



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
(IFPI) *campus* COCAL
LICENCIATURA EM QUÍMICA

SILMARA SIQUEIRA DE ARAUJO

**SALA DE AULA INVERTIDA: APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA ATIVA COMO
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA O ENSINO DE *MATÉRIA E
TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS***

SILMARA SIQUEIRA DE ARAUJO

**SALA DE AULA INVERTIDA: APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA ATIVA COMO
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA O ENSINO DE *MATÉRIA E
TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS***

Artigo apresentado à Coordenação de Curso de Licenciatura em Química, ofertado pelo *campus* Cocal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), como parte dos requisitos para a obtenção do título de licenciada em Química. Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso.

Linha de Pesquisa: Ensino de Química.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Jadiel Alves

SILMARA SIQUEIRA DE ARAUJO

**SALA DE AULA INVERTIDA: APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA ATIVA COMO
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA O *ENSINO DE MATÉRIA E
TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS***

Artigo apresentado à Coordenação de Curso de Licenciatura em Química, ofertado pelo campus Cocal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), como parte dos requisitos para a obtenção do título de licenciada em Química. Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso. Linha de Pesquisa: Ensino de Química.

Aprovado em 27 de Novembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Jadiel Alves

Instituto Federal do Piauí

Orientador

Prof. Dr. Wilker de Carvalho Marques

Instituto Federal do Piauí

Profa. Ma. Cleane da Costa Paz

Instituto Federal do Piauí

**SALA DE AULA INVERTIDA: APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA ATIVA COMO
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA O ENSINO DE *MATÉRIA E
TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS***

**INVERTED CLASSROOM: ACTIVE TECHNOLOGICAL LEARNING AS A
PROPOSAL FOR DIDACTIC INTERVENTION FOR THE TEACHING OF
MATTERS AND CHEMICAL TRANSFORMATIONS**

SILMARA SIQUEIRA DE ARAUJO¹; MARCOS JADIEL ALVES²

RESUMO

Diante da necessidade de dinamizar o Ensino de Química, este trabalho apresenta a utilização da Sala de Aula Invertida, como metodologia ativa empregando recurso didático digital, com o uso aplicativo (Átomos, Moléculas e Elementos), em turmas do 1º ano do ensino médio. Com isso, o objetivo deste artigo foi vivenciar o uso da metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino de Química utilizando o conteúdo *Matéria e Transformações Químicas*, de maneira a observar a percepção dos alunos quanto às contribuições dessa metodologia para aprendizagem significativa. A pesquisa foi do tipo Qualitativa e Quantitativa, dividida em etapas: na primeira etapa foi realizada a apresentação da sala de aula invertida e do recurso digital, posteriormente foi aplicado o Pré-Teste de conhecimento, na sequência a aplicação da Sala de Aula invertida juntamente com o aplicativo, e logo após o Pós-Teste, em seguida foi aplicado o questionário online da avaliação do uso do aplicativo, e realizada a análise dos dados coletados. O estudo promoveu uma investigação das contribuições da Sala de Aula Invertida no processo de ensino e aprendizagem, apontando para uma postura favorável diante dos resultados obtidos, nos quais os alunos apresentaram um número de acertos maior 50%, utilizando a ferramenta tecnológica, 60% dos alunos destacam ainda que o uso de recursos digitais facilita a compreensão dos conteúdos. Logo, a pesquisa demonstrou que o ensino de Química num ambiente virtual pode desenvolver aulas mais motivadoras e dinâmicas, envolvendo o aluno em novas descobertas e aprendizagens, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento científico.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida; Aprendizagem Tecnológica Ativa; Ensino de Química.

¹ silmarasiqq@gmail.com. Graduada do Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) *campus* Cocal

² jadiel.alves@ifpi.edu.br. Professor Doutor UFPI. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) *campus* Cocal

ABSTRACT

Faced with the need to streamline the Teaching of Chemistry, this work presents the use of the Inverted Classroom, as an active methodology employing digital didactic resources, with the application use (Atoms, Molecules and Elements), in classes of the 1st year of high school. . With that, the objective of this article was to experience the use of the methodology of the Inverted Classroom in the teaching of Chemistry using the content Matter and Chemical Transformations, in order to observe the students' perception regarding the contributions of this methodology to meaningful learning. The research was of the Qualitative and Quantitative type, divided into stages: in the first stage, the presentation of the inverted classroom and the digital

resource was carried out, later the Pre-Test of knowledge was applied, followed by the application of the inverted Classroom together with the application, and soon after the PostTest, then the online questionnaire was applied to evaluate the use of the application, and the analysis of the data collected was carried out. The study promoted an investigation of the contributions of the Inverted Classroom in the teaching and learning process, pointing to a favorable attitude towards the results obtained, in which the students presented a number of correct answers greater than 50%, using the technological tool, 60% of the Students also point out that the use of digital resources facilitates the understanding of the contents. Therefore, the research showed that the teaching of Chemistry in a virtual environment can develop more motivating and dynamic classes, involving the student in new discoveries and learning, contributing to the development of scientific knowledge.

Keywords: Flipped Classroom; Active Technological Learning; Chemistry Teaching.

1 INTRODUÇÃO

Em meio a tantas mudanças que vem ocorrendo no campo educacional, o processo de ensino vem sofrendo significativas alterações, dia após dia. As Metodologias Ativas de Ensino, como uma forma de contribuir no processo de ensinoaprendizagem e desconstruir o ensino tradicional, e é justamente sobre uma delas que este Artigo será pautado. No que se refere, à Química, o desafio dos docentes é trazê-la mais próxima do cotidiano, isto é, da realidade dos alunos, sendo assim, neste trabalho será apresentado uma metodologia ativa de ensino denominada como SAI (Sala de Aula Invertida), por meio de recursos didáticos digitais, utilizado para trabalhar o conteúdo de Propriedades da Matéria e Transformações Químicas de forma contextualizada e interativa, com os alunos do 1º Ano da Escola Pública Estadual CETI Pinheiro Machado Cocal-PI.

Com o advento das tecnologias e das novas gerações adentrado no cenário de sala de aula, a aplicação de novas metodologias de ensino se faz cada vez mais necessária. A educação deixa ser focada no professor protagonista e passa ser focalizada no conteúdo e no método de ensino, rompendo o ensino tradicional e focando no aluno como o principal responsável pelo processo de aprendizagem, fazendo com que dessa forma que se promova um maior engajamento em sala de aula. (LIBÂNEO, 2013).

As metodologias ativas são uma nova maneira de discorrer o ensino tradicional. Isso porque um dos princípios da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que deve guiar o currículo de toda a Educação Básica brasileira é a promoção do aluno como protagonista de seu processo de ensino-aprendizagem. Portanto, as metodologias ativas surgem como uma alternativa para proporcionar aos estudantes meios para que eles consigam guiar o seu desenvolvimento educacional, fugindo do modelo de ensino em que o professor detinha todo o conhecimento dentro da sala de aula.

Pesquisas recentes têm buscado explicar e apontar possibilidades de uso das tecnologias digitais baseadas nas metodologias ativas. Alguns autores (COOREY, 2016; KOZANITIS, 2017; LEITE, 2018; FERRARINI et al., 2019) compartilham a ideia de que a combinação entre metodologias ativas e as tecnologias digitais é um novo paradigma de aprendizagem, denominada de Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA), constituindo uma estratégia importante para o ensino presencial, a distância e híbrido.

Segundo Rangel (2014), as metodologias ativas podem ser entendidas como: um conjunto de métodos e ferramentas empregadas no campo da educação e a seleção do método todo a ser usado é feita de acordo com condições do ambiente de aprendizagem, aluno e professor. Sabe-se que, agora o processo de aprendizagem de um aluno ocorre por meio de metodologias participativas, ou seja, o aluno está envolvido no processo não apenas como agente passivo. Consequentemente, o professor desempenha um papel fundamental e desafiador em criar e empregar, ferramentas e artifícios para incentivar os alunos a construir de um ponto de vista com base científica, estendendo assim horizontes de aprendizagem no campo educacional.

As aulas invertidas ou *flipped classroom*, como o próprio nome indica, propõem inverter a metodologia tradicional de ensino. Em vez de o professor expor o conteúdo, passando conhecimento a um grupo de estudantes, a ideia é que esses estudantes já cheguem em sala de aula após ter estudado o conteúdo em casa. Assim, na escola é o momento de discutir e refletir sobre o que foi estudado, tirar dúvidas e fazer exercícios. O estudante tornar, portanto, figura principal no processo de conhecimento, ao debater os assuntos tratados e constatar os pontos que não ficaram evidentes no estudo preliminar. Já o professor deixa de ser apenas um expositor da matéria e passa a ser o tutor ou condutor desse processo dinâmico de aquisição do conhecimento. (LEITE, 2020).

Contudo, Leite (2021) descarta a SAI como uma das metodologias ativa que envolve todos os níveis cognitivos, dos mais simples aos mais complexos, dos objetivos de

aprendizagem citados. A estratégia consiste em uma orientação prévia ao aluno dada pelo professor do conceito a ser estudado. O Importante é propor atividades que envolvam o aluno e permitam desenvolver o conhecimento. Assim, em sala de aula, o espaço é utilizado para esclarecimento de dúvidas, trocas e reflexões, bem como resolução de problemas. Nessa estratégia o discente é o seu ativo e responsável por seu conhecimento, dessa forma, poderá haver a explanação, explicação e/ou demonstração do que o aluno aprendeu para os outros colegas e o docente. As aulas invertidas podem transformar o processo de aprendizagem, tornando a aquisição do conhecimento mais dinâmica.

A estratégia da Sala de Aula Invertida (SAI), como método alternativo de ensino, que se aliado ao tradicional, pode ser uma tática importante na formação de significados para o discente. A pesquisa prévia de um determinado conceito, pelos discentes, quando associados pelo docente, em sala de aula, no momento da explicação do conteúdo, permite inúmeras possibilidades de trocas de conhecimentos (SILVA e SOARES, 2018).

Com isso, se trabalhar a SAI seria uma maneira necessária para que o aluno busque meios alternativos de pesquisa, compreendendo melhor o que está sendo apresentado pelo professor, tendo em vista que, quando se ensina determinado conteúdo de maneira mais interativa com métodos que auxiliam o ensino tradicional, a forma de assimilar conceitos fica mais simples. Este trabalho tem por objetivo apresentar e utilizar a SAI, como ferramenta facilitadora no ensino-aprendizagem no conteúdo de Matéria e Transformações Químicas, tendo em vista promover uma maior compreensão dos conteúdos nas turmas de 1º Ano da Escola CETI Pinheiro Machado, Cocal-PI. Nesse sentido, despertar no aluno uma visão mais investigadora, crítica e motivadora a estudar os conteúdos de química.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização do desenvolvimento da SAI

Este trabalho foi aplicado em turmas do 1º ano do ensino médio (turno vespertino) na escola pública estatual CETI Pinheiro Machado, localizada no município de Cocal-PI. A execução deste trabalho possuiu como fase inicial a apresentação da sala de aula invertida e da ferramenta digital didática (Átomos, Moléculas e Elementos) nas turmas de 1º ano, a partir da qual foram inseridas as atividades a serem realizadas durante esta pesquisa. Cabe enfatizar, que antes se realizada a pesquisa da escola, foi realizado juntamente com professor responsável da disciplina um levantamento de estudantes que tinham acesso à Internet e o uso smartphones em casa e na escola. Todos os alunos das turmas de 1º ano tinham acesso a Internet, com isso foi possível desenvolvimento da pesquisa.

Etapa 1: A primeira etapa, constituiu na realização de uma aula utilizando slides, a fim de demonstrar e adaptar os alunos como o ambiente virtual utilizado pela pesquisa, foi demonstrado como se consegue ter o acesso a ferramenta virtual, bem como demonstrado o manuseio para os estudos da Matéria e suas Transformações Químicas. Essa atividade foi realizada em sala de aula, todos os alunos receberam as instruções de como ter acesso por meio do uso de smartphones, acessando o Google play store e baixando gratuitamente o aplicativo no idioma português, tendo como principal característica o funcionamento offline disponível para dispositivos smartphones Android e IOS, que pode ser facilmente baixado.

O aplicativo proporciona a representação e manipulação de estruturas e moléculas tridimensionais, imagens, objetos, ambiente laboratorial, vidrarias, representações gráficas tudo em 3D, exercícios práticos ao final de cada tópico, e ainda permite anotações de texto ou desenhos, salvar e gravar a aula. Cabe destacar ainda, que apresentação do aplicativo ocorreu antes da abordagem teórica e conceitual do conteúdo a ser estudado. Todos os alunos tiveram acesso a ferramenta e receberam todas as instruções de como seriam realizados os estudos usando o modelo de sala de aula invertida. Na (Figura 01) apresenta-se, a imagem da tela inicial do ambiente virtual utilizado na pesquisa.

Figura 01: Ambiente Virtual de Aprendizagem: Átomos, Moléculas e Elementos



Fonte: Google Play Store EvoBooks

Após a ambientação dos alunos com a ferramenta, foi proposto que os discentes fizessem o estudo prévio em casa do conteúdo Propriedades da Matéria e suas Transformações Químicas, utilizando a ferramenta virtual como material didático para próxima aula realizarem as atividades proposta da pesquisa.

Etapa 2: Na segunda etapa da apresentação da pesquisa, foi realizado um Pré-Teste de conhecimento em sala de aula com 89 alunos, das turmas de 1º ano, contendo 5 questões (objetivas e subjetivas), que abordaram o conteúdo de Propriedades da Matéria e Transformações Químicas, com conceitos, tabelas, elementos químicos e gráficos (Apêndice 1). Durante a aplicação do Pré-teste, foi solicitado aos discentes realizem a atividade de maneira individual e sem consulta de material didático, disponibilizado 1h aula para a realização da atividade me sala, com o objetivo de realizar um levantamento do nível de conhecimento dos alunos a respeito do conteúdo trabalhado na pesquisa, para ser avaliado e utilizado como instrumento quantitativo de dados para a pesquisa.

Etapa 3: Na terceira etapa, além da aula disponibilizada pelo ambiente virtual, foi realizada uma aula presencial de forma tradicional, apresentando os conceitos científicos básicos do conteúdo de Propriedades da Matéria e Transformações Químicas. Após a aula, foi realizada a aplicação do Pós-teste contendo 5 questões (objetivas e subjetivas) com conceitos, tabelas, elementos químicos e gráficos (Apêndice 2). Foi solicitado aos educados que realizem a atividade utilizando a ferramenta virtual de Laboratório de Química como material didático de consulta durante a resolução da atividade proposta, com o tempo de 1:00h aula para resolução da atividade, com a finalidade de gerar resultados estatísticos para avaliar o desempenho dos alunos antes e após a aplicação da intervenção tecnológica.

Etapa 4: Ao término das atividades foi solicitado aos alunos que avaliassem a metodologia de sala de aula invertida para análise e satisfação frente a esta abordagem de ensino, a partir de um Questionário contendo 6 questões objetivas (Apêndice C), disponibilizado por meio de link via Google forms eletrônico, afim de soma aos dados levantados e discutidos na pesquisa de forma qualitativa e quantitativa, usando os aspecto de análise estatística descritiva.

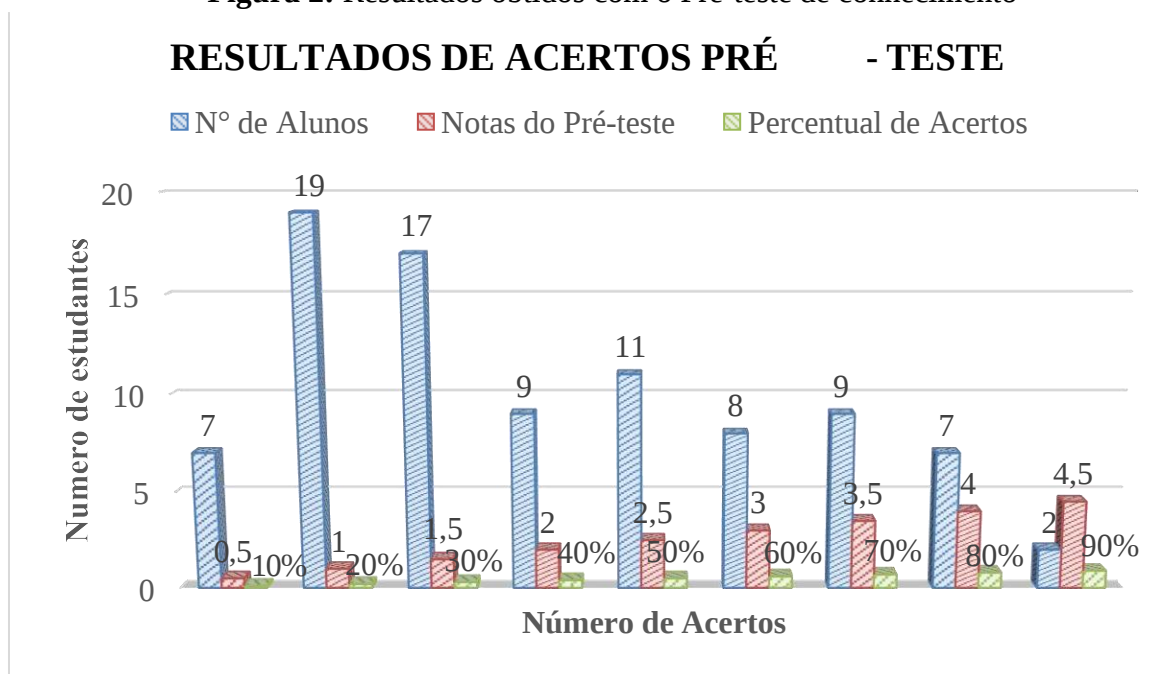
Os dados obtidos foram organizados em gráficos e analisados de forma quantitativa, a partir do número de acertos e erros do Pré e Pós teste de conhecimento. Já no aspecto qualitativo de avaliação de dados, utilizou-se a pesquisa de avaliação e satisfação da sala de aula invertida respondida pelos os alunos via Google forms eletrônico, evidenciado e analisando por meio de avaliação contínua, que compreende o acompanhamento do desenvolvimento dos alunos e seus relatos quanto a satisfação da abordagem adotada, como também por meio das habilidades adquiridas na resolução das atividades, sejam elas de interpretação, as dificuldades do conteúdo superadas, as discussões levantadas, a participação e o uso do aplicativo em sala de aula associado as atividades desenvolvidas.

3 RESULTADOS

A principal proposta da pesquisa é desenvolver e avaliar a utilização do aplicativo Átomos, Moléculas e Elementos, como material didático digital facilitador da aprendizagem no ensino de Química, por meio do uso da SAI como instrumento de contribuição para o aprimoramento das aulas de Química no 1º ano do Ensino Médio, tendo em vista que é um momento oportuno, pois é quando de fato o aluno tem o seu primeiro contato com a disciplina de Química.

O estudo dos dados da pesquisa visa entender as necessidades dos alunos e seus problemas reais com o conteúdo, a partir do emprego da SAI por intermédio recursos didáticos digitais no ensino de Matéria e Transformação Química, avaliar se utilização do aplicativo favorece o entendimento do aluno e se fato contribui para uma aprendizagem mais significativa. Ao realizar a análise das respostas obtidas dos discentes do Pré-Teste de conhecimento (Apêndice A), considerando os resultados quantitativos estáticos mostrados no gráfico da (Figura 2), nota-se que 63 alunos dos 89 alunos tiveram rendimento de acertos inferior a 50%, o que demonstramos a dificuldade na compreensão dos conteúdos proposto, evidenciado que quando o conteúdo de Química é abordado de maneira tradicional, os alunos apresentam dificuldades na compreensão e interpretação do conteúdo.

Figura 2: Resultados obtidos com o Pré-teste de conhecimento



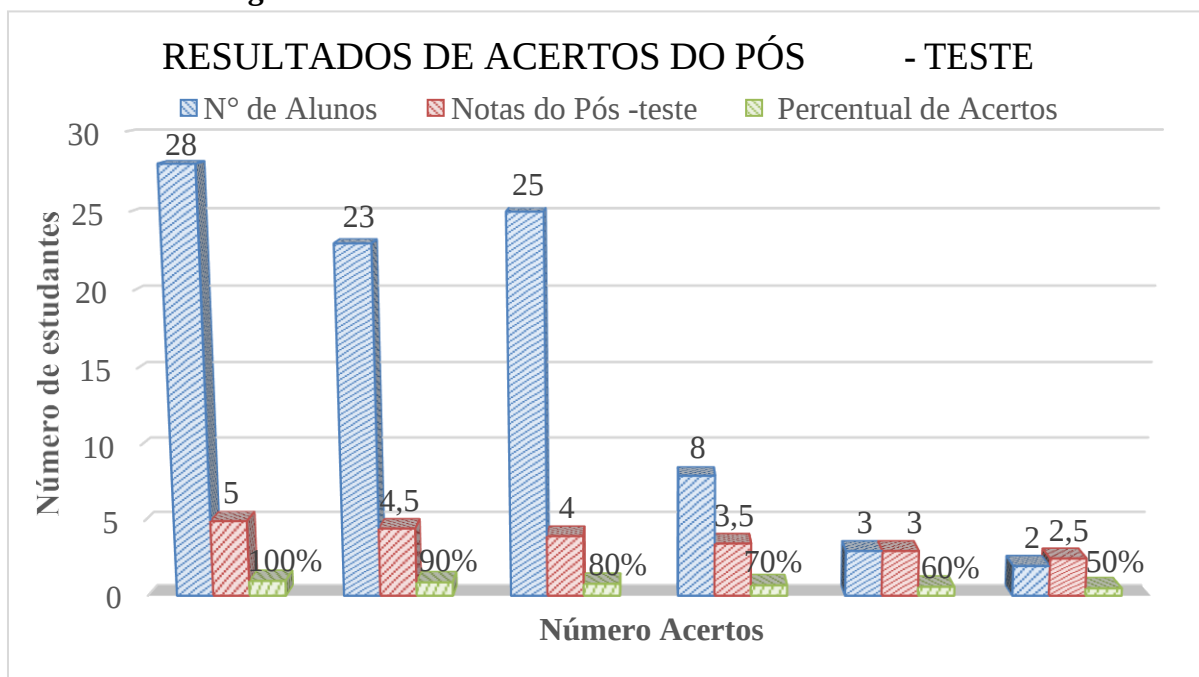
Fonte: autoria própria, 2022.

Contatou-se ainda no Pré-teste de conhecimento, que 7 alunos tiveram notas inferior a 1, apresentando um desempenho muito abaixo de 10% de conhecimento. Observa-se, que 2 alunos apresentam desempenho de 90% de conhecimento, o que destacar ainda mais a

necessidade de realização e implementar recursos didáticos que tornem a aprendizagem significativa.

Ao analisar os dados do Pós-teste de conhecimento, na (Figura 3) percebe-se o quando o desempenho dos alunos na atividade proposta foi significativamente maior, dessa forma podemos notar que o emprego da SAI no ensino de Química no 1º ano do ensino médio e de fato importante quando se alia aos conceitos, formulas e abstrações que a disciplina de Química apresenta, promovendo uma aprendizagem significativa.

Figura 3: Resultados obtidos com o Pós-Teste conhecimento

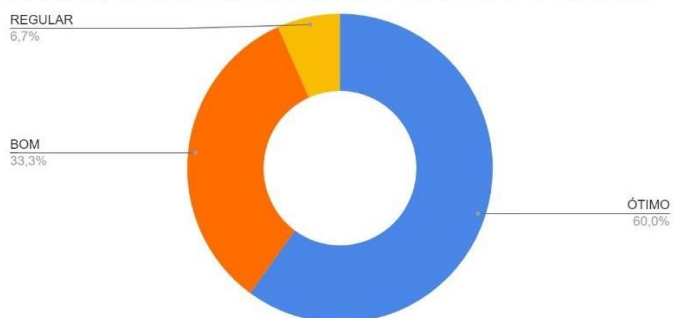


Fonte: autoria própria, 2022.

No que refere a pesquisa de caráter qualitativo, as respostas obtidas dos discentes foi observada que a maioria é favorável a estratégia da sala de aula invertida. Essa informação mostra que quando a estratégia de ensino é utilizada e planejada de forma eficiente pelo docente, associada diretamente ao conteúdo, as formas diferentes de práticas pedagógicas do modelo tradicional de ensino (expositivo e não dialogado) se rompem, e o aluno passar a ser um agente ativo no projeto de ensino e aprendizagem. Nas (Figuras 4, 5, 6, 7 e 8) demostram os resultados obtidos com a análise qualitativa positiva do emprego da SAI nas turmas de 1º ano.

Figura 4: Resultado da pergunta 1 do questionário qualitativo

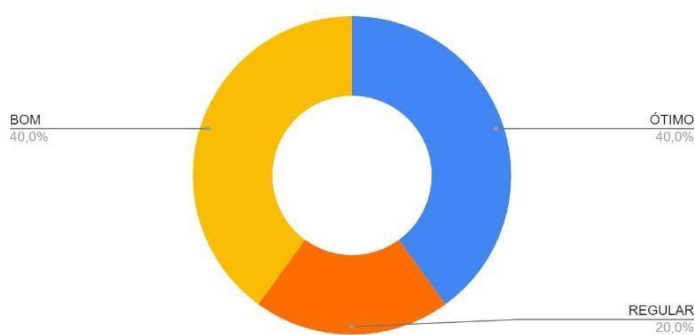
COMO VOCÊ CLASSIFICAR A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ATOMOS, MOLECULAS E ELEMENTOS NA AULA DE QUÍMICA?



Fonte: autoria própria, 2022.

Figura 5: Resultado da pergunta 2 do questionário qualitativo

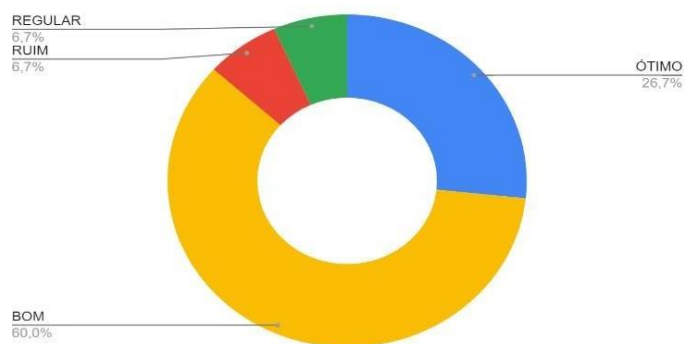
COMO VOCÊ CLASSIFICAR A COMPREENSÃO E O ENTENDIMENTO DO CONTEÚDO POR MEIO DO APLICATIVO ?



Fonte: autoria própria, 2022.

Figura 6: Resultado da pergunta 3 do questionário qualitativo

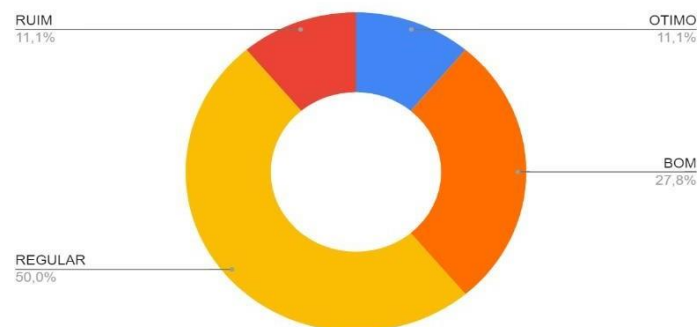
COMO VOCÊ CLASSIFICA A DISCIPLINA DE QUÍMICA?



Fonte: autoria própria, 2022.

Figura 7: Resultado da pergunta 4 do questionário qualitativo

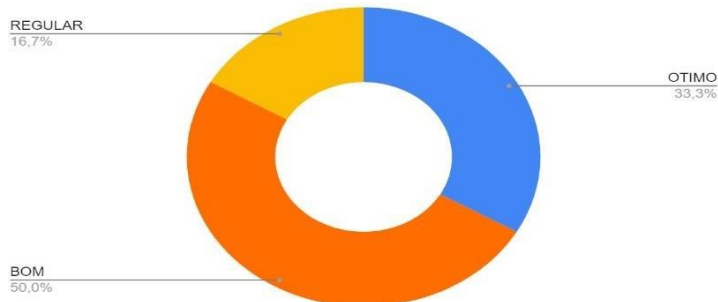
COMO VOCÊ CLASSIFICA O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO ANTES DA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO?



Fonte: autoria própria, 2022.

Figura 8: Resultado da pergunta 5 do questionário qualitativo

COMO VOCÊ CLASSIFICA O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO APÓS DA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO?



Fonte: autoria própria, 2022.

Dessa maneira as tecnologias digitais na educação devem ser entendidas como uma aliada, auxiliando tanto o professor quanto os próprios estudantes na construção do saber. Assim, após a leitura das respostas obtidas dos discentes, de forma geral, é possível inferir que a utilização de materiais didáticos digitais em sala de aula pode contribuir na compreensão dos conteúdos da Química, uma vez que se trabalha com representações, que por vezes são incompreensíveis para os estudantes.

4 DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos na análise quantitativa, com o Pré-Teste de conhecimento demonstrado no gráfico da (Figura 2), realizado com 89 alunos do sexo feminino e masculino, nas turmas de 1º ano, ao analisar os dados, nota-se que 52 alunos tiveram menos de 50% dos acertos na atividade, enquanto 26 alunos obtiveram mais de 50% de acertos, 26 alunos tiveram notas entre 0,5 a 2,0 pontos o que corresponde a 20% de acertos e 2 alunos tiveram 90% de acertos, considerando-se um número de acertos relativamente baixo, demonstrando que os discentes apresentam falta de compreensão do conteúdo de Matéria e Transformações Químicas, durante a resolução da atividade (Apêndice A), os discentes demonstraram bastante dúvidas e dificuldades na resolução de questões que continham gráficos, representações químicas e elementos químicos.

Com base nisso, destaca-se a necessidade do emprego de novas metodologias de ensino na disciplina de Química no 1º ano do Ensino Médio, a fim de tornar o conhecimento e aprendizagem da Química mais significativa. Para Leite (2020) as metodologias ativas ajudam a desenvolver o pensamento crítico e a resolução de problemas, o que na disciplina de Química é bastante pertinente. Além disso, esse método também fortalece a autonomia, confiança e criatividade do aluno, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e de fácil entendimento. (MORENO e HEIDELMANN, 2017).

Ao realizar análise dos dados obtidos com o Pós-Teste exposto na gráfico da (Figura 3), utilizando a SAI juntamente como o material didático digital na aula, nota-se expressivamente um maior número de acertos na atividade desenvolvida, constatar-se que 28 alunos obtiveram 100% de acertos na atividade, atingindo a nota máxima, enquanto 23 alunos obtiveram 90% de acertos, 25 alunos obtiveram 80%, 8 alunos 70% de acertos, 3 alunos 60% e 2 alunos 50%. A partir dos resultados com o Pós-Teste, pode-se afirmar que o emprego da SAI no conteúdo Matéria e Transformações Químicas torna-se eficaz, visto que os alunos apresentaram um melhor desempenho na resolução da atividade, demonstrando a compreensão e aprendizagem do conteúdo com os resultados de acertos com rendimento maior que 50%.

A partir dos resultados apresentados com a SAI, enfatiza-se a utilização da ATA na sala de aula e na disciplina de Química, quando aliada de forma correta e bem planejada traz resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química. (SILVA et al., 2021). Considerando-se que as tecnologias de informação e comunicação ganham cada vez mais espaço decorrente do avanço da internet da sua acessibilidade, bem como da utilização de smartphones pelos educados na sala de aula, cabe-se empregar ferramentas digitais de ensino na sala de aula como material didático digital aliado as aulas de química no 1º ano.

Os estudantes na SAI além de estarem diretamente envolvidos e comprometidos com sua aprendizagem, tem seu ritmo de estudo respeitado. Eles poderão visualizar e consultar o material didático digital quantas vezes acha necessário antes da aula e após aula em casa, assim como o livro didático. Assim, ao utilizar SAI o aluno desenvolve o hábito de estudo e a melhoram a compreensão dos conteúdos de Química, tendo em vista que a utilização do Aplicativo Átomos, Moléculas e Elementos, traz uma abordagem do conteúdo de forma contextualizada e experimental, trazendo a Química para a realidade do ano e consequentemente desconstruindo a Química como uma disciplina de difícil entendimento. Além disso, o aluno torna-se protagonista do seu próprio conhecimento e o professor mediador da aprendizagem. (VYGOTSKY, 1997).

Segundo Vygotsky (1997), “o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio”. A aprendizagem tecnológica é uma experiência social, a qual é mediada pela interação entre a linguagem e a ação, o que na Química torna-se necessário a teoria aliada a prática/experimentação. O professor deve mediar a aprendizagem utilizando estratégias que levem o aluno a tornar-se independente e estimule o conhecimento potencial.

No que se refere ao Pós-Teste, além da melhora das notas na atividade, os estudantes apresentaram-se na aula de forma mais participativa e interativos, sempre fazendo questionamentos, perguntas e sanando as dúvidas e levando discussões sobre os conteúdos junto aos colegas de classe. Assim, uma aula que utiliza a SAI como metodologia de ensino torna a aprendizagem dinâmica, participativa e investigadora. De acordo com Leite (2018) o desenvolvimento da ATA juntamente com a SAI contribui para o avanço de pesquisas que envolvem o protagonismo do aluno ao unificar as perspectivas metodológicas da aprendizagem ativa e incorporal as tecnologias digitais. Em um ambiente de aprendizagem ativa os estudantes precisam ler, escrever, discutir, se engajarem na resolução de problemas.

Ao analisar os resultados qualitativos, obtidos com o questionário de avaliação da SAI pelos os discentes, demonstrados nos gráficos das (Figuras 4, 5, 6, 7 e 8), demonstrando que a maioria dos estudantes é favorável a aplicação da estratégia da sala de aula invertida. Ao se realizar a análise das respostas obtidas na primeira pergunta do questionário online (Apêndice C), ao análise o gráfico da (Figura 4) nota-se que, quando perguntado aos alunos como eles classificavam a utilização do aplicativo Átomos, moléculas e Elementos na aula de Química, 6,7 % dos alunos responderam Regular, 33, 3% responderam Bom e 60% Ótimo, demonstrando os alunos se sentem atraídos por novas metodologias de ensino. Dessa maneira as tecnologias digitais na educação devem ser entendidas como uma aliada, auxiliando tanto o professor quanto os próprios estudantes na construção do saber. (SILVA e SOARES, 2018).

Com relação a segunda pergunta realizada no questionário, que questiona como os alunos classificam a compreensão do conteúdo e o seu entendimento por meio do aplicativo, os resultados demonstram na (Figura 5) das respostas obtidas, demonstram que 40% dos alunos classificam como Bom, 40% Ótimo e 20% dos alunos classifica como Regular. Com isso, pode-se afirmar que por intermédio da avaliação dos estudantes o emprego da SAI juntamente com ATA por meio do aplicativo usado, facilita a compreensão do conteúdo, corroborando com as ideias de Bacich e Moran (2018) sobre a facilidade que as tecnologias trazem para o ambiente escolar, tanto para o professor quanto para o aluno em sua busca pelo aprendizado de forma independente.

Ao analisar a pergunta 3 na (Figura 6), a qual questiona como os estudantes de 1º ano sobre como eles classificam a disciplina de Química, 6,7% dos alunos responderam Regular, 6,6% Ruim, 60% Bom, e 26,7 % Ótimo. De acordo com os dados 6, 6 dos estudantes classificam a disciplina de Química como difícil, isso decorrer devido diversos fatores, dentre eles pode destacar a falta de recursos didáticos, estrutura educacional, e a maneira na qual os conteúdos de Química são abordados no 1º ano do ensino médio, a maioria das escolas públicas utilizam a método tradicional de ensino, com abordagem conceituais, utilizando apenas recursos como quadro, pincel e o livro de didático.

Além disso, os professores enfrentam dificuldades como faltam de laboratório para prática de aulas experimentais, salas de aula superlotadas e falta de interesse por parte do aluno. O ensino de química requer dos professores de química uma constante busca por novos modelos, que possam conduzir o estudante a refletir, a se inteirar, aprimorar e valorizar o ensino de química como suporte para que o conhecimento científico seja assimilado de forma significativa contribuindo para sua formação enquanto cidadão (SILVA et al, 2021).

No se discorre a análise dos dados da (Figura 7 e 8), na qual os alunos classificam o seu nível de entendimento do conteúdo de propriedades da Matéria e Transformações Químicas antes e após a utilização do aplicativo, nota-se as repostas da avaliação da aprendizagem antes da SAI eram 11, 1 % classificam sua compreensão do conteúdo como Ruim, 50% Regular, 27, 8% Bom e 11,1% Ótimo, observe-se com os dados que alguns 11, 1% dos alunos destacam sua dificuldade na compreensão do conteúdo. No que corresponde a avaliação de dados pós aplicação do aplicativo os alunos classificavam seu entendimento referente ao conteúdo 16,7% Regular, 50% Bom e 33,3% Ótimo. Com base nos resultados nota-se que ocorreu uma melhora significativa na compreensão do conteúdo, destacando que a utilização da tecnologia por meio de aplicativos educacionais favorecem o ensino de Química no 1º ano.

De acordo com Pavanelo e Lima (2017) apontam, que a SAI possui muitas vantagens para o ensino de Química, a dinamização do conteúdo, gerando confiança e aprimoramento do conteúdo, os conteúdos de Química necessitam da inserção do aluno para o crescimento do seu conhecimento científico, tornando-o o centro da aprendizagem. A experiência adquirida com o método da Sala de Aula Invertida nas turmas de 1º ano foi relevante, houve um envolvimento por completo na contribuição do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, constituindo que SAI em conformidade com a literatura apresentada, foi colocada em prática e, através de tais dificuldades, conseguimos transformar os aspectos negativos identificados dentro da Química que é colocado na visão dos alunos 1º ano do Ensino Médio, em aspectos positivos. O modelo proposto pelo trabalho objetivou o incentivo à comunidade escolar para que se insira e desenvolva metodologias ativas de ensino na disciplina de Química, afim de desenvolver a capacidade de absorver os conteúdos apresentados em sala de aula de maneira independente e participativa.

Outrossim, os alunos que participaram desta experiência obtiveram melhor desempenho na compreensão do conteúdo. Por fim, reitera-se que, mesmo existindo literaturas sobre métodos da sala de aula invertida, seria importante que escolas públicas utilizassem materiais educativos digitais nas aulas de Química, de fácil acesso para que professores e alunos pudessem ter acesso e, aos poucos, implementar nas escolas. O conhecimento adquirido nesta experiência impulsiona e enfatiza-se ainda mais a necessidade do uso da tecnologia em prol da melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

5 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa apresentamos a aplicação da sala de aula invertida, como metodologia ativa no ensino de Química, em turmas do 1º ano do Ensino Médio da escola estadual CETI Pinheiro Machado no município de Cocal-PI. Considerando com base dos resultados obtidos, que a metodologia ativa pode ser considerada uma alternativa capaz de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química, tendo em vista o bom desempenho dos alunos nas atividades empregadas pela pesquisa. Por meio da SAI, foi possível aprofundar e melhorar o entendimento dos alunos no conteúdo de Matéria e Transformações Químicas, além de proporcionar uma aula diferente das quais os discentes estavam habituados, focando na contextualização do conteúdo, como também na utilização do aplicativo Átomos, Moléculas e Elementos, como recurso tecnológico facilitador da aprendizagem.

Com isso, aponta-se que o uso das tecnologias digitais pode construir uma aprendizagem significativa na disciplina de Química, e o professor ao fazer uso delas, como um recurso didático digital aliado a aula teórica, consegue transformar não só o ambiente de sala de aula, mas a forma como os estudantes enxergam e constroem seu próprio conhecimento. O emprego do aplicativo em sala de aula proporcionou aos alunos uma oportunidade de ter um maior envolvimento com a Química e ainda o comprometimento com a sua própria aprendizagem. Dessa forma, o uso da SAI por intermédio de recurso didático digital facilitar a compreensão dos conteúdos forma clara, compreensível, dinâmica e investigadora.

Contudo, nessa pesquisa sobre o uso da SAI em turmas do 1º ano foi possível identificar em sua aplicação, que a SAI contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Matéria e Transformação Químicas, facilitando a compreensão dos conteúdos e auxiliando o professor em sua prática pedagógica. Através dos resultados obtidos com os testes aplicados e as respostas dos alunos dos estudantes do questionário de avaliação do aplicativo, se percebe que a estratégia utilizada se torna necessária no 1º ano, pois é o momento que o aluno tem seu primeiro contato com a Química. Ademais, e o momento oportuno para desmitificar que a Química é uma disciplina de difícil entendimento, contribuindo assim para que esses futuros discentes despertem seu interesse investigador pelo conhecimento científico. Considera-se, que essa pesquisa apresenta uma experiência que pode ser replicada por docentes e que façam uso da SAI em suas práticas pedagógicas, de modo a contribuir para a construção do conhecimento de seus estudantes no ensino de Química.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, e por me ajudar a ultrapassar com força e coragem todos os obstáculos encontrados durante toda esta caminhada.

Aos meus pais e minha família, Silvana da Silva Siqueira e Antônio Clebis de Carvalho Araújo, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida me incentivado e apoiando. Não medindo esforços para que eu pudesse ter a oportunidade de estudar. A vocês todo meu amor e a minha gratidão.

A minha Avó, Ioneide Maria da Silva, In memoriam, meu maior exemplo de força, coragem, dedicação e humildade. Dedico-lhe este trabalho.

Aos meus queridos amigos e amigas de graduação, que sempre me deram força e motivação para continua a caminhada. Que compartilharam muitos momentos e conhecimento ao meu lado, vocês foram essenciais nesta jornada.

Aos meus professores, que contribuíram no meu processo de formação como profissional e pessoa. Vocês foram muito importantes e essenciais durante toda essa jornada. Obrigada por cada conhecimento repassado, levo vocês como referência profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Jadiel Alves, que aceitou, contribuiu e me auxiliou, durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal, por oportunizar o curso de Licenciatura em Química.

A todos que participaram e contribuíram com a pesquisa, de forma direta ou indireta, meu mais sincero agradecimento.

REFERÊNCIAS

- COOREY, J. Active learning methods and technology: strategies for design education. **International Journal of Art & Design Education**, v. 35, n. 3, p. 337347, 2016.
- FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, v. 57, n. 52, p. 1-30, 2019.
- FOGAÇA, J. R. V. Exercício sobre Transformações da matéria. **Brasil Escola**. 2021. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exerciciosfisica/exerciciosobre-fases-materia.htm>. Acessado em: 20 de Agosto de 2021.
- KOZANITIS, A. Las pedagogías activas y el uso de los TICs en contexto universitario: ¿una combinacion posible? **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 479-502, 2017.
- LEITE, B. S. Aprendizagem Tecnológica Ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**. v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.
- LEITE, B. S. Kahoot e Socrative como recursos para uma aprendizagem tecnológica ativa gamificada no ensino de química. **Química nova na escola**, São Paulo. v. 42, n. 2, p. 147-156, 2020.
- LEITE, B. S. Sala de aula invertida no ensino da química orgânica: um estudo de caso. **Química Nova na Escola**. v. 44, n. 4, p. 493-501, 2021.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2013.
- MORAN, J.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.
- PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 739-759, 2017.
- RANGEL, M. **Métodos de Ensino para a Aprendizagem e a Dinamização das Aulas**. 3. ed.). Camoinas, SP: Papirus Editora. sala de aula invertida. Educar em Revista, n. 4, p. 79 – 97, 2014.
- SILVA, et al,. Sala de aula invertida no ensino da química orgânica: um estudo de caso. **Química Nova na Escola**. v. 44, n. 4, 493-501, 2021.
- SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. 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 e Educação**. v. 24, n. 3, p. 639-657, 2018.
- VYGOTSKY, LEV. **Aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

APÊNCIDE A - QUESTIONÁRIO DE PRÉ-TESTE SOBRE NOÇÕES BÁSICAS DE MATÉRIA E TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA APLICADO NAS TURMAS DE 1º ANO.

PERFIL DO ALUNO

Idade: _____ anos Sexo: () masculino () feminino Turma: _____

PRÉ-TESTE – NOÇÕES BÁSICAS DE MATÉRIA E TRANSFORMAÇÕES

1. Classifique as transformações a seguir como fenômenos físicos ou fenômenos químicos:

- I- dissolução do açúcar na água;
- II- envelhecimento de vinhos;
- III- preparação de cal a partir do calcário.
 - a. Físico, físico e químico, respectivamente;
 - b. Físico, químico e físico, respectivamente;
 - c. Físico, químico e químico, respectivamente;
 - d. Químico, físico e físico, respectivamente;
 - e. Químico, químico e físico.

2- A tabela a seguir traz os pontos de fusão e ebulição, em °C, sob pressão de 1 atm, de alguns materiais. Com base nas informações da tabela, assinale a alternativa que indica quais materiais estão no estado de agregação líquido à temperatura ambiente (cerca de 25°C):

Tabela com pontos de fusão e ebulição de várias substâncias a)

Oxigênio e Metanol

b) Metanol, acetona e mercúrio

c) Metanol e mercúrio

d) Amônia, acetona, mercúrio e alumínio

e) Nenhuma das alternativas.

3- O naftaleno, comercialmente conhecido como naftalina, empregado para evitar baratas em roupas, funde em temperaturas superiores a 80°C. Sabe-se que bolinhas de naftalina, à temperatura ambiente, têm suas massas constantemente diminuídas, terminando por desaparecer sem deixar resíduo. Essa observação pode ser explicada pelo fenômeno da: a)

b) sublimação.

c) solidificação.

d) liquefação.

e) ebulição.

4- Para combater traças e baratas, era comum colocar algumas bolinhas de naftalina no guarda-roupa. Com o passar do tempo, essas bolinhas diminuía de tamanho.

Esse fenômeno é uma mudança de estado físico chamada de:

a. Solidificação.

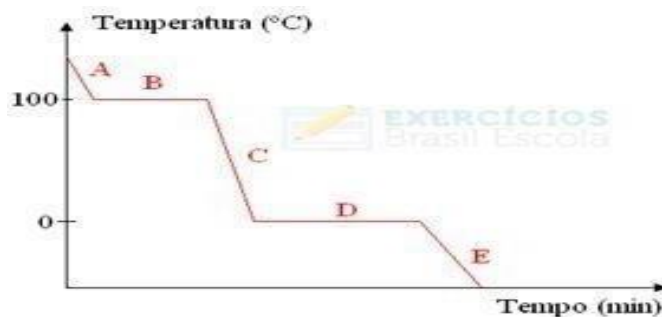
b. Condensação.

c. Fusão.

d. Sublimação.

e. Evaporação.

5- O gráfico a seguir representa a curva de resfriamento da água pura à pressão constante de 1 atm.



Fonte: Brasil Escola, 2021.

Julgue se são verdadeiras ou falsas as afirmações a seguir:

- a. O fenômeno que ocorre na região B da curva é a solidificação e há duas fases em equilíbrio.
- b. Na região C da curva, há somente a fase sólida.
- c. Nas regiões B e D da curva, a temperatura permanece constante.
- d. Na região D da curva, coexistem as fases sólida e líquida.

APÊNCIDE B - QUESTIONÁRIO DE PÓS-TESTE SOBRE NOÇÕES BÁSICAS DE MATÉRIA E TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA APLICADO NAS TURMAS DE 1º ANO.

PERFIL DO ALUNO

Idade: _____ anos Sexo: () masculino () feminino Turma: _____

PÓS-TESTE – NOÇÕES BÁSICAS DE MATERIA E TRANSFORMAÇÕES

1. As fases de agregação para as substâncias abaixo, quando expostas a uma temperatura de 30 °C , são, respectivamente:

Tabela com pontos de fusão e ebulição de alguns materiais

Materiais	Ponto de fusão (°C) (1 atm)	Ponto de ebulição (°C) (1 atm)
Mercúrio	-38,87	356,9
Amônia	-77,7	-33,4
Benzeno	5,5	80,1
Naftaleno	80	217

Fonte: Brasil Escola, 2021.

- a) sólido, líquido, gasoso e líquido.
- b) líquido, sólido, líquido e gasoso.
- c) líquido, gasoso, líquido e sólido.
- d) gasoso, líquido, gasoso e sólido.
- e) sólido, gasoso, líquido e gasoso.

2- Observe:

I – Uma pedra de naftalina deixada no armário;

II – Uma vasilha de água deixada no freezer;

III- Uma vasilha de água deixada no fogo;

IV – O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido; Nesses fatos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

a) I. Sublimação; II. Solidificação; III. Evaporação; IV. Fusão.

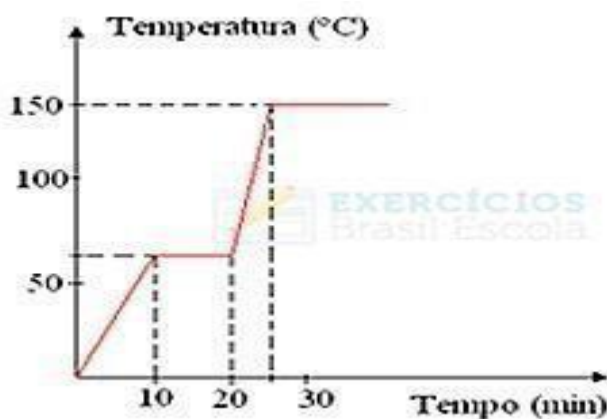
b) I. Sublimação; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.

c) I. Fusão; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.

d) I. Evaporação; II. Solidificação; III. Fusão; IV. Sublimação.

e) I. Evaporação; II. Sublimação; III. Fusão; IV. Solidificação.

3- Uma substância sólida é aquecida continuamente. O gráfico a seguir mostra a variação da temperatura (ordenada) com o tempo (abscissa):



Fonte: Brasil Escola, 2021.

O ponto de fusão, o ponto de ebulição e o tempo durante o qual a substância permanece no estado líquido são, respectivamente:

a) 150, 65 e 5

b) 65, 150 e 25

c) 150, 65 e 25

d) 65, 150 e 5

e) 65, 150 e 10

4- Quando se está ao nível do mar, observa-se que a água ferve a uma temperatura de 100 °C. Subindo uma montanha de 1 000 m de altitude, observa-se que:

- a) a água ferve numa temperatura maior, pois seu calor específico aumenta.
- b) a água ferve numa temperatura maior, pois a pressão atmosférica é maior.
- c) a água ferve numa temperatura menor, pois a pressão atmosférica é menor.
- d) a água ferve na mesma temperatura de 100 °C, independente da pressão atmosférica.
- e) a água não consegue ferver nessa altitude.

5- Assinale entre as alternativas abaixo qual apresenta características de um corpo no estado sólido:

- a) Moléculas unidas e forma definida;
- b) Interação molecular fraca e volume indefinido;
- c) Forma e volume variáveis;
- d) Volume definido e forma variável;
- e) Forma bem definida e volume variável.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ON-LINE PARA A ANÁLISE DO USO DO APLICATIVO

PESQUISA DE TCC - A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ATOMOS, MOLECULAS E ELEMENTOS NA AULA DE QUÍMICA NO 1º ANO

OLA ALUNOS(a) SUA PARTICIPAÇÃO É MUITO IMPORTANTE PARA MINHA PESQUISA DE TCC.

OBRIGADA POR PARTICIPAR E ME AJUDA A ANALISAR OS DADOS. RESPONDA COM ATENÇÃO.

*Obrigatório

1. COMO VOCÊ CLASSIFICA A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ATOMOS, MOLECULAS E ELEMENTOS NA AULA DE QUÍMICA? *

☐ BOM
☐ ÓTIMO
☐ REGULAR
☐ RUIM

2. CONTEÚDO POR MEIO DO APLICATIVO ?

☐ BOM
☐ REGULAR
☐ ÓTIMO
☐ RUIM

3. COMO VOCÊ CLASSIFICA A DISCIPLINA DE QUÍMICA? *

☐ BOM
☐ REGULAR
☐ ÓTIMO
☐ RUIM

4. COMO VOCÊ CLASSIFICA O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO ANTES DA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO? *

☐ BOM
☐ REGULAR
☐ OTIMO
☐ RUIM

5. COMO VOCÊ CLASSIFICA O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO APÓS DA *
UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO?

☐

BOM

☐

REGULAR

☐

OTIMO

☐

RUIM

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

