



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ -
CAMPUS PICOS CURSO LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

REGINA MARIA DE SOUSA ARAÚJO

**APRENDIZAGEM COOPERATIVA: UMA ALTERNATIVA PARA O PROCESSO DE
ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

PICOS-PIAUI

2022

REGINA MARIA DE SOUSA ARAÚJO

APRENDIZAGEM COOPERATIVA: UMA ALTERNATIVA PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos em cumprimento às exigências de avaliação da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Me. Jorge R. A. Cardoso.

PICOS-PIAUI

2022

REGINA MARIA DE SOUSA ARAÚJO

FICHA CATALOGRÁFICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECA
SERVIÇO DE PROCESSOS TÉCNICOS

A658a

Araújo, Regina Maria de Sousa

Aprendizagem cooperativa: uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química / Regina Maria de Sousa Araújo. — 2022.

49 f.: il.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Picos, 2022.

Orientador: Prof. Me. Jorge Roberto Assunção Cardoso.

1. Química - estudo e ensino. 2. Aprendizagem cooperativa. 3. Metodologia de ensino. I. Título.

CDD: 540.7

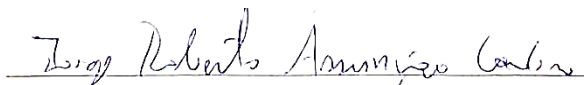
APRENDIZAGEM COOPERATIVA: UMA ALTERNATIVA PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos em cumprimento às exigências de avaliação da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Me. Jorge R. A. Cardoso.

Aprovado em 06 de setembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Jorge Roberto Assunção Cardoso
Orientador – Instituto Federal do Piauí



Prof. Dr. Rafael Viana da Silva
Instituto Federal do Piauí



Esp. Monielle dos Santos Silva
FASG- MG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me sustentar, dar-me inspiração em cada momento de necessidade e também força para superar todos os obstáculos nos quais me deparei nessa minha caminhada, além de permitir que eu chegasse ao fim dessa primeira etapa tão significativa na minha vida.

Aos meus pais, João Afonso de Araújo e Inês leal de Sousa Araújo, por investirem na minha educação, por todos os sacrifícios que, eles sendo humildes, tiveram que fazer para que eu pudesse estudar, e também por todo cuidado, carinho, zelo e compreensão que deram a mim.

A minha irmã, Gilsa leal de Sousa Araújo, por todo incentivo inicial para que eu pudesse estudar, por todos os conselhos, o comprometimento, carinho e ajuda. Agradeço também por ter disponibilizado a sua casa para que eu pudesse ficar enquanto estudava, me acolhendo nos anos iniciais.

Ao Carlos David de Sousa Macedo, meu namorado e futuro esposo, por estar ao meu lado em todos os momentos, bons e ruins, acadêmicos e particulares, e por todo companheirismo, dedicação comprometimento e ajuda que me fizeram crescer tanto nos meus estudos como pessoa.

Agradeço também ao meu orientador e professor Jorge roberto Assunção Cardoso, por toda ajuda, orientações e ensinamento para que esse trabalho fosse concluído com sucesso.

Ficam ainda os meus agradecimentos aos colegas de turma pelas experiências compartilhadas, aprendizados e ajuda em momentos difíceis. Também a todos os professores que tive a oportunidade e o prazer de conhecer, bem como conviver mesmo que repentinamente. Agradeço por toda orientação, ensinamentos, experiências e contribuições para o meu crescimento profissional e pessoal. Por último, mas não menos importante, ao IFPI, por ter me proporcionado tantas experiências, oportunidades e momentos importantes durante esses anos da minha graduação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização de Vila Nova do Piauí	23
Figura 2. Visão frontal/exterior da unidade escolar	24
Figura 3. Visão interior da unidade escolar	24
Figura 4. Salas de aula da unidade escolar	25
Figura 5. Organização dos alunos em sala de aula	30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Erros e acertos dos alunos na aplicação do 1º questionário	29
Gráfico 2. Erros e acertos dos alunos na aplicação do 2º questionário	32
Gráfico 3. Erros e acertos dos alunos na aplicação do 3º questionário	34

RESUMO

A presente pesquisa objetivou analisar a aplicação e funcionalidade da Aprendizagem Cooperativa em uma unidade escolar do município de Vila Nova do Piauí-PI. De maneira específica, foi buscado comparar o nível de aprendizagem dos alunos antes e após da aplicação das técnicas de Aprendizagem Cooperativa, analisar a funcionalidade da aplicação de técnicas simples de aprendizagem cooperativa e compreender se as técnicas aplicadas foram suficientes para a aprendizagem do conteúdo através da percepção de alunos e da professora. Para esse alcance, realizou-se uma pesquisa quali-quantitativa em uma unidade escolar do município de Vila Nova do Piauí, através da aplicação de questionários e observações os alunos após a experimentação de duas técnicas distintas: atividade cooperativa em dupla e em grupo. Ao fim do processo de análises e tabulação dos dados, foi possível verificar a funcionalidade da aplicação de técnicas da AC, levando assim ao entendimento de que existem técnicas pedagógicas de grande valia para o contexto educacional, principalmente para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem de disciplinas consideradas difíceis, como é o caso da Química.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa. Metodologia. Ensino de Química.

ABSTRACT

The present research aimed to analyze the application and functionality of Cooperative Learning in a school unit in the municipality of Vila Nova do Piauí-PI. Specifically, it was sought to compare the students' learning level before and after the application of Cooperative Learning techniques, to analyze the functionality of the application of simple techniques of cooperative learning and to understand if the applied techniques were sufficient for the learning of the content through the perception of students and teacher. To this end, a qualitative-quantitative research was carried out in a school unit in the municipality of Vila Nova do Piauí, through the application of questionnaires and observations to students after experimenting with two different techniques: cooperative activity in pairs and in groups. At the end of the data analysis and tabulation process, it was possible to verify the functionality of the application of CA techniques, thus leading to the understanding that there are pedagogical techniques of great value for the educational context, mainly for the improvement of the teaching-learning process of subjects considered difficult, as is the case of Chemistry.

Keywords: Cooperative Learning. Methodology. Chemistry teaching

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral	14
2.2. Objetivos específicos	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. Contextualização sobre o histórico do Ensino de Química	15
3.2. Uma abordagem acerca das metodologias aplicadas no Ensino de Química	17
3.3. Conhecendo a Aprendizagem Cooperativa	19
4 METODOLOGIA	22
4.1. Caracterização da Pesquisa	22
4.2. Instrumento de Pesquisa	22
4.3. Caracterização do Local de Pesquisa	23
4.4. Sujeitos de Pesquisa	26
4.5. Desenvolvimento da Pesquisa	26
4.6. Análise e tratamento dos dados	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1. Conhecimento prévio dos alunos sobre Modelos Atômicos	29
5.2. Conhecimento dos alunos sobre Modelos Atômicos pós-aplicação do questionário e material de apoio: análise do trabalho em dupla	32
5.3. Conhecimento dos alunos sobre Modelos Atômicos pós-aplicação do questionário e material de apoio: análise do trabalho em grupo	34
5.4. Percepção dos alunos sobre a Aprendizagem Cooperativa	36
5.5. Percepção da professora sobre a Aprendizagem Cooperativa	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	41

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo são realizadas abordagens e discussões sobre maneiras em que podem ser introduzidas alternativas para o melhoramento da aprendizagem da disciplina de Química. Essa necessidade passou a ser observada através de estudos que abordam sobre as inúmeras dificuldades sentidas pelos alunos em fazer a assimilação entre os conteúdos químicos e a realidade, fazendo com que a disciplina de Química seja visualizada como algo distante do que pode ser considerado como real. Essa foi uma realidade ainda mais agravada no decorrer do período de ensino remoto, o que trouxe consigo outros desafios a serem superados e o que se espera é a busca por melhoramento dos métodos do processo de ensino-aprendizagem (CORDEIRO, 2020).

Apesar de essa ser uma realidade que circunda não somente a disciplina de Química, mas as ciências exatas há muito tempo, é possível perceber que muitos professores ainda são adeptos ao ensino tradicional, sem maiores investimentos na contextualização e interdisciplinaridade que é possível explorar nesse eixo do conhecimento. Essa realidade contribui para o aumento da necessidade de melhoramento dos processos, a fim de que os altos índices de reprovação sejam pouco a pouco reduzidos, assim como as problemáticas na aprendizagem sejam dissolvidas. Dentro desse mesmo contexto é importante mencionar que as unidades escolares são adeptas à modalidade de ensino tradicional, o que limita também a abordagem do professor (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020)

Diante do cenário pandêmico, ocasionado pela propagação em larga escala de um vírus com alta taxa de mortalidade (SARS-Cov-2), as escolas foram obrigadas a buscarem alternativas para que as aulas e o ensino como um todo não fosse interrompido. Nesse momento, a única solução seria então a adesão ao ensino remoto, que antes já era utilizados pela modalidade de Ensino à Distância (EaD). Além disso, foram buscadas metodologias que pudessem assistir ao aluno e reduzir os inúmeros prejuízos ocasionados pela pandemia. Entretanto, essa modalidade de ensino também sempre objetivou o conteudismo, principalmente em decorrência das dificuldades impostas por esse tipo de ensino (SILVA, 2020).

Tendo em vista o alcance do objetivo principal da aprendizagem de Química, que está embasado na formação cidadã do aluno através da capacidade de participar ativamente e criticamente das questões que envolvem o seu meio social, diversos estudos têm feito análises sobre a forma como a Aprendizagem Cooperativa pode ser importante para a consolidação desse processo, principalmente pelo fato de que os alunos, através do desenvolvimento de atividades em conjunto, desenvolvem a capacidade de atuar em grupos em prol da solução de uma possível problemática que tenha como objetivo principal a melhor compreensão sobre um conteúdo.

Sabendo a importância desse tipo de aprendizagem, principalmente no cenário atual que a educação se encontra de constantes mudanças e adaptações, essa pesquisa realizou uma abordagem acerca da Aprendizagem Cooperativa como um recurso para o melhoramento do processo de aprendizagem da disciplina de Química no pós-pandemia. Vale ressaltar que essa pesquisa foi desenvolvida em uma unidade escolar do município de Vila Nova do Piauí-PI, através da aplicação de questionários e observações dos alunos após a experimentação de duas técnicas distintas: atividade cooperativa em dupla e em grupo

Através desse desenvolvimento foi esperada a visualização da importância de remodelação do modelo tradicional de ensino através de técnicas alcançáveis e que contribuem para o melhoramento do processo de aprendizagem, contribuindo ainda para o alcance de uma aprendizagem significativa e de possíveis reflexões para a possibilidade de ser traçado um novo caminho para o ensino de Química nas escolas.

Essa possibilidade é importante de ser alcançada pelo fato de que, durante muito tempo, foram feitos investimentos em abordagens pedagógicas que embasaram as suas técnicas de ensino em uma transmissão mecânica de conteúdos, em que uma das grandes preocupações dos professores estava voltada somente no cumprimento de cronogramas e prazos. Já a preocupação dos alunos estava em memorizar conteúdos a fim de alcançar a tão desejada aprovação ao fim do ano letivo. Entretanto, com a evolução das metodologias, o aluno deixou de ser visualizado somente como um sujeito receptor de informações e passou a ser um indivíduo ativo e participante do processo de ensino-aprendizagem.

Ciente dessa importância e da maneira como o aluno assume um papel muito importante no processo de ensino-aprendizagem, foi surgida a seguinte problemática

de pesquisa: a aplicação da Aprendizagem Cooperativa pode contribuir para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química?

Nesse mesmo sentido, essa pesquisa objetivou analisar a aplicação e funcionalidade da Aprendizagem Cooperativa em uma unidade escolar do município de Vila Nova do Piauí-PI. De maneira específica, foi buscado comparar o nível de aprendizagem dos alunos antes e após da aplicação das técnicas de Aprendizagem Cooperativa, analisar a funcionalidade da aplicação de técnicas simples de aprendizagem cooperativa e compreender se as técnicas aplicadas foram suficientes para a aprendizagem do conteúdo através da percepção de alunos e da professora.

Diante de todo o exposto, foi possível então compreender que a execução dessa pesquisa é muito importante pelo fato de que realizou uma abordagem de grande valor sobre uma metodologia viável e sem custos, que trará grandes contribuições, através do alcance dos seus objetivos, para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem de Química no período pós-pandêmico, beneficiando tanto professores como alunos do ensino básico.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Analisar a aplicação e funcionalidade da Aprendizagem Cooperativa em uma unidade escolar do município de Vila Nova do Piauí-PI.

2.2. Objetivos Específicos

- Comparar o nível de aprendizagem dos alunos antes e após da aplicação das técnicas de Aprendizagem Cooperativa;
- Analisar a funcionalidade da aplicação de técnicas simples de aprendizagem cooperativa;
- Compreender se as técnicas aplicadas foram suficientes para a aprendizagem do conteúdo através da percepção de alunos e da professora.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Contextualização sobre o histórico do Ensino de Química

A Química é composta por processos complexos não somente quando o assunto está relacionado aos seus conceitos, teorias, fórmulas ou cálculos. Na realidade, a história da Química em si é fundamentada em processos complexos de implementação, aceitação e visualização da Química como um importante componente não somente do contexto escolar, mas de diversas áreas de atividades importantes para a manutenção da vida humana (CALLEGARIO, *et. al*, 2015).

Antes do século XIX não se tinha a ainda a institucionalização do ensino químico formal. Assim, quando colocada em comparação com outras áreas científicas, a Química pode ser considerada uma ciência moderna. Entretanto, é importante trazer às claras de que essa classificação é relacionada somente ao período de tempo em que ela passou a ser introduzida no contexto educacional, pois as evidências químicas junto ao homem são obtidas desde os tempos mais antigos (CHAGAS, 2006).

Essa afirmativa pode ser comprovada pelo fato de que podemos relacionar, de acordo com a literatura, que a Química é a transformação da matéria. Nesse sentido, entende-se que a Química está presente na vida do homem desde o início do mundo. De acordo com Chagas (2006), essa ciência pode ser visualizada pelo olho humano desde quando o homem primitivo moldava matérias primas brutas para a confecção de utensílios e também de colares. Acredita-se ainda que o homem também conseguiu visualizar e fazer relações quando percebeu o aquecimento das rochas, por exemplo, que levavam ao isolamento de outras substâncias como o ouro e o cobre.

Além dessas evidências, tem-se ainda as que foram tão importantes relacionadas à conservação de alimentos, em que os homens envolviam as carnes, por exemplo, com uma espessa camada de sal para a conservação por mais tempo sem que aquele insumo passasse pelo processo de putrefação. Porém, apesar de todas essas evidências e de já se perceber a importância da Química para a conservação da espécie humana, ainda foram levados longos anos até que ela começasse a ganhar espaço no meio acadêmico (CALLEGARIO, *et. al*, 2015).

Um dos principais e mais significativos fatores que levaram a tanto tempo para a evolução científica no Brasil se deu pelo fato de que, por muito tempo, o avanço da ciência foi dependente da forma como era desenvolvido o ensino científico. Além dessa questão, tiveram também outros fatores que não permitiam e criavam uma espécie de barreira ao crescimento científico no país, como é o caso das questões políticas e também sociais. Naquele período, além de serem evidenciadas ainda mais dificuldades no quesito político, as questões sociais também eram marcantes principalmente pelo fato de que nem todos tinham acesso à educação, tampouco aos meios científicos (FILGUEIRAS, 1990). Nesse quesito também se encaixava a economia, que fazia a separação entre os povos do país.

Somente com a chegada dos jesuítas é que passou a ser instalado um sistema educacional, mas ainda com grandes limitações para algumas classes, tanto que essa educação ficou reconhecida como uma educação voltada para classes específicas, além de ser uma educação embasada em princípios religiosos. Assim, pode-se notar que ainda era um percurso muito grande a ser traçado para que a ciência avançasse e se tornasse algo acessível a todos, com os princípios de equidade e democracia com uma educação gratuita e de qualidade (CALLEGARIO, *et. al*, 2015).

Períodos após a saída, ou expulsão dos jesuítas do Brasil, com lutas travadas, além de assinaturas de decretos educacionais, é que foi de fato instalada uma educação que abria oportunidades para mais pessoas e, através disso, junto à chegada de novas indústrias no Brasil e da necessidade de que fossem realizadas análises em diversos produtos, é que a química passou a ser notada como uma ciência importante e, ainda, instalada pouco a pouco no contexto educacional. Através dessas questões industriais foi instalado o primeiro laboratório químico no país, sendo esse o Laboratório Químico-Prático, no Rio de Janeiro. A primeira análise química realizada no laboratório supramencionado foi o pau-Brasil, planta nativa das florestas tropicais e protagonista do primeiro ciclo econômico do país. Após essa primeira análise, foram feitas de diversos outros produtos (ALMEIDA; PINTO, 2011).

Nesse contexto, ficou muito claro que um dos principais influenciadores do desenvolvimento científico foi Dom Pedro II. Porém, mesmo diante das suas intenções de desenvolver mais saberes sobre a química, somente no período republicano que foi instituída de fato a primeira escola que introduziu o conhecimento

químico, até chegar à formação de profissionais para o ramo industrial. Mesmo diante dessa implementação, ainda foram traçados largos caminhos até que se pudesse chegar no ensino atual e, todas as buscas por um ensino melhorado e justo não param, sempre estão sendo realizadas transformações no ambiente educacional tendo em vista uma educação democrática e de qualidade (FILGUEIRAS, 1990).

Através de todas essas informações, é possível chegar ao entendimento de que a Química sofreu grandes processos até ser implementada como uma componente curricular, principalmente até que fosse alcançado o entendimento de que ela é extremamente importante para a formação do aluno não somente para o mercado de trabalho, mas para a atuação como um cidadão atuante no seu meio social.

3.2. Uma abordagem acerca das metodologias aplicadas no Ensino de Química

O ensino, independente de qual área seja, requer do profissional da educação a disponibilidade para que sejam feitas buscas em prol de metodologias que possibilitem o alcance de uma aprendizagem significativa, que permita, além de tudo, que o próprio aluno reflita sobre o conhecimento adquirido e que ele mesmo consiga desenvolver as suas próprias conclusões sobre aquele assunto. Essa atribuição é ainda mais específica, principalmente, quando se trata do ensino de química, esse que é considerado não só por alunos, mas também por professores, uma das disciplinas de mais difícil entendimento entre as demais componentes da grade curricular de ensino (SOUZA, 2018).

Ainda de acordo com Souza (2018), por meio dessa possibilidade que o aluno tem de refletir sobre o conteúdo e aguçar o seu lado cognitivo, ele também passa a desenvolver mais autonomia no processo decisório quando há a necessidade de trabalhar em grupo, além de conseguir desenvolver habilidades investigativas que são importantes para a formulação de novos conceitos que supram todas as necessidades tanto de quem está emitindo as informações como de quem está as recebendo.

Através dessa percepção, é direcionado à reflexão sobre a forma como é importante que o professor de química possua conhecimentos que vão muito além daqueles que contemplam a disciplina. Pois, como se sabe, o conhecimento químico não é isolado e existe a necessidade de que tanto o professor que ensina como o

aluno que aprende possuam conhecimento sobre outras áreas do ensino. Porém, nesse caso, fala-se de maneira específica sobre a importância de o professor saber transmitir o conhecimento, a fim de que esse não seja efetivado de maneira mecânica e cause desinteresse nos alunos (CARDOSO; MIGUEL, 2020).

Mesmo diante de tantas alternativas de se ensinar química, infelizmente os a maior parte dos professores se limitam ao meio tradicional de ensino, que está embasado na leitura sistemática dos conteúdos e aplicação de atividades que, por vezes, já vem formulada no próprio livro didático adotado pela instituição de ensino. Esse processo direciona o aluno a uma busca pelo aprendizado embasado somente na memorização e não na aprendizagem significativa que o leva a refletir sobre o seu cotidiano e a forma como a Química pode contribuir para a explicação dos fenômenos que acontecem ao nosso redor e a todo momento.

É muito importante destacar que a forma como os professores têm desenvolvido as suas metodologias de ensino possuem uma relação direta e estreita com as suas condições de trabalho. Na maioria das vezes, os professores recebem grandes responsabilidades com um alto número de alunos e também de turmas para alcançar uma carga horária satisfatória e ser melhor remunerado, restando como alternativa a adoção de uma metodologia de ensino tradicional e mecanizada, sem maiores estímulos tanto para o professor que ensina como para o aluno que aprende (PAGEL; CAMPOS; BATITUCCI, 2015).

Dentro desse mesmo contexto, tem-se ainda as questões de infraestrutura das próprias escolas que acabam por limitar a forma como os conteúdos são abordados. Pois, na disciplina de química, é necessário que sejam feitos experimentos práticos em laboratórios, além de equipamentos específicos para que esses experimentos possam de fato acontecer. Entretanto, a realidade da grande maioria das instituições de ensino é muito diferente do desejado, sem a devida estrutura para a aplicação prática dos conceitos. Nesse mesmo sentido, é necessário que sejam desenvolvidos programas, recursos e planejam os eficientes para que as metodologias tradicionais de ensino deem lugar a metodologias dinâmicas e que possibilitem melhor aproveitamento do aprendizado.

Através desse entendimento, é perceptível que a questão de introdução de metodologias mais dinâmicas e eficazes para a consolidação do ensino não são responsabilidade integral do professor. Essa afirmativa ainda faz com que se possa refletir sobre a realidade de que a educação não é realizada de maneira isolada, em

que o processo de ensino-aprendizagem ocorre de maneira automática de transmissão e recebimento de conhecimento. O ensino, nas suas mais diversas vertentes, tem sido alvo de buscas pelo melhoramento das metodologias de ensino. Essa tem se tornado a cada dia uma preocupação dentro do contexto educacional principalmente pelo fato de que o modelo tradicional de ensino tem ganhado cada vez mais críticas pela forma mecânica de transmissão de conteúdos, em que o aluno passou a ser visualizado como um receptor de informações (VENDRUSCOLO; CASTRILLON; SANTOS, 2019). Nesse mesmo sentido, se tratando da disciplina de Química, considerada uma das disciplinas de mais difícil compreensão pelos alunos, tem sido buscado novas formas de aplicações do ensino através de meios criativos, dinâmicos e completamente interativos (PERUZZI & FOFONKA, 2014).

Mesmo diante das identificações realizadas sobre a importância de buscar melhoramento para o processo de ensino da disciplina de Química, a fim de que seja alcançada também significativa melhoria no processo de aprendizagem, essa disciplina ainda tem encontrado grandes dificuldades quando o assunto é a adesão a novas metodologias de ensino, principalmente para que se possa manter o respeito ao que de fato espera alcançar através do ensino da Química.

Ciente disso, tem sido possível observar uma busca mais específica por metodologias e técnicas de ensino que sejam uma ponte de ligação para uma aprendizagem significativa. É nesse contexto que se pode então fazer menção sobre a Aprendizagem Cooperativa (AC), que tem como objetivo principal corroborar para o estímulo ao trabalho em que as metas são coletivas. Através dessa introdução no ensino é oferecido ao aluno a possibilidade de trocar informações sobre determinado conteúdo quando ele é colocado diante de uma situação de atividade em grupo, desenvolvendo assim atividades de correlação, interdependência e cooperatividade (VENDRUSCOLO; CASTRILLON; SANTOS, 2019).

2.3. Conhecendo a Aprendizagem Cooperativa

A aprendizagem cooperativa tem um longo histórico. Essa percepção pode ser observada desde os tempos mais remotos em que os seres humanos, mesmo de maneira não intencional, trabalharam em cooperatividade e isso foi um dos fatores principais que garantiu a sobrevivência da espécie humana. Com o passar do tempo, tudo em prol de um objetivo em comum, os indivíduos passaram a trabalhar

intencionalmente de maneira cooperativa, passando a organizar e coordenar todos os esforços empreendidos para o alcance desse objetivo (LOPES; SILVA, 2009).

Nesse mesmo sentido, é importante fazer menção sobre uma literatura mencionada em diversos estudos, de Dewey (1979), que apesar do longo tempo da sua publicação até os dias atuais demonstram traços contemporâneos ao abordar acerca da importância das interações humanas para que seja possível alcançar uma meta. Ainda de acordo com o filósofo, não é possível ao homem realizar reflexões sobre experiências do passado se ele, por alguma razão, não conviver e interagir com outras pessoas nesse meio social. Pois, entende-se que somos seres sociáveis e que precisam se relacionar com os demais.

Através das reflexões feitas por Dewey (1979), que podem ser visualizadas como colaborativas nesse processo de entendimento, é perceptível que é necessário ao homem viver em sociedade e, para que se possa alcançar um meio social justo e igualitário, é necessário ainda que muitas pessoas estejam envolvidas nesse processo em que cada uma assume uma função importante. No contexto escolar não é diferente, pois o aluno precisa estar em constante interação com os demais colegas e, principalmente, com o professor para que tudo possa fluir de maneira significativa para ambas as partes.

Sabendo dessa importância e necessidade, foram introduzidos experimentos cooperativos para compreender de fato a forma como esse tipo de metodologia contribui para o alcance de uma meta. Entre os anos de 1900 e 1970, a aprendizagem cooperativa passou a ser experimentada em muitos países. Porém, no Brasil, esse tipo de aprendizagem é uma novidade, mas que vai de encontro a tudo o que foi proposto para a educação que se deseja alcançar no país.

Mesmo diante desse entendimento, a falta de metodologias participativas e a utilização de métodos de ensino mais usuais, como por exemplo a aula expositiva junto à utilização dos livros didáticos, faz com que os alunos estejam cada vez mais direcionados a um tipo de aprendizagem monótona e, conseqüentemente, que a sua preocupação esteja somente em memorizar o conteúdo para obter a aprovação ao fim do processo avaliativo no qual o aluno é submetido dentro de um prazo programado pela instituição de ensino (MAIA, *et. al*, 2020).

É nesse contexto que a Aprendizagem Cooperativa pode ser introduzida, principalmente pelo fato de que ela se trata de um tipo de metodologia de ensino que possibilita ao aluno a posição passiva no seu processo de aprendizagem, passando

a ser uma figura muito ativa. Isso acontece principalmente pelo fato de que são oferecidos aos sujeitos do aprendizado a possibilidade de resolver problemáticas através da utilização de diversas técnicas específicas e que lhes proporcionam a sensação de autonomia e desenvolvimento.

Nesse tipo de aprendizagem é possível observar traços de uma aprendizagem construtivista, principalmente quando é imposto ao aluno a possibilidade de desenvolver tarefas com objetivos comuns aos dos demais colegas componentes de um outro grupo, além da questão voltada para a preocupação com o outro, possibilitando assim a interação entre grupos. Essa característica de interação possui uma relação estreita com o que Dewey (1979) destacou sobre a necessidade do homem de viver em sociedade, de tal modo que Vasconcelos e Manzi (2017) chegaram a esse mesmo entendimento de que as interações sociais seriam os principais fatores de desenvolvimento do aprendizado.

A mediação nesse contexto ocorre através de cooperação de uma pessoa, ou mais de uma corroboram com uma atividade, de tal maneira que essa atividade é classificada como interpessoal e ainda possibilita que haja um processo de uma nova elaboração, contemplando assim a característica intrapessoal do processo. Essas características de classificação fazem parte da composição em elementos AC, sendo eles em um total de cinco: interdependência positiva, interação promotiva, responsabilidade individual e em grupo, Habilidades interpessoais e em pequenos grupos e Acompanhamento do grupo (FREITAS; FREITAS, 2003).

Diante de todo esse entendimento, compreende-se que essa metodologia de ensino é muito eficiente para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem. Essa afirmativa é corroborada por estudos feitos por Johnson e Johnson (1994) ao apresentarem resultados demonstrando que a Aprendizagem Cooperativa possui maior índice de eficiência do que qualquer outro tipo de metodologia de ensino.

4 METODOLOGIA

4.1. Caracterização da Pesquisa

Essa pesquisa foi classificada como quali-quantitativa. Essa definição pode ser melhor explicada quando se compreende a necessidade de utilização de aplicação de questionários como instrumento de dados, esses que trarão dados qualitativos e também quantitativos. Nesse mesmo sentido, se tratando dos dados qualitativos, foram feitas através das análises a descrição dos fenômenos encontrados no ambiente de pesquisa. Essa compreensão foi descrita por Silva e Menezes (2005), que descreveram a pesquisa qualitativa como um tipo de busca em que não se faz somente uma abordagem, mas também todo um processo até se chegar à interpretação de um fenômeno.

Já quando se trata da abordagem quantitativa, entende-se que os dados dão direcionamento para a interpretação de dados estatísticos, trazendo ainda mais segurança para a evidência dos dados coletados. Marconi e Lakatos (2011) afirmam que a pesquisa quantitativa otimiza a relação existente entre as variáveis da pesquisa. Ainda de acordo com os autores, entende-se que a pesquisa quantitativa contribui para o desenvolvimento de um estudo descritivo, além de oferecer descobertas e classificações entre as variáveis.

Essa pesquisa ainda pode ser classificada como descritiva. Pois, de acordo com Rudio (1985), esse tipo de busca possibilita a identificação e relação existente entre as variáveis, sem que o foco principal esteja somente na descoberta acerca de um fenômeno, mas também na análise e descrição dos fatos. Tem-se ainda a possibilidade de os classificar e também interpretar. Além disso, podemos classificar essa pesquisa como comparativa, que segundo Fachin (2001), é utilizado quando o objetivo principal está em realizar investigações sobre algo e, posteriormente, atribuir explicações tomando como base as suas características que distinguem as semelhanças e diferenças.

4.2. Instrumento de Pesquisa

O instrumento selecionado para essa pesquisa foi o questionário. Essa escolha pode ser justificada pelo fato de que, além da segurança obtida na aplicação de questionário quanto aos dados, esses dados podem ser revisados a qualquer tempo, a depender da necessidade. De acordo com Gil (2008, p.128), é possível compreender que um questionário é uma:

“técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”

Nesse mesmo sentido, é importante destacar que o questionário foi classificado como semiestruturado, visto que foi composto por questões objetivas, bem como subjetivas, dando espaço para os sujeitos de pesquisa responderem as questões de maneira direta, através de alternativas oferecidas a eles, e também de maneira indireta, por meio da expressão das suas opiniões sobre o assunto (GIL, 2008).

4.3. Caracterização do Local de Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma Unidade Escolar do município de Vila Nova do Piauí. A referida unidade escolar oferta a etapa de ensino médio, visto que se trata de um município pequeno e cada unidade escolar oferece um nível de ensino. Essa unidade escolar foi fundada em setembro de 2001, recebendo o seu nome em homenagem à um secretário de Educação do Estado: Luís Ubiraci de Carvalho. Isso ocorreu pelo fato de o secretário ter prontamente atendido a reivindicação feita pelo município para a implementação do primeiro Ensino Médio, sendo a sua primeira modalidade de ensino denominada Telessala, indo somente depois para a modalidade de ensino atual.

A escola conta com 30 servidores entre diretora, coordenadores pedagógicos, auxiliares administrativos, secretária, zeladores, vigias e professores. De acordo com a direção, somente a professora de Química possui a formação completa e direcionada para a sua área de atuação.

Em relação à infraestrutura, a escola conta com 4 salas de aula (Figura 4), 1 pátio livre, 1 pátio em que os alunos realizam as refeições, 2 banheiros disponíveis

para os alunos, 1 banheiro para os professores na sala dos professores, não conta com nenhum laboratório de Química e/ou áreas afins, nem de informática. O que se tem são salas com computadores que os alunos podem utilizar de acordo com a disponibilidade. Além disso, na escola tem-se uma cantina e 1 depósito/almoxarifado.

Na Figura 1 é possível notar a localização do município em que a unidade escolar está instalada:

Figura 1. Localização de Vila Nova do Piauí



Fonte: Google Maps (2022)

Na Figura 2 é possível notar a visão frontal da unidade escolar:

Figura 2. Visão frontal/externor da unidade escolar.



Fonte: Autora (2022)

Na Figura 3 é visualizada a visão interior da unidade escolar:

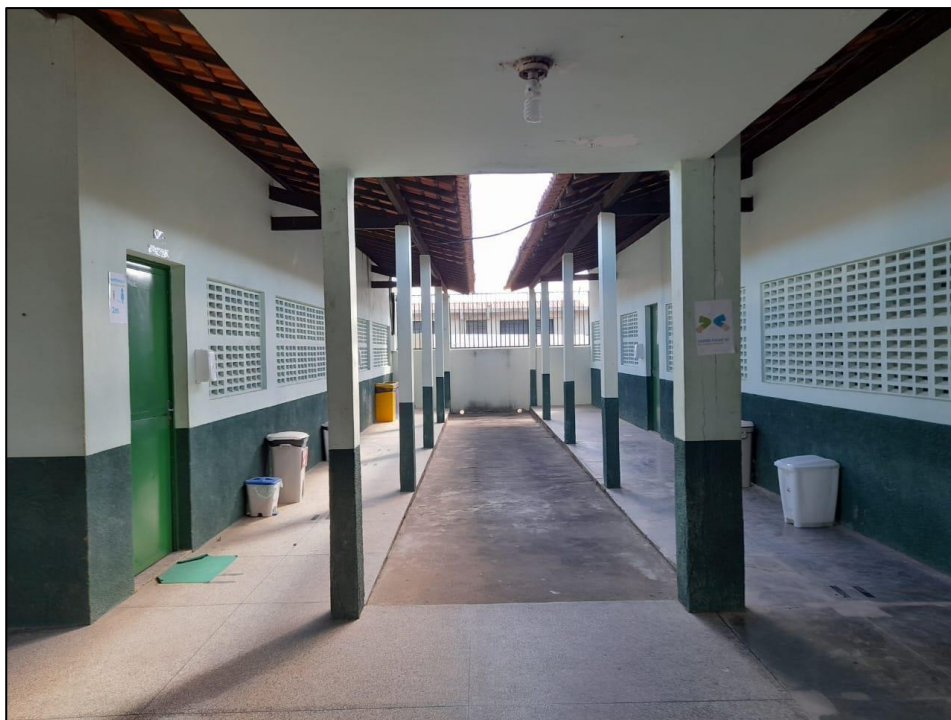
Figura 3. Visão interior da unidade escolar



Fonte: Autora (2022)

Já na Figura 4 podem ser notadas as salas de aula disponíveis na unidade escolar, que totalizam quatro:

Figura 4. Salas de aula da unidade escolar



Fonte: Autora (2022)

4.4. Sujeitos de Pesquisa

Os sujeitos participantes da pesquisa foram 22 alunos do 1º ano do Ensino Médio e 1 professora responsável pela disciplina de Química, licenciada em Química pelo Instituto Federal do Piauí, Campus Picos.

4.5. Desenvolvimento da Pesquisa

Inicialmente, foi estabelecido contato com a Unidade Escolar para que fosse permitida a aplicação da pesquisa junto aos alunos da referida Unidade Escolar. Foram realizadas reuniões com a professora responsável pela disciplina de Química para o desenvolvimento de estratégias de aplicação das ACs, a fim de compreender o assunto trabalhado naquele momento pela professora. Foi então seguida a sugestão de ministração do conteúdo como normalmente seria discutido em sala de aula.

Nesse momento foi feita a sugestão de implementação das duas técnicas de Aprendizagem Cooperativa (AC), junto aos alunos: em dupla e em grupo. Nesse momento, foram feitas métricas de comparação junto aos alunos sobre qual forma eles melhor conseguiram compreender o conteúdo. Essa métrica foi feita a partir da aplicação do mesmo questionário nos dois momentos, comparando a quantidade de erros e acertos que os alunos tiveram quando responderam em dupla e em grupo.

Os alunos foram expostos a aplicação de um primeiro questionário (Apêndice A), para que eles pudessem responder as questões de acordo com o conhecimento que já tinham sobre o assunto ministrado pela professora da disciplina. Vale ressaltar que as perguntas foram desenvolvidas através do material disponibilizado pela professora de Química e, sobretudo, compostas por questões objetivas e de nível básico. Os alunos tiveram 10 minutos para responder 5 questões, dispensando assim 2 minutos para refletirem sobre cada uma delas.

Na quinta etapa, os alunos foram separados por duplas para que, através da escola deles, um dos componentes da dupla apresentasse o material desenvolvido para eles (Apêndice D). Nesse momento, os alunos deveriam debater sobre o assunto e refletir sobre o que poderiam ter errado na primeira aplicação do questionário.

Nessa etapa, os alunos, agora organizados em duplas, devolveram o material de apoio e, posteriormente, responderam o mesmo questionário para que, após esse procedimento, fosse feita a comparação entre os índices de erros e acertos das questões apresentadas para eles. Vale ressaltar que foram oferecidos também 10 minutos para que a dupla respondesse novamente ao questionário.

Esse mesmo procedimento foi adotado para um segundo questionário e de nível mais elevado, com a diferença de que, para o segundo questionário aplicado (Apêndice B), os alunos foram organizados em grupo e foram dados 15 minutos para cada etapa realizada. É importante ressaltar que foi feita a observação dos alunos, a fim de compreender o comportamento deles diante dos procedimentos realizados.

Nesse momento do procedimento, foi feita a aplicação do questionário a fim de compreender a forma como a AC contribuiu para o melhoramento do processo de aprendizagem dos alunos. Eles foram direcionados a responder questões objetivas e subjetivas, complementando assim o que foi buscado alcançar nessa pesquisa.

Finalmente, no decorrer da última etapa, a professora da disciplina foi também questionada para que fosse possível notar a sua percepção acerca da aplicação das técnicas. Vale ressaltar que foi feita uma pergunta para ela, anexada no Apêndice E.

4.6. Análise e tratamento dos dados

Após a aplicação de todos os procedimentos, seguiu-se para a análise e tratamento dos dados em que foram feitas por meio de técnicas quali-quantitativas, através do auxílio do programa *Excel*. Foram realizadas confecções de gráficos e tabelas para que fosse possível visualizar melhor as métricas de comparação entre as metodologias aplicadas. Posteriormente, após a análise dos dados, eles foram expostos e discutidos na sessão de resultados e discussão apresentados a seguir.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados nessa sessão da pesquisa são referentes às análises produzidas previamente, durante e após as aulas em que foram aplicadas as técnicas de AC. Como já descrito anteriormente, para a produção das análises foram utilizados questionários, momento de leitura e reflexões em dupla e grupo, bem como a observação do comportamento dos participantes.

5.1. Conhecimento prévio dos alunos sobre Modelos Atômicos

Como já foi feito menção, o primeiro questionário aplicado foi referente ao conteúdo que a professora da disciplina já vinha trabalhando com os alunos no decorrer do último mês de aulas. Desse modo, foi buscado compreender o que os alunos tinham de conhecimento sobre esse assunto.

A primeira questão lançada aos alunos foi para compreender o conhecimento que eles possuem sobre a forma como as pessoas achavam que a matéria era formada antes da ideia de átomo não tinha resposta certa ou errada. entretanto, 19 (86,36%) alunos responderam algo relacionado ao assunto e os outros 3 (13,64%) alunos não responderam de maneira correta, sendo que 1 deles deixou a questão em branco.

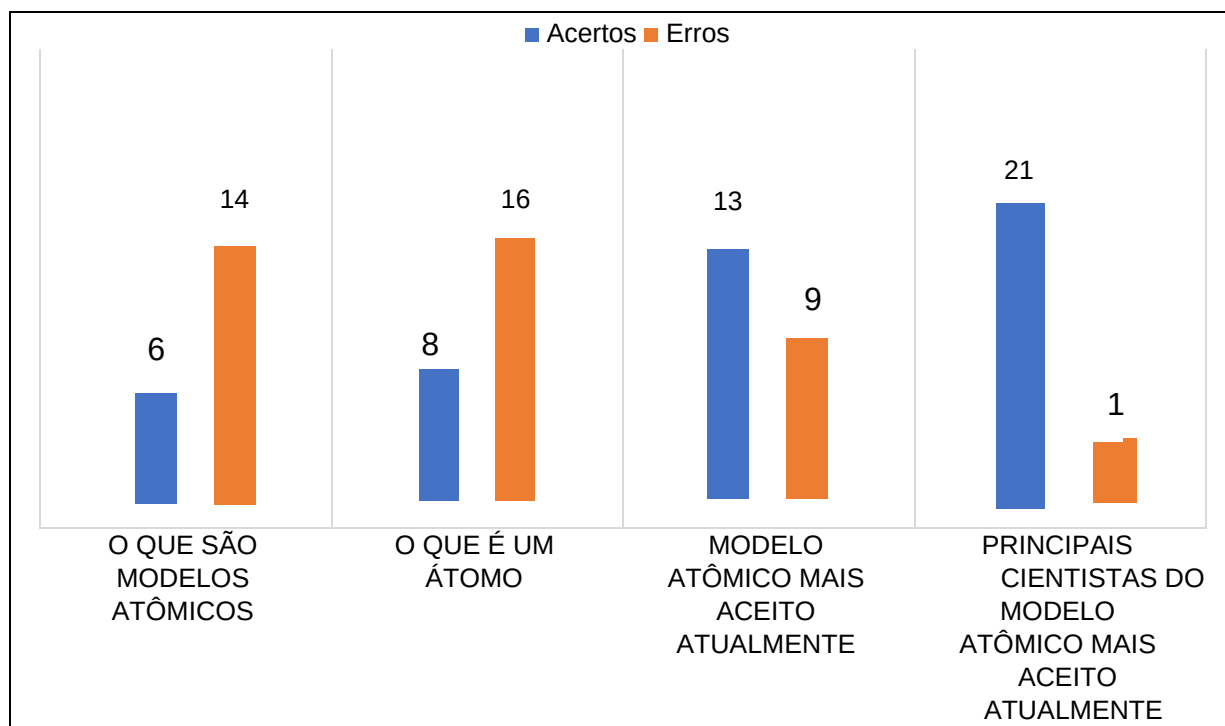
Quadro 1. Respostas dos alunos

ALUNOS	RESPOSTAS
Aluno 1	<i>“Não lembro”</i>
Aluno 2	<i>“Eu não sei dizer”</i>

Fonte: Autora (2022)

Para essa pergunta, era esperado dos alunos que eles conseguissem responder, assim como define Pacca e Gewndsznajder (2018, p.241), que os “átomos eram indivisíveis e a matéria era composta por essas minúsculas partículas elementares, de várias formas e tamanhos”.

No Gráfico 1 é possível notar o quantitativo de erros e acertos dos alunos de um modo geral sobre as outras quatro questões apresentadas a eles, o que possibilitará uma posterior comparação entre os dados coletados:

Gráfico 1. Erros e acertos dos alunos na aplicação do 1º questionário

Fonte: Autora (2022)

Os dados apresentados anteriormente demonstram números consideráveis no que se refere ao conhecimento dos alunos, principalmente pelo fato de que o assunto de modelos atômicos vinha sendo trabalhado pela professora da disciplina e, em razão disso, o que se esperava era mais conhecimento por parte dos alunos, principalmente por se tratar de questões simples.

Como foi mencionado, também foi levado em consideração o comportamento dos alunos e, principalmente na questão relacionada aos principais cientistas do modelo atômico mais aceito atualmente, questão subjetiva e que foram notados muito mais acertos, foi possível observar trocas de informações. Essa questão foi visível, principalmente, pela forma como os alunos se comportaram e também pela forma como as cadeiras são organizadas em sala de aula. Quando questionada sobre isso, a professora da disciplina de Química relatou que essa disposição já faz parte do cotidiano dos alunos e que seria impossível modificar.

Na Figura 5 é possível visualizar a forma como os alunos estão organizados nas suas respectivas carteiras:

Figura 5. Organização dos alunos em sala de aula



Fonte: Autora (2022)

Teixeira e Reis (2012) relatam que a forma como as cadeiras estão organizadas em sala de aula podem implicar diretamente no processo de implementação de Aprendizagem Cooperativa. Pois, de acordo com as autoras, é impossível que seja efetivada uma aprendizagem significativa por meio de técnicas sem que haja um ambiente acolhedor e que possibilite tempo de aprendizagem com qualidade.

Ainda de acordo com Teixeira e Reis (2012, p.170), entende-se que:

A organização do espaço da sala de aula reflete a ação pedagógica do professor, pelo que ele deve avaliar o seu próprio estilo de ensino: se gosta de ver todos os alunos ao mesmo tempo, se vai usar atividades em pequenos grupos, se vai lecionar com exposição a maior parte do tempo, ou outras formas.

Tomando como base esse entendimento, os alunos foram dispostos em duplas, momento em que eles foram reorganizados e passaram a desenvolver a nova atividade proposta. Nessa etapa, os alunos receberam um material de apoio elaborado pela pesquisadora e um dos alunos que faziam a composição da dupla tinha que explicar ao outro. Após esse momento, os dois alunos refletiram sobre o

material para que posteriormente eles respondessem o questionário 1 (Apêndice A) novamente.

5.2. Conhecimento dos alunos sobre Modelos Atômicos pós-aplicação do questionário e material de apoio: análise do trabalho em dupla

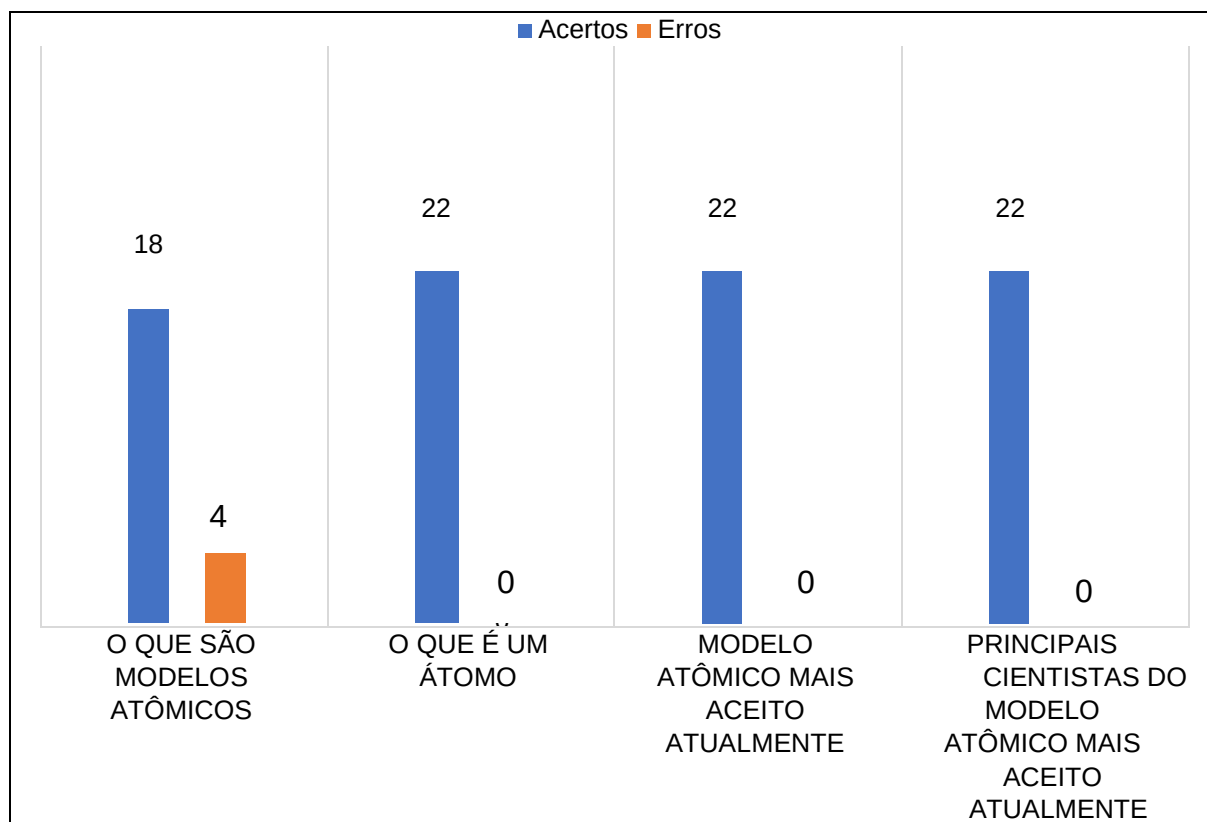
É importante destacar que os alunos responderam as questões novamente sem o auxílio do material de apoio. Desse modo, foi percebido que os níveis das respostas melhoraram, os alunos que não responderam à primeira questão no primeiro questionário aplicado conseguiram fundamentar as suas respostas e escrever com suas próprias palavras, assim como pode ser notado:

Quadro 2. Respostas dos alunos sobre os átomos

ALUNOS	RESPOSTAS
Aluno 1	“Unidade Fundamental da matéria”
Aluno 2	“é a unidade fundamental da matéria, e a menor fração capaz de identificar um elemento químico”
Aluno 2	“estrutura formada por nêutrons, prótons e elétrons. Ela também é indivisível”

Fonte: Autora (2022)

No Gráfico 2 podem ser notados os dados quantitativos dos erros e dos acertos dos alunos de um modo geral sobre as outras quatro questões apresentadas a eles, assim como ocorreu na aplicação anterior. Vale lembrar que esses dados possibilitaram comparação entre os dados coletados anteriormente:

Gráfico 2. Erros e acertos dos alunos na aplicação do 2º questionário

Fonte: Autora (2022)

Através da análise dos dados, foi possível notar que os alunos tiveram um bom desempenho ao trabalhar em dupla. Mesmo diante dos 4 erros apontados anteriormente, notou-se que os alunos conseguiram responder mantendo a relação com os modelos atômicos. Essa percepção nos direciona ao entendimento de que esse tipo de aprendizagem é importante e, sobretudo, possibilita uma aprendizagem significativa.

Esse entendimento vai ao encontro do principal objetivo da AC, que está relacionado ao estímulo e desenvolvimento da autonomia, bem como do senso de responsabilidade do aluno que consegue fazer relações sobre aquilo que ele aprendeu e, conseqüentemente, se esforça para que uma questão não passe sem qualquer tipo de resposta (LOPES; SILA 2009).

Costa (2009) ainda compreende que:

O princípio clássico da cooperação inserido no contexto do processo educativo não é uma intervenção pedagógica do terceiro milênio. É simplesmente a redescoberta do verdadeiro sentido da educação,

poeticamente cantado, dançado, jogado, com o principal interesse de proporcionar a mediação, a interlocução, a dialética e a construção de conhecimentos próprios. É comum, nesta estrutura, que os alunos trabalhem juntos para atingir um objetivo comum. Trocam ideias ao invés de trabalharem sozinhos, diferentemente de trabalhos em grupo, em que não há garantias de que todos são participativos. A aprendizagem cooperativa está estruturada de tal forma que um aluno não pode se aproveitar dos esforços de um colega (COSTA, 2009, p 13).

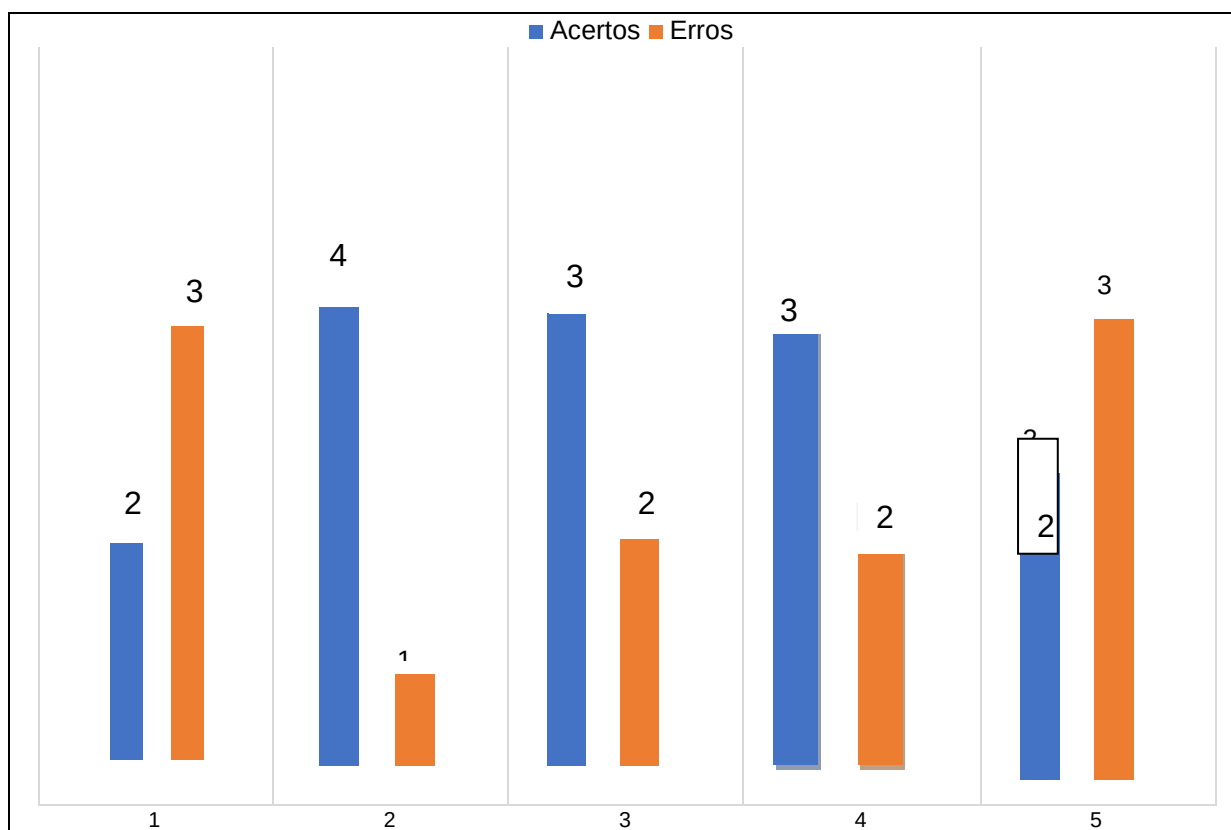
É nesse sentido que é dada a possibilidade de compreender que a aprendizagem cooperativa vai muito além de um trabalho em grupo. Na realidade, ela pode ser visualizada como uma técnica pedagógica de melhoramento da aprendizagem e que deve ser fundamentada da maneira correta para que os objetivos sejam alcançados. Por isso, esse tipo de aprendizagem é tão bem aproveitado na Química.

5.3. Conhecimento dos alunos sobre Modelos Atômicos pós-aplicação do questionário e material de apoio: análise do trabalho em grupo

Os alunos foram então reorganizados em grupo e foi apresentado a eles um questionário um pouco mais avançado (Apêndice B). Entretanto, o assunto continuava o mesmo: modelos atômicos, e a dinâmica também continuou a mesma, em que os alunos leram o material de apoio, refletiram em grupo e, posteriormente, responderam ao questionário.

No Gráfico 3 podem ser notados os dados quantitativos dos erros e dos acertos dos alunos de um modo geral sobre as questões apresentadas a eles, que totalizaram 5, assim como ocorreu na aplicação anterior. É importante ressaltar que a composição do questionário foi somente de questões objetivas e relacionadas ao material de apoio oferecido aos alunos. Os alunos responderam em grupos, que totalizam 5. Cada grupo entregou 1 questionário.

A pergunta 1 é referente a compreender o cientista que propôs o modelo atômico moderno que ficou conhecido como bola de bilhar. A 2 sobre a relação entre as características atômicas com os cientistas que a propôs. A pergunta 3 relacionada aos aspectos estruturais dos átomos. A 4 sobre o experimento de Rutherford e o modelo atômico de Bohr e a 5 sobre a contribuição do modelo de Rutherford para a compreensão do átomo:

Gráfico 3. Erros e acertos dos alunos na aplicação do 3º questionário

Fonte: Autora (2022)

Fazendo a ponderação desses dados, é possível notar que existem muitos mais acertos do que erros. Teixeira e Reis (2012) afirmam que o trabalho em grupo é muito favorável para uma aprendizagem significativa, pois os alunos cooperam entre si. Entretanto, Lopes e Silva (2009) compreendem que o professor desempenha uma função primordial nesse processo, visto que ele deve fazer um bom planejamento para que isso ocorra da maneira mais proveitosa possível.

A maior parte dos autores que falam sobre trabalho em grupo mencionam a AC como um dos principais fatores estimulados nesse tipo de aprendizagem. Um exemplo é o que Lopes e Silva (2009) discorreram sobre isso, afirmando que o trabalho em grupo desenvolve habilidade de cooperação, comunicação, autonomia, respeito à diversidade, dentre outros fatores essenciais e que fundamentam não somente os saberes acadêmicos, mas aqueles que são essenciais para o aluno como cidadão.

Compreendendo essas colocações, os alunos foram direcionados a responderem diretamente sobre a sua percepção acerca da AC. Assim, no tópico a

seguir, é possível visualizar as respostas dos alunos sobre essas questões, tomando como base o conhecimento das questões sobre Modelos Atômicos aplicadas.

5.4. Percepção dos alunos sobre a Aprendizagem Cooperativa

Inicialmente, os alunos foram questionados sobre o seu nível de entendimento sobre o assunto no qual foram respondidas as questões, que nesse caso são os modelos atômicos. Para essa questão, 12 (54,54%) alunos responderam que possuem pouco conhecimento, 6 (27,28%) responderam possuir médio conhecimento e 4 (18,18%) alunos responderam ter pouco entendimento.

Sobre essa mesma questão, os alunos foram questionados sobre o nível de conhecimento que eles possuem ter auxiliado a responder as questões apresentadas a esses alunos. Os mesmos 12 (54,54%) alunos responderam que sim e os outros 10 (45,46%) alunos responderam que não auxiliaram.

Em seguida, de maneira específica, os alunos foram questionados se foi mais fácil responder as questões individualmente ou em dupla/grupo, bem como se essa aprendizagem foi importante para eles. A maior parte dos alunos, totalizando 16 (72,73%) afirmaram que preferiram trabalhar em dupla, 4 (18,18%) responderam em grupo e 2 (9,09%) alunos afirmaram que preferem fazer atividades individualmente, como pode ser visto: Aluno 1: “Prefiro fazer sozinho porque a opinião de ninguém me atrapalha a pensar”. Aluno 2: “Só é melhor, porque tem a questão da concentração”. Apesar desses 2 alunos terem afirmado que preferem fazer atividades individuais, os outros 20 (90,9%) alunos afirmaram que a AC foi importante para eles, principalmente pelo compartilhamento de ideias. Autores como por exemplo Gomes (2012) defendem a ideia de que em uma aprendizagem tradicional, o aluno passa a competir consigo mesmo e isso talvez não traga estímulos para o seu desenvolvimento assim como pode-se notar nas respostas dos alunos 1 e 2 na questão anterior.

5.5. Percepção da professora sobre a Aprendizagem Cooperativa

Após a aplicação junto aos alunos, a professora foi questionada se ela acredita que a introdução de técnicas de Atividades Cooperativas foi importante para os alunos, bem como se ela percebeu que fez diferença positiva e, através disso, faria essa aplicação. A seguir pode ser notada a resposta da professora:

“Eu acredito que a introdução de Atividades cooperativas tenha sido importante sim, pois trabalho com a turma a algum tempo e sei o quão difícil é tomar a atenção deles, principalmente quando fazemos trabalhos em grupo ou mesmo em dupla. O que pude perceber é que, para fazer esse tipo de introdução em sala de aula, é necessária uma estratégia que tenha início, meio e fim e os alunos possam participar ativamente de cada etapa. Assim, pude notar que essa aplicação fez diferença positiva, principalmente porque os alunos conseguiram desenvolver o seu raciocínio e trabalhar seriamente em equipe. Com certeza farei essa aplicação com meus alunos, tendo em vista que agora compreendi uma melhor maneira de aplicar para obter êxito. O comportamento deles foi completamente diferente do que costumo ver e isso me chamou muita atenção, pois muitas vezes achamos que o trabalho em grupo deve ser desenvolvido só pelos alunos, mas nós como professores temos que mediar e direcionar durante todo o processo para que ele seja eficiente”

Após esse processo de análise foi possível notar que a AC é essencial no processo de ensino-aprendizagem e é fundamental que se tenha participação ativa de todos os atores envolvidos nesse processo, que nesse caso são os alunos e também os professores. Desse modo, podemos compreender as suas técnicas como elaborações pedagógicas importantes e significativas, principalmente por aquilo que ela possibilita dentro do que consideramos como cooperativismo e também coletivismo (GOMES, 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências observadas no decorrer do processo de investigação, ao serem feitas análises por meio do que a AC possibilita, proporcionaram o entendimento de que a aplicação da Aprendizagem Cooperativa pode contribuir para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química no período pós-pandêmico, em que as dificuldades existentes no ensino dessa disciplina foram acentuadas. Essa afirmativa pode ser compreendida pela forma como os alunos evoluíram nas suas respostas a partir de uma aplicação, bem como sobre a forma como a professora percebeu a modificação no comportamento dos alunos para melhor no que se refere o comprometimento no trabalho em equipe.

Diante do exposto, foi possível verificar a funcionalidade da aplicação de técnicas da AC, levando assim ao entendimento de que existem técnicas pedagógicas de grande valia para o contexto educacional, principalmente para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem de disciplinas consideradas difíceis, como é o caso da Química. Assim, conclui-se que os resultados dessa pesquisa são importantes e podem de fato contribuir para o melhoramento do ensino e aprendizagem, superando o tradicionalismo no que se refere ao ensino por meio de técnicas acessíveis e que podem modificar o cenário educacional principalmente no período pós-pandêmico, que acarretou aumento nas dificuldades já existentes, trazendo benefícios tanto professores como alunos do ensino básico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.R.; PINTO, A. C. Uma breve história da química Brasileira. **Cienc. Cult.** vol.63 no.1 São Paulo Jan. 2011
- CALLEGARIO, L. J. *et. al*, A História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão. **Rev. Virtual Quim.** Vol 7. 2015.
- CARDOSO, M. R. S.; MIGUEL, J. R. Metodologias Aplicadas no Ensino de Química . **Rev. Mult. Psic.** V.14, N. 50 p. 214-226, Maio/2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/viewFile/2432/3860> . Acesso em: 04 de fevereiro de 2022.
- CHAGAS, A. A história e a química do fogo. Campinas, SP: Editora Átomo, 2006.
- CORDEIRO, Karolina Maria de Araújo. O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino. 2020.
- COSTA, P. S. **Aprendizagem Cooperativa**. Centro Universitário Leonardo da Vinci. – Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.
- DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: saraiva. 2001.
- FILGUEIRAS, C. A. L. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990.
- FREITAS, L.; FREITAS, C. **Aprendizagem Cooperativa**. Porto: Edições Asa.2003.
- GOMES, M. C. S. **Aprendizagem cooperativa como recurso metodológico e pedagógico dentro das aulas de educação física do ensino médio**. 2012. Monografia (Especialização em Educação Física) - Curso de Especialização em Educação Física Escolar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- JOHNSON, R. T.; JOHNSON, D. W. **An Overview of Cooperative Learning**, 1994.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- LOPES, J.; SILVA, H.S. **Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor**. 1. ed. Lisboa: Lidel, 2009.
- MAIA, F. N. O.; MARQUES, L. B.; BRUNATTI, C. C. R. M.; MORAIS, A. A

Aprendizagem Cooperativa Como Um Recurso Para A Educação Em Valores Sociomoraes Na Escola. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genética**. Volume 12 Número 2 – Ago-Dez/2020.

MOREIRA, J. A.;SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital 'onlife'. **Revista UFG**, Goiás, v. 20, 2020.

PACCA, H., GEWNDSZNAJDER, F. **Teláris Ciências** , 90 ano. 3ª edição- ed. São Paulo: à Ática, 2018.

PAGEL, U. R. P.; CAMPOS, L. M.; BATITUCCI, M. do C. P. Metodologias e Práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, 2015.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista educação ambiental em ação**, n. 47, p. 1-12, 2014.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, 2005.

SOUZA, J. R. T. **Práticas Pedagógicas em Química: oficinas Pedagógicas para o Ensino de Química**. 1º edição, editAEDI, Belém/PA, 2018.

Vasconcelos, Y. L., & Manzi, S. M. S. Processo ensino-aprendizagem e o paradigma construtivista. *Interfaces Científicas-Educação*, 5(3), 65-74. 2017.

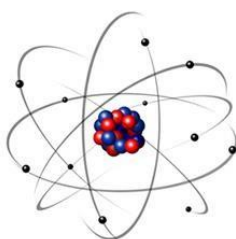
VENDRUSCOLO, T. P. S.; CASTRILLON, M. A. S.; SANTOS, O. A. M. ENSINO DE Química Por Investigação: Concepções De Estudantes De Uma Escola Pública Do Estado De Mato Grosso. **Revista Prática Docente**. v. 4, n. 2, p. 610-620, jul/dez2019.

APÊNDICES

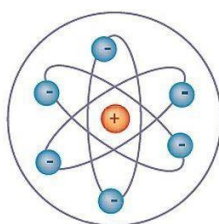
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO 1 (MODELOS ATÔMICOS)

1. Antes da ideia de átomo, como as pessoas achavam que a matéria era formada?
2. O que é um átomo?
3. O que são modelos atômicos?
4. Assinale a alternativa que demonstre o modelo atômico mais aceito atualmente.

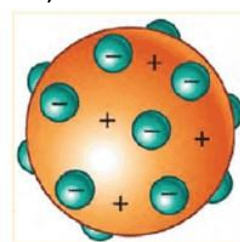
A)



B)



C)



5. Assinale a alternativa, na qual, apresente os principais cientistas que colaboraram para o surgimento do modelo atômico mais aceito atualmente.
 - a) Dalton, Thompson, Bohr, Rutherford.
 - b) Dalton, Thompson, David, Rutherford.
 - c) Thompson, Bohr, Aristóteles, Leucipo.
 - d) Bohr, Dalton. Demócrito, Mendeleev.

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO 2 (MODELOS ATÔMICOS)

1 Qual cientista propôs o primeiro modelo atômico moderno que ficou conhecido como “bola de bilhar”?

- a) Isaac Newton.
- b) Demócrito.
- c) John Dalton.
- d) Ernest Rutherford.

2. Relacione as características atômicas com os cientistas que as propôs:

I. Dalton

II. Thomson

III. Rutherford

III. Rutherford- Bohr

() Seu modelo atômico era semelhante a um “pudim de passas”. (

) Seu modelo atômico era semelhante a uma bola de bilhar.

() Criou um modelo para o átomo semelhante ao “Sistema solar”.

() elétrons giram em órbitas circulares que apresentam energia constante, que são os valores que o elétron pode assumir.

3. Os modelos atômicos descrevem alguns aspectos estruturais dos átomos. Sobre essa afirmação podemos afirmar que:

- a) Os modelos atômicos foram desenvolvidos pelos cientistas gregos Leucipo e Demócrito.
- b) Os principais modelos atômicos são: Modelo de Rutherford e o Modelo de Rutherford-Bohr.
- c) O primeiro modelo atômico desenvolvido foi o Modelo Atômico de Rutherford.
- d) Os modelos atômicos foram desenvolvidos por cientistas com o intuito de compreender melhor o átomo e a sua composição.

4. Considere as seguintes afirmações a respeito do experimento de Rutherford e do modelo atômico de Rutherford-Bohr. I - A maior parte do volume do átomo é constituída pelo núcleo denso e positivo.

II - Os elétrons movimentam-se em órbitas estacionárias ao redor do núcleo. III- O elétron, ao pular de uma órbita mais externa para uma mais interna, emite uma quantidade de energia bem definida.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

5. Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

- a) elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.
- b) uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.
- c) um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.
- d) uma região central com carga negativa chamada núcleo.
- e) um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercada por elétrons.

APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS APÓS APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ CAMPUS PICOS CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma monografia de conclusão de curso, realizada pela aluna do curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal do Piauí- Campus Picos. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos (Monografia de conclusão de curso), sendo realçado que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião individual e não do sistema educacional a que pertencem. O questionário é anónimo, não devendo por isso colocar a sua identificação em nenhuma dos espaços disponibilizados no formulário, de forma espontânea e sincera a todas as questões. Nas questões terá apenas de marcar apenas a sua opção de resposta.

Obrigado pela sua colaboração.

- 1) Qual é o seu nível de conhecimento sobre o assunto no qual foram respondidas as questões?
☐ Pouco entendimento
☐ Médio entendimento
☐ Total entendimento
☐ Nenhum entendimento
- 2) Você compreende que o seu nível de conhecimento o auxiliou a responder as questões apresentadas a você?
☐ Pouco auxílio
☐ Médio auxílio
☐ Total auxílio
☐ Nenhum auxílio
- 3) Para você foi mais fácil responder as questões individualmente ou em dupla/grupo?
☐ Individualmente

() Dupla

Explique o porquê: _____

APÊNDICE D- RESUMO DO CONTEÚDO APRESENTADO AOS ALUNOS

Matéria → A matéria é **tudo aquilo que tem massa e volume**. É composta por moléculas e átomos unidos e ordenados de diferentes formas, o que garante diferentes propriedades específicas.

Átomo → O átomo é **a unidade fundamental da matéria e a menor fração capaz de identificar um elemento químico, pois detém sua identidade**. O termo átomo deriva do grego e significa indivisível. Ele é formado por um núcleo, que contém nêutrons e prótons, e por elétrons que circundam o núcleo.

A constituição da matéria é motivo de estudos desde a antiguidade. Os pensadores **Leucipo** (500 a.C.) e **Demócrito** (460 a.C.) formularam a ideia de haver um limite para a pequenez das partículas. Eles afirmavam que elas se tornariam tão pequenas que não poderiam ser divididas. Chamou-se a essa partícula última de átomo. A palavra é derivada dos radicais gregos que, juntos, significam o que não se pode dividir.

Os modelos atômicos são os aspectos estruturais dos átomos que foram apresentados por cientistas na tentativa de compreender melhor o átomo e a sua composição.

Em 1808, o cientista inglês John Dalton propôs uma explicação para a propriedade da matéria. Trata-se da primeira teoria atômica que dá as bases para o modelo atômico conhecido atualmente

O Modelo Atômico de Dalton

O átomo proposto por Dalton seria uma partícula esférica, maciça e indivisível. conhecido como o modelo bola de bilhar, possui os seguintes princípios:

1. Todas as substâncias são formadas de pequenas partículas chamadas átomos;
2. Os átomos de diferentes elementos têm diferentes propriedades, mas todos os átomos do mesmo elemento são exatamente iguais;
3. Os átomos não se alteram quando formam componentes químicos;

4. Os átomos são permanentes e indivisíveis, não podendo ser criados nem destruídos;
5. As reações químicas correspondem a uma reorganização de átomos.

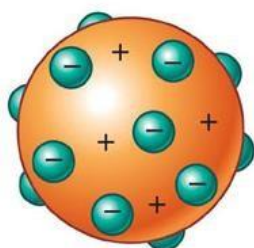


Modelo Atômico de Thomson

Quando Joseph John Thomson (1856-1940) estudava a existência de partículas subatômicas, conseguiu comprovar que existiam partículas com carga negativa (os elétrons) menores do que o átomo.

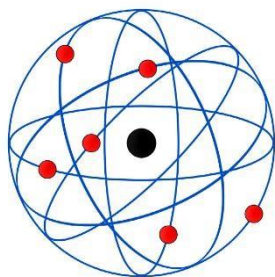
O Modelo Atômico de Thomson foi o **primeiro modelo de estrutura atômica a indicar a divisibilidade do átomo**. De acordo com Thomson, o átomo era formado por elétrons presos a uma esfera onde havia carga elétrica positiva.

Desse modo, o átomo de Thomson teria o aspecto de ameixas em um pudim. Por esse motivo, o seu modelo, que surgiu por volta de 1898, ficou conhecido como o “modelo pudim de ameixa” ou “pudim com passas”.



Modelo Atômico de Rutherford

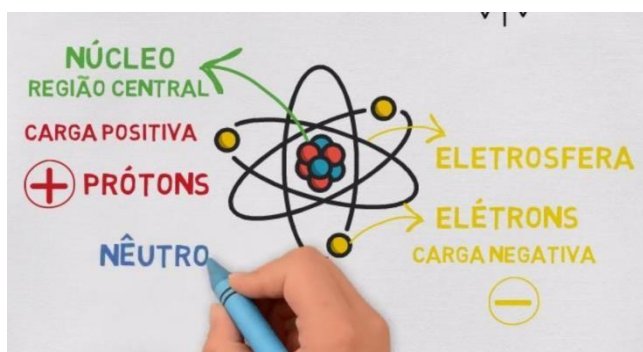
De acordo com esse modelo apresentado em 1911, os elétrons giram em torno do núcleo (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram à volta do Sol e por esse motivo ele é chamado de **modelo planetário** ou de **modelo de átomo nucleado**, substituindo assim, aquele que havia sido proposto por Thomson em 1903. O modelo de Rutherford representa uma revolução nessa matéria e tornou-se a base da teoria atômica.



Modelo de Rutherford – Bohr

O modelo apresentado por Rutherford foi aperfeiçoado por Bohr. Por esse motivo, o aspecto da estrutura atômica de Bohr também é chamado de Modelo Atômico de Bohr ou Modelo Atômico de Rutherford-Bohr, sendo este o modelo mais aceito nos dias de hoje.

1. Os elétrons que giram ao redor do núcleo não giram ao acaso, mas descrevem órbitas determinadas.
2. O átomo é incrivelmente pequeno, mesmo assim a maior parte do átomo é espaço vazio. O diâmetro do núcleo atômico é cerca de cem mil vezes menor que o átomo todo. Os elétrons giram tão depressa que parecem tomar todo o espaço.
3. Quando a eletricidade passa através do átomo, o elétron pula para a órbita maior e seguinte, voltando depois à sua órbita usual.
4. Quando os elétrons saltam de uma órbita para a outra resulta luz. Bohr conseguiu prever os comprimentos de onda a partir da constituição do átomo e do salto dos elétrons de uma órbita para a outra.



AE E- QUESTIONPÊNDICÁRIO APLICADO À PROFESSORA DE QUÍMICA

- 1) Você acredita que a introdução de Atividades Cooperativas foi importante para os alunos? Você percebeu que fez diferença positiva e, através disso, faria essa aplicação?