orientação.





REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 02 out. 2025.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 50. ed. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 2011.

KAUARK, Fabiana; Manhães, Fernanda; Medeiros, Carlos Henrique. Metodologia da pesquisa: um guia prático. Itabuna: **Via Literarum**, 2010.

MARTINS, J. ; BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos. São Paulo: **Moraes**, 1989.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. **Coleção Mídias Contemporâneas**. 2015.

MORAN, J. M. Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: **Editora do Brasil**, 2019.

OLIVEIRA, Diana Vasconcellos de Souza. O modelo de rotação por estações como estratégia para o ensino de conceitos de óptica geométrica. 2022. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – **Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Física, Maceió**, 2022. Disponível em: <<https://if.ufal.br/pt-br/pos-graduacao/mnpef/institucional/banco-de-dissertacoes/dissertacao-e-produto-educacionaldiana-vasconcellos-1.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2025.

PIAGET, J. [1977]. Abstração Reflexionante; Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. (Tradução de Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva). Porto Alegre: **Artes Médicas**, 1995.



ROMANELLI, L. I. O papel mediador do professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito átomo. **Química Nova na Escola**, n. 3, p. 28–33, maio 1996.

