



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

FRANCISCA ALINY NUNES SILVA

**USO DA METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* NO ENSINO DE TEORIA
ATÔMICA**

FORTALEZA
2019

FRANCISCA ALINY NUNES SILVA

**USO DA METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* NO ENSINO DE TEORIA
ATÔMICA**

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Luiza Mariano Torres Costa.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S58u Silva, Francisca Aliny Nunes.
Uso da metodologia Peer Instruction no ensino de teoria atômica / Francisca Aliny Nunes Silva. – 2019.
31 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Química, Fortaleza, 2019.

Orientação: Profa. Dra. Ana Luiza Mariano Torres Costa.

1. Peer Instruction. 2. metodologia ativa. 3. Ensino de Química. I. Título.

CDD 540

FRANCISCA ALINY NUNES SILVA

USO DA METODOLOGIA *PEER INSTRUCTION* NO ENSINO DE TEORIA ATÔMICA

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Química.

Aprovada em: 21/06/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Luiza Mariano Torres Costa
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Profa. Dra. Nagila Maria Pontes Silva Ricardo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Khesley Rabelo Bonfim
Governo do Estado do Ceará

Profa. Geângela de Fátima Sousa Oliveira
Licenciada em Química (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Lourdes e Edmilson.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e pelos dons que a acompanham.

À minha família, especialmente meus pais, pelos exemplos de responsabilidade e dedicação e pelos esforços não medidos para me oferecerem a melhor educação.

À Professora Dra. Ana Luiza Mariano Torres Costa, pela excelente orientação e pelo inestimável apoio durante a realização deste trabalho.

Ao Professor Khesley Rabelo Bonfim que participou da banca examinadora, pelo tempo e atenção, pelas valiosas colaborações e sugestões e por ter me cedido algumas de suas aulas em suas turmas para a aplicação desta monografia.

À Profa. Dra. Nagila Maria Pontes Silva Ricardo e Profa. Geangela de Fátima de Sousa Oliveira que também participaram da banca examinadora, pelas significantes contribuições.

À Suez, em especial ao *account manager* Adriano Ribeiro, pela compreensão e apoio, principalmente quando precisei me ausentar durante os expedientes de trabalho para a realização deste estudo.

Ao meu namorado, Lucas Sales, por ter me apoiado incondicionalmente, principalmente nos momentos mais difíceis do curso, pela compreensão e pelo amor dedicado a mim.

A todos os colegas de curso, pelos momentos vividos e superados juntos, em especial à Emanuela Paiva, pelos momentos de estudo e descontração.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica e pessoal.

“Cada pessoa deve trabalhar para o seu aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade.”

Marie Curie

RESUMO

O professor enfrenta situações cotidianas que dificultam o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que seja necessária a discussão sobre metodologias diferentes, sempre buscando atividades que facilitem a percepção do conteúdo por parte dos estudantes, inserindo-os e os motivando à aprendizagem. Desse modo, o uso das metodologias ativas tem ganhado força como forma de contrapor o ensino puramente tradicional, na tentativa de fazer com que o aluno aprenda de forma efetiva e participativa. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo buscar uma atividade que pudesse abordar o conteúdo de teoria atômica no ensino fundamental empregando uma metodologia ativa, *Peer Instruction* (PI), a fim de facilitar a compreensão dos assuntos vistos em sala de aula. A atividade foi realizada na Escola de Ensino Fundamental e Médio Fernando Cavalcante Mota, localizada no bairro Jardim Petrópoles (Barra do Ceará), na cidade de Fortaleza, envolvendo duas turmas do 9º Ano (A e B). Ao todo, essas turmas continham 48 (quarenta e oito) discentes, com faixa etária de 13 (treze) a 16 (dezesseis) anos. Inicialmente fez-se uma explicação sobre o uso da metodologia (PI) com o conteúdo de teoria atômica e a distribuição dos *flashcards* (cartas com itens de resposta para serem utilizadas durante a atividade), logo em seguida, iniciou-se a aula expositiva dialogada por meio de apresentação de slides sobre o assunto supracitado. Ao término da breve explanação sobre o tema, aplicou-se um questionário avaliativo e deu-se um tempo para que os alunos respondessem cada questão individualmente. No momento seguinte, os estudantes foram divididos em equipes e, após discutirem sobre as questões, responderam novamente os exercícios propostos. Por meio dos *flashcards*, foi possível a rápida contagem dos erros/acertos para uma explicação mais aprofundada na questão com menos acertos. Com o intuito de estimar a receptividade da atividade pelos discentes, aplicou-se um questionário ao término da aula. Os estudantes se mostraram bastante participativos e motivados com a aplicação da atividade e, através das opiniões obtidas, pode-se concluir que as atividades ativas são uma boa forma de facilitar a compreensão de conteúdos abordados no Ensino de Química.

Palavras-chave: metodologia ativa. *Peer Instruction*. Ensino de Química.

ABSTRACT

The teacher has a series of processes that hinder the teaching-learning process, making it necessary to take a class of different methodologies, always looking for activities that facilitate the perception of the content by the students, and motivating them to learn. Thus, the use of active learning and active methodologies has gained strength as a way to counteract purely traditional teaching in an attempt to make the student construct and learn in an effective and participative way. In this context, the present work aimed to find an activity that could address the content of atomic theory in elementary education using an active methodology, Peer Instruction (PI), in order to facilitate the understanding of the subjects seen in the classroom. The activity was carried out at Fernando Cavalcante Mota Primary and Secondary School, located in Jardim Petrópoles (Barra do Ceará) neighborhood, in the city of Fortaleza, involving two classes from series 9 (A and B). In all, these groups had together, about 50 students, with ages ranging from 13 to 16 years. Initially, an explanation was made of the use of the methodology (PI), the content of atomic theory and the distribution of flashcards (letters with items to be used at the end of the activity). presentation on the above-mentioned subject. At the end of the explanation, the students were divided into groups and an evaluation questionnaire was given and time was given for them to answer each question. Through the flashcards, it was possible to quickly count the errors / correctness for a more in-depth explanation on the issue with less success. In order to estimate the receptivity of the activity by the students, a questionnaire was applied at the end of the lesson. The students were very participative and motivated with the application of the activity and, through the opinions obtained, it can be concluded that the active activities are a good way to facilitate the understanding of the contents approached in the teaching of Chemistry.

Keywords: active learning. Peer Instruction. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama do processo de implementação do método PI.	13
Figura 2 – <i>Flashcards</i>	18
Figura 3 – Composição da turma	20
Figura 4 – Faixa etária dos estudantes	21
Figura 5 – Questão 4. O quanto gostou de participar da atividade	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de acertos nas questões conceituais da turma A.....	22
Tabela 2 – Índice de acertos nas questões conceituais da turma B.....	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	O método <i>Peer Instruction</i> (PI).....	11
1.2	Metodologias ativas no Ensino de Química.....	14
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	Objetivo geral	16
2.2	Objetivos específicos	16
3	METODOLOGIA.....	17
3.1	Local de pesquisa e público alvo.....	17
3.2	Pesquisa e elaboração do plano de aula.....	17
3.3	Coleta de dados.....	17
3.4	Aplicação da atividade.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1	Questões conceituais.....	21
4.2	Questionário de opinião.....	23
5	CONCLUSÃO.....	26
	REFERÊNCIAS.....	27
	APÊNDICE A – PLANO DE AULA.....	29
	APÊNDICE B – QUESTÕES CONCEITUAIS.....	30
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO.....	31

1 INTRODUÇÃO

A dificuldade de aprendizagem vem sendo debatida há muito tempo, e suas causas podem estar relacionadas a diversos fatores exteriores ou inerentes ao indivíduo, decorrendo de situações adversas à aprendizagem como o déficit sensorial, abandono escolar, problemas cognitivos, desinteresse, entre outros. Atualmente, com as novas tecnologias e o surgimento das redes sociais, tem-se intensificado a velocidade de comunicação entre os jovens e uma nova realidade tem sido estabelecida, a da distância entre os indivíduos, modificando, dessa forma, a realidade em sala de aula, antes reduto do saber, se tornou monótona e retrógrada.

Uma das estratégias para tentar minimizar essa problemática, é a educação pelos pares, em que os indivíduos de um grupo-alvo fornecem informações, treinamento ou recursos para seus pares. Estes grupos podem ser determinados por características sociais ou demográficas (por exemplo, idade, educação, tipo de trabalho). Redes de pares podem aumentar a credibilidade e eficácia da mensagem que está sendo apresentada, pois transmitem informações a populações muitas vezes difíceis de alcançar (BARROS *et al.*, 2004).

Desse modo, é necessária a inserção de novas tecnologias educacionais, relacionadas com propostas metodológicas vigentes, a fim de proporcionar aos discentes um maior aproveitamento de suas potencialidades e maior engajamento dos estudantes na disciplina.

Algumas metodologias de ensino inovadoras vêm sendo empregadas com sucesso em âmbito internacional para promover tal engajamento, duas delas são a “aprendizagem por problemas” e a “sala de aula invertida”. Podemos destacar também um tipo de metodologia ativa conhecida, do inglês como *Peer Instruction* (PI)(MAZUR, 1997) ou “Instrução pelos Colegas” (IpC), em uma tradução livre.

1.1 O método *Peer Instruction* (PI)

O PI é um método de ensino que tem como principal objetivo tornar as aulas mais interativas, distanciando-se assim do ensino tradicional, no qual os alunos, em geral, assumem uma postura passiva em sala de aula. Conforme o próprio nome sugere, uma das ideias centrais do método é fazer com que os alunos interajam entre si ao longo das aulas,

procurando explicar, uns aos outros, os conceitos estudados e aplicá-los na solução das questões conceituais apresentadas. Com isso, o método tenta ao máximo envolver ativamente os alunos na sua própria aprendizagem. (MULLER, 2013)

O método *Peer Instruction*, proposto pelo Prof. Eric Mazur, da Universidade de Harvard (EUA), no início da década de 1990, mais precisamente no ano de 1991, foi introduzido em uma disciplina de Física básica nessa mesma universidade e se difundiu rapidamente pelo mundo, em especial nos Estados Unidos, Canadá e Austrália, tornando-se hoje um método de ensino consolidado e utilizado em diversas disciplinas, especialmente no ensino superior (DINIZ, 2015).

Baseado no estudo prévio do aluno e na interação com seus colegas de classe, através de discussões sobre questões conceituais mediadas pelo professor, o método *Peer Instruction* (PI) tem por objetivo modificar o comportamento do aluno em sala de aula, fazendo com que todos os alunos se envolvam com o conteúdo de ensino, por meio de questionamentos estruturados, promovendo o aprendizado colaborativo (MAZUR, 1997). A aula PI é baseada em testes conceituais e de acordo com a porcentagem de acertos em cada questão o professor decide sobre a sequência da aula.

O método PI, descrito por Mazur e Somer (1997) e Crouch *et al.*(2007), pode ser dividido em nove momentos principais:

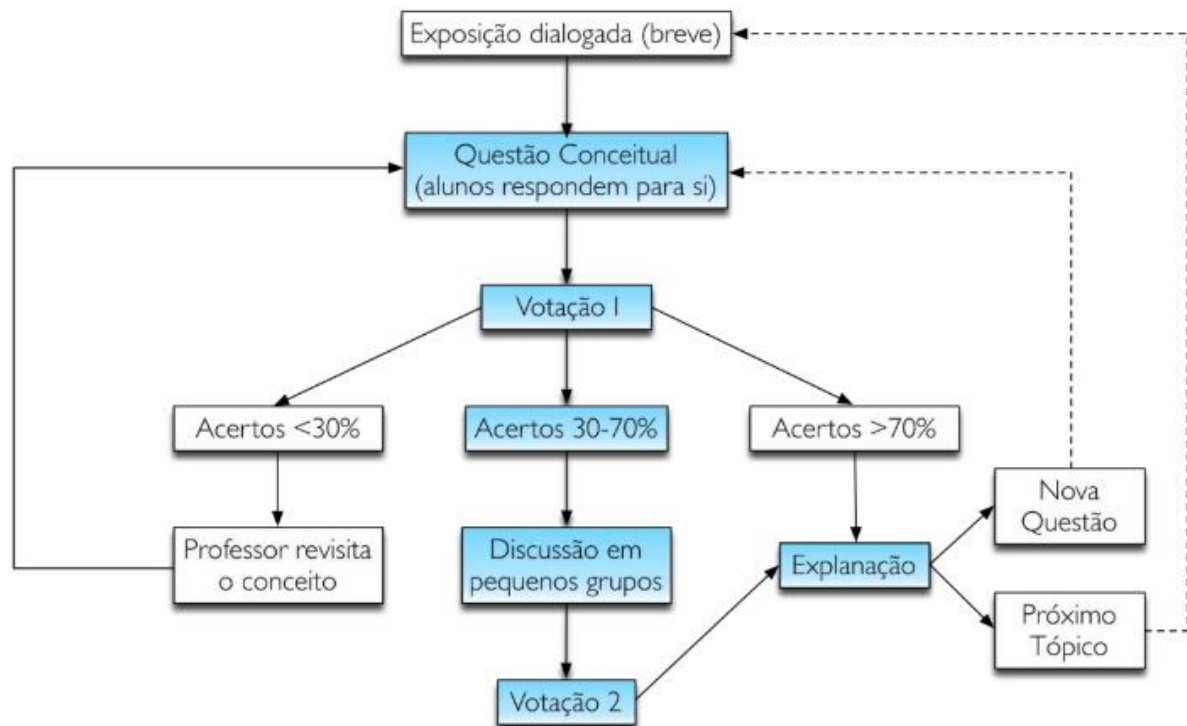
- “1. Breve apresentação oral sobre os elementos centrais de um dado conceito ou teoria é feita por cerca de 20 minutos.
2. Uma pergunta conceitual, usualmente de múltipla escolha, denominada Teste Conceitual, é colocada aos alunos sobre o conceito (teoria) apresentado na exposição oral.
3. Os alunos têm entre um e dois minutos para pensarem individualmente, e em silêncio, sobre a questão apresentada formulando uma argumentação que justifique suas respostas.
4. Os estudantes, através de algum sistema de votação (e.g. *clickers*, *flashcards*), informam suas respostas ao professor.
5. De acordo com a distribuição de respostas, o professor pode passar para o passo seis (quando a frequência de acertos estiver entre 35% e 70%), ou diretamente para o passo nove (quando a frequência de acertos for superior a 70%).
6. Os alunos discutem a questão com seus colegas por cerca de dois minutos.
7. Os alunos votam novamente, de modo similar ao descrito no passo 4.

8. O professor tem um retorno sobre as respostas dos alunos após as discussões e pode apresentar o resultado da votação para os alunos.

9. O professor, então, explica a resposta da questão aos alunos e pode apresentar uma nova questão sobre o mesmo conceito ou passar ao próximo tópico da aula, voltando ao primeiro passo. Essa decisão dependerá do julgamento do professor sobre a adequação do entendimento atingido pelos estudantes a respeito do conteúdo abordado nas questões.”

Esse método prevê que o professor limite a exposição inicial de um conceito ou conteúdo a não mais do que vinte minutos, quando então apresenta um Teste Conceitual de escolha múltipla, a ser respondido individualmente pelos alunos (em aproximadamente dois minutos) (MAZUR, 1997). As respostas dos alunos podem ser informadas ao professor de diversas maneiras, dentre elas encontram-se sistemas eletrônicos de respostas (*clickers*), cartelas coloridas (*flashcards*), computadores e outros dispositivos eletrônicos conectados à Internet.

Figura 1 – Diagrama do processo de implementação do método PI.



Fonte: Adaptado de (ARAUJO e MAZUR, 2013)

Caso a frequência de acertos se situe entre 35% e 70%, os alunos são orientados a formar pequenos grupos, preferencialmente com colegas que tenham optado no Teste Conceitual por alternativas diferentes, e discutir por cerca de três minutos, quando votam novamente. O objetivo é que os alunos reflitam individualmente e, depois, discutam em grupo suas respostas, antes de o professor informar qual é a correta. Um pouco da aplicação da metodologia está resumida na Figura 1.

2.1 Metodologias ativas no Ensino de Química

O processo de ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada – que se mescla, hibridiza constantemente. (GAROFALO, 2018)

O principal objetivo deste modelo de ensino é incentivar os alunos para que aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais. A proposta é que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo responsável pela construção de conhecimento.

Para Bulegon (2011), a essência das metodologias ativas é a contextualização do ensino com o mundo real do estudante, diante do conflito cognitivo ao defrontar o aluno com problemas concretos ou simulações de problemas cotidianos, de forma que os mesmos possam mobilizar os conhecimentos prévios e conflitá-los com os conhecimentos que ainda não possuem (potencial intelectual) e, por meio de uma mediação, possam estudá-los, compreendê-los e/ou superá-los

No processo de ensino-aprendizagem de Química, de acordo com os PCN+ (BRASIL, 2000), o uso da aprendizagem significativa deve ser aplicado de modo que o educando reconheça e compreenda as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes cenários, de modo que possa planejar e agir.

Nesse sentido, as metodologias ativas tornam o aluno protagonista do seu próprio aprendizado, pois permitem que o estudante, ao estruturar sua pesquisa, desenvolva o espírito científico, o pensamento crítico/reflexivo e valores éticos e estéticos necessários ao desenvolvimento da autonomia e cidadania.

Métodos ativos e atividades de ensino são processos "de fazer fluir" naturalmente o ímpeto, a energia própria do desenvolvimento mental e a vontade natural de aprender do aluno, direcionando-o à aprendizagem escolar. (ROSSO, TAGLIEBER, 1992, p. 37). Assim sendo, uma tentativa de se encaixar, uma vez que a aprendizagem do aluno depende de sua vontade natural de aprender.

A implementação deste método permite que o mesmo possa ser usado em conjunto com outros métodos, podendo ser uma estratégia potencialmente significativa para o ensino, contribuindo para a compreensão correta dos conceitos físicos, desenvolvendo habilidades de comunicação e facilitando para o professor a identificação das dificuldades assinaladas pelos alunos (CROUCH; MAZUR, 2001).

Para Oliveira (2012), o trabalho do professor é ressaltado, pois assume a missão de orientar e mediar a informação e o aprendizado do aluno, de modo a assegurar um processo de aprendizagem autônoma, contextual e crítico-social. Ao definir as metodologias que podem ser consideradas ativas, Rocha e Lemos (2014) citam as metodologias de: aprendizagem cooperativa, a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem em pares (*Peer Instruction*).

De acordo com as informações apresentadas até aqui, este trabalho buscou a aplicação de uma metodologia ativa, *Peer Instruction*, voltada para os estudantes do ensino fundamental de escola pública, buscando uma facilitação da aprendizagem no conteúdo proposto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Estudar a possível melhoria na aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental em função da aplicação do método ativo PI.

2.2 Objetivos Específicos

- Preparar um plano de aula com a temática de teoria atômica;
- Aplicar o método PI em sala de aula a fim de averiguar a eficácia do método no Ensino de Química;
- Avaliar o engajamento dos estudantes na leitura dos textos prévios disponibilizados;
- Analisar se as questões conceituais propostas levam à interação e quantificar esta interação;
- Avaliar a receptividade dos alunos ao método por meio de um questionário.

3 METODOLOGIA

3.1 Local de pesquisa e público-alvo

A aplicação da metodologia foi realizada na Escola de Ensino Fundamental e Médio Fernando Cavalcante Mota, localizada no bairro Jardim Petrópoles (Barra do Ceará), na cidade de Fortaleza, Ceará, abrangendo duas turmas do 9º (nono) ano com 48 (quarenta e oito) estudantes com faixa etária de 13 (treze) a 16 (dezesesseis) anos.

3.2 Pesquisa e elaboração do plano de aula

Antes da aplicação da metodologia, elaborou-se o plano de aula (Apêndice A) para ser seguido durante as aulas. O tema foi escolhido de acordo com o conteúdo programado no cronograma do docente da disciplina.

3.3 Coleta de Dados

As questões conceituais adotadas durante as aulas foram retiradas de bancos de questões da Internet e se encontram no Apêndice B, composto por 5 (cinco) questões objetivas de múltipla escolha. O questionário de opinião (Apêndice C) continha 4 (quatro) questões abertas a respeito da opinião dos discentes sobre a atividade.

3.4 Aplicação da atividade

A explanação do conteúdo foi feita através de uma apresentação de slides elaborada previamente baseada no livro texto adotado pela escola. Para a apresentação dos slides utilizou-se um computador e um projetor.

Para que os alunos indicassem a resposta para cada questão foram adotados os *flashcards* (Figura 2), que são pequenos cartões contendo uma letra indicativa para cada item de resposta de cada exercício, ou seja, eram cartões com as opções compreendidas entre as letras A e E do alfabeto. Os *flashcards* foram confeccionados em papéis de cores diferentes para cada item, facilitando na hora de compilar as respostas apresentadas a fim de calcular a

porcentagem de acertos de cada questão.

Figura 2 – *Flashcards*



Fonte: a autora

No início das aulas, cada aluno recebeu um conjunto de *flashcards* contendo as opções de respostas que haviam sido preparados previamente, separados por clipes para papel.

Na aula anterior ao dia da aplicação da metodologia propriamente dita, o professor da turma solicitou às turmas a leitura prévia do livro texto da disciplina de Química como atividade extraclasse, avisando que na aula seguinte seria realizada uma atividade diferenciada sobre o conteúdo contido naquelas páginas.

A aplicação foi realizada em duas turmas do 9º (nono) ano do ensino fundamental. Na primeira turma, o 9º ano “B”, a metodologia foi aplicada durante duas aulas geminadas com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, iniciando às 7h da manhã e terminando às 8h40min. Já na segunda turma, o 9º ano “A”, a aplicação foi feita em duas aulas com a mesma duração de 50 (cinquenta) minutos cada, porém, separadas por um intervalo de 30 (trinta) minutos. A primeira aula nesta turma iniciou-se às 8h40min e foi até às 9h30min e a segunda aula iniciou às 10h e terminou às 10h40min.

Nas duas turmas foi possível o cumprimento do plano de aula, apenas com algumas diferenças nos tempos planejados, o que é natural, devido às particularidades

existentes em cada turma e, também, devido às próprias circunstâncias de cada aula, especialmente na turma do 9º “A”, pelo fato de as aulas não terem sido geminadas, a primeira aula ser em um horário intermediário e a troca de professor ocorrer sem nenhum intervalo e a segunda aula ter sido realizada após o intervalo para o lanche.

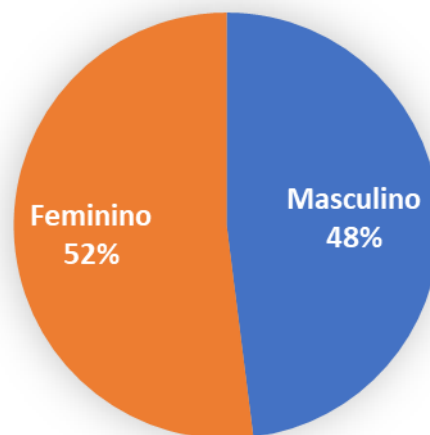
Na turma do 9º “A”, ainda foi necessário esperar alguns minutos da primeira aula para que o professor que estava dando a aula anterior encerrasse as suas atividades e retirasse o seu material de sala e também foi necessário demandar mais alguns minutos após a volta dos alunos do intervalo, na segunda aula, pois os mesmos não voltaram ao mesmo tempo e ainda levaram mais algum tempo para se acalmarem e retornarem para os seus lugares. Contudo, esses acontecimentos não comprometeram a realização das atividades planejadas, por isso a importância dos dez minutos que foram reservados como margem para algum imprevisto. Na primeira turma, o 9º “B”, foi possível o cumprimento mais fiel dos tempos planejados no plano de aula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma era composta majoritariamente de meninas, num total de 52% (cinquenta e dois por cento), como pode-se observar de acordo com a Figura 3 e com faixa etária (Figura 4) variando de 13 (treze) a 16 (dezesesseis) anos, como já era esperado em sua maioria de estudantes dentro da faixa para aquela série, que é de 14 (catorze) anos, e ressalta-se também um grande número de estudantes com idade acima da faixa, provavelmente repetentes.

Ao início de cada aplicação, foi explicado para os discentes como seria a aula. Além disso, questionou-se cada turma sobre a leitura prévia que o professor da disciplina havia indicado na aula anterior como atividade extraclasse. Notou-se um número significativo de alunos que não havia lido as páginas do livro texto correspondente ao conteúdo que seria abordado, Teorias Atômicas. Apesar de ser uma etapa de fundamental importância para o desenvolvimento adequado da metodologia, optou-se por seguir com o plano de aula que havia sido preparado.

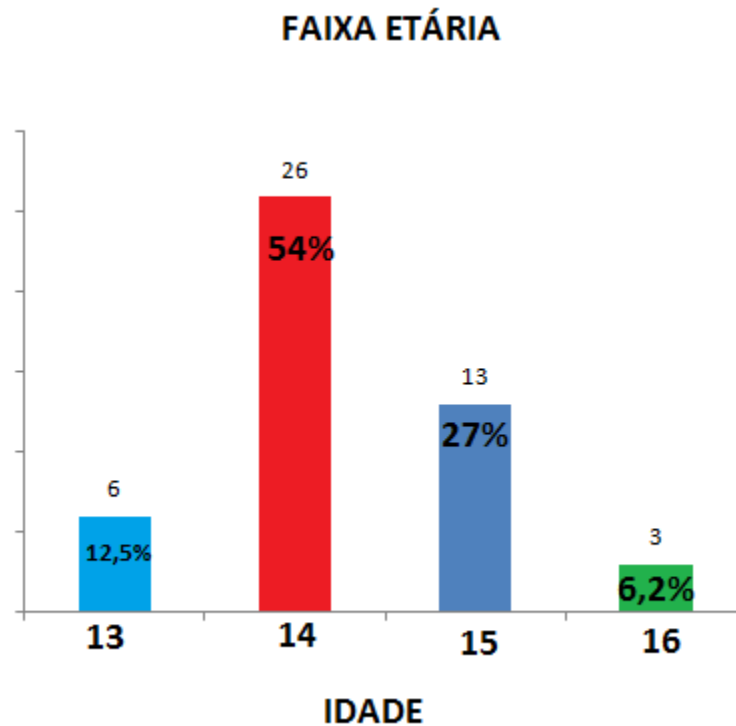
Figura 3 – Composição da turma



Fonte: a autora

Conforme planejado, realizou-se uma breve explanação do conteúdo sobre Teorias Atômicas e, em seguida, foram aplicados exercícios conceituais como forma de avaliar a compreensão dos estudantes sobre o que leram e ouviram na exposição resumida da matéria. Para isto, utilizou-se do recurso didático dos *flashcards* e foram apresentadas 05 (cinco) questões conceituais sobre o conteúdo estudado, com 5 (cinco) possibilidades de respostas: A, B, C, D e E.

Figura 4 – Faixa etária dos estudantes



Fonte: a autora

4.1 Questões Conceituais

As questões conceituais se encontram no Apêndice B, os resultados foram tratados e podem ser visualizados nas tabelas 1 e 2. Os alunos foram instruídos a manifestar suas respostas individualmente, levantando o cartão relativo à resposta que consideravam mais adequada à questão colocada. Todos elevaram os cartões ao mesmo tempo, ao final dos 2 (dois) minutos disponibilizados após à leitura da questão, com o toque de aviso do cronômetro colocado na sala de aula. Foram aplicadas 5 (cinco) questões conceituais com níveis de dificuldade variados, em seguida, foi contabilizado o número total de acertos da turma e, por conseguinte, o percentual, para saber se aquela questão seria abordada na discussão em equipe e/ou se precisaria de uma nova explicação daquele tópico do conteúdo. Os resultados demonstraram-se positivos e cumpriram com a expectativa apontada pela literatura para as duas turmas.

A breve explanação do professor deve se conter em tópicos, nos quais os alunos não compreenderam direito, relatados a partir do estudo prévio que eles fizeram, ou então de um tópico que, segundo o professor, seria de difícil compreensão no estudo prévio do aluno. Essa “miniexposição” deve durar cerca de 7 a 10 minutos, cabendo ao professor iniciar os

testes conceituais ou explicar novamente esses tópicos, caso os alunos não o tivessem entendido corretamente. Sugere-se que o tempo necessário para cada aluno responder ao teste conceitual fique entre 2 e 4 minutos. Caso o índice de acertos seja inferior a 30%, provavelmente a maioria não compreendeu o conceito corretamente, sendo necessária uma nova explanação do professor sobre o conteúdo do teste com outra abordagem, o que ocorreu em uma questão do questionário conceitual em cada uma das turmas. Caso o índice de acertos seja maior que 70%, há um indicativo de a maioria entendeu os conceitos, então, o professor segue para o próximo conteúdo, podendo fazer algum comentário sobre o teste, ou explicando a resposta correta. Caso necessário, os valores de 30% e 70% podem mudar (PEREIRA, 2016).

Tabela 1 – Índice de acertos nas questões conceituais da turma A

Questões	% Primeiro Teste Individual	% Segundo Teste Coletivo	% Terceiro Teste Explanação Extra
Questão 1	23	60	100
Questão 2	42	100	-
Questão 3	65	100	-
Questão 4	69	100	-
Questão 5	81	-	-
Média	56	90	

Fonte: a autora

Tabela 2 – Índice de acertos nas questões conceituais da turma B

Questões	% Primeiro Teste Individual	% Segundo Teste Coletivo	% Terceiro Teste Explanação Extra
Questão 1	50	100	-
Questão 2	41	60	-
Questão 3	86	-	-
Questão 4	18	60	100
Questão 5	36	100	-
Média	46	80	

Fonte: a autora

A realização do segundo teste aconteceu com a formação das equipes, onde cada grupo teve os mesmos dois minutos para discutir a resposta para cada questão e entrar em um consenso quanto a opção correta para a resposta. Após a realização do debate e troca de conhecimentos entre alunos, foi demonstrado um aproveitamento significativamente maior do

que aquele observado no primeiro teste. Em apenas um caso em cada turma foi necessária uma exposição extra do conteúdo e realização de um terceiro teste.

A metodologia alcança uma maior eficiência quando o índice de acertos fica entre 30% e 70%, uma vez que, neste caso, há discussão em pequenos grupos de alunos mediada pelo professor (MAZUR, 1997). Essas discussões geralmente ajudam a desenvolver habilidades de comunicação, além de facilitar a identificação das dúvidas assinaladas pelos alunos (CROUCH; MAZUR, 2001). A troca de conhecimentos favorece o desenvolvimento cognitivo dos alunos, favorecendo a aprendizagem (OLIVEIRA, 2012). Após a discussão entre os grupos de colegas, as respostas dadas pelos alunos geralmente convergem para a opção correta, pois os argumentos corretos normalmente convencem os mais equivocados. A escolha dos testes conceituais feitas pelo professor influencia diretamente no rendimento dos alunos durante a aplicação do método *Peer Instruction*. São considerados “bons” testes conceituais aqueles que cobram o conceito básico de cada questão, com alternativas semelhantes, porém apenas uma é correta, evitando que o aluno responda sem pensar e raciocinar, podendo, inclusive, basear-se em questões que possam causar certa confusão na mente dos alunos (MAZUR, 1997; CROUCH *et al.*, 2007).

Nas duas turmas houve um pouco de resistência em formar as equipes, especialmente porque existiam as “panelinhas” que não queriam se separar, ou ainda, aqueles que não eram próximos uns dos outros, os quais foram os que ninguém quis na equipe. Apesar de cada grupo ter sido formado por afinidade, sempre tem os que ficam sem grupo, provavelmente porque eles não são acostumados, pois a maioria das atividades são individuais, como na maioria dos lugares.

4.2 Questionário de opinião

As quatro perguntas do questionário eram abertas, de forma que os estudantes pudessem expressar suas opiniões a respeito desta atividade em que eles participaram, e se ela os ajudou de alguma forma. Algumas respostas retiradas do questionário podem ser visualizadas a seguir.

Na primeira questão, foi solicitado aos estudantes sua opinião sobre a aula lecionada pela docente, com o intuito de saber num primeiro momento, se a atividade foi bem aceita. Segue algumas respostas dadas pelos estudantes:

Aluno 1: “Foi uma aula bem legal e diferente, foi bem interativa e todos

participaram.” (sic);

Aluno 2: *“Foi bem didática e diferente do que estamos acostumados.”* (sic)

Aluno 3: *“Diferente, porque a gente sempre tem aulas iguais com muitas explicações.”* (sic)

Aluno 4: *“Foi uma aula legal e bem interessante e mais fácil de absorver o conteúdo.”* (sic)

Aluno 5: *“Bastante legal, deveria ter mais aulas dinâmicas como essa, muitos alunos não se interessam por aulas teóricas, essas aulas práticas ajudam.”* (sic)

Essas respostas demonstram que a atividade teve boa aceitação, além de apontar a necessidade que os alunos têm de aulas diferenciadas das tradicionais.

Na segunda questão foi perguntado aos discentes se eles gostariam de mais atividades como essa. Em sua maioria as respostas foram afirmativas, tendo apenas uma negativa:

“Aula com dinâmica é bom; é uma forma melhor e mais completa de aprendizado; divertido; muito legal; interessante o modo de ensino; aprende de uma maneira diferente que não dá sono e aprende a trabalhar em grupo;”

De acordo com as respostas, alguns estudantes gostaram da atividade por trabalharem em grupo como proposto pela metodologia, demonstrando que os discentes estiveram interessados e que provavelmente conseguiram ficar mais atraídos pela disciplina potencializando o processo de ensino aprendizagem.

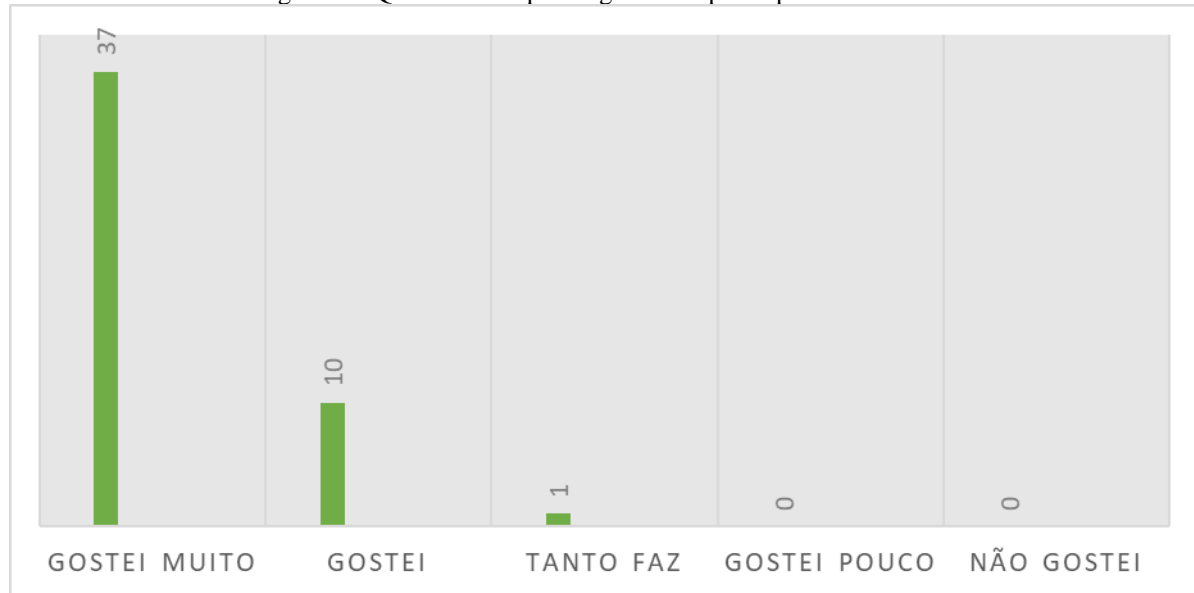
Na terceira questão, foi perguntado: “Você acha que estudar com os colegas em equipe ajudou você a entender melhor a matéria? Por quê?” 44 (quarenta e quatro) estudantes disseram sim e 4 (quatro) que não, algumas das respostas podem ser vistas abaixo:

“Entrar em consenso; troca de informações; mais divertido e dinâmico; ajuda a entender mais; questionamos e discutimos as respostas corretas; cada um se ajuda; tira a insegurança em ter medo de errar;”

Essas respostas são bem significativas, pois demonstra o lado positivo de se trabalhar em grupo, a perda do medo, saber entrar em consenso, respeitar a opinião do outro, contribuindo no desenvolvimento cognitivo do discente. Por outro lado, nas respostas negativas: *“Antissocial não gosta de pessoas; não respeitam a opinião do outro; não é legal;”*, percebe-se algo bastante comum, que dificulta as relações interpessoais e que consequentemente poderá afetar no desempenho do discente, a timidez ou como relatada, ser antissocial, evidenciando que esses estudantes tiveram uma experiência ruim em trabalhar em grupo.

Na questão quatro, foi perguntado o quanto o discente gostou de participar da atividade. O resultado foi posto na forma de gráfico e pode ser visualizado através da Figura 5.

Figura 5 – Questão 4. O quanto gostou de participar da atividade.



Fonte: a autora

Esse resultado demonstra que a atividade foi bem aceita, temos o somatório de 98% dos estudantes que relataram ter gostado da atividade, o que nos dá a entender que os estudantes estão necessitados de atividades que consigam conciliar o tradicional com atividades práticas, colocando-os como agentes ativos do conhecimento.

5 CONCLUSÃO

A utilização de atividade de metodologias ativas como ferramenta facilitadora para o processo ensino-aprendizagem mostra-se eficiente, uma vez que apresenta os conteúdos de uma forma atrativa e organizada, principalmente quando se fala no Ensino de Química, disciplina que nem sempre é vista como atrativa por parte dos estudantes. Com isso os docentes devem sempre buscar meios de atrair os alunos a fim de melhorar a compreensão dos mesmos, fugindo um pouco de aulas totalmente tradicionais.

A metodologia *Peer instruction* é uma ferramenta promissora como metodologia ativa, além de ser de fácil acesso e baixo custo para sua aplicação, as cartelas coloridas, bem como o simples levantar de mãos, são opções que envolvem pouco ou nenhum investimento financeiro por parte das escolas.

A elaboração do plano de aula foi de fundamental importância para a aplicação da metodologia PI devido à dinamicidade da atividade.

Assim, neste trabalho verificou-se através do questionário avaliativo que os estudantes receberam bem a atividade, participando ativamente por meio de perguntas e comentários. Por meio das respostas das questões conceituais, pode-se perceber que a atividade ajudou bastante na compreensão do conteúdo, além de fazer com que os alunos percebessem os benefícios do trabalho em grupo.

REFERÊNCIAS

- BARROS *et al.* Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 63-69, 2004.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> >. Acesso em: 02 jun. 2019.
- BULEGON, A. M. **Contribuições dos objetos de aprendizagem, no ensino de física, para o desenvolvimento do pensamento crítico e da aprendizagem significativa**. 2011. 156 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- CROUCH, C. H.; FAGEN, A. P., MAZUR and WATKINS, J., **Peer Instruction: Engaging Students One-on-One**, All At Once, University, Cambridge, MA 02138, 2007.
- CROUCH, C. H.; MAZUR, E., **Peer Instruction: Ten years of experience and results**, Am. J. Phys. 69 (9), September, 2001.
- DINIZ, A. L. **Instruções para aplicação do método *Peer Instruction* em aulas de física no ensino médio**. (Dissertação de mestrado) UFV/MG, 2015.
- GAROFALO, D. **Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado**. NOVA ESCOLA, 2018. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado> > Acessado em: 10 jun. 2019.
- MAZUR, E., **Peer Instruction: A User's Manual**, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.
- MULLER, M. G., **Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: um estudo de caso com o Peer Instruction**, Dissertação de mestrado (UFRGS), Porto Alegre, 2013.
- OLIVEIRA, V. **Uma proposta de ensino de tópicos de eletromagnetismo via instrução pelos colegas e ensino sob medida para o ensino médio**. 2012. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - UFRGS, Porto Alegre, 2012.
- PEREIRA, F. S. **A aplicação de métodos interativos na disciplina de física no ensino médio: estudo de caso com o peer instruction**. Monografia graduação, UFF/ RJ, 2016.
- ROCHA, H.; LEMOS, W. M. **Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento**. In: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISAS EM COMUNICAÇÃO, 9, 2014, Angra dos Reis, R. J. Anais... Angra dos Reis, p.12, RJ, 2014.
- ROSSO, Ademir J.; TAGLIEBER, José E., **Métodos ativos e atividades de ensino**. Perspectiva 17, 1992, pp. 37-46. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/9147/10689>> Acesso em: 05 jun. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Biblioteca Universitária. **Guia de normalização de trabalhos acadêmicos da Universidade Federal do Ceará.** Fortaleza, 2017.

APÊNDICE A – PLANO DE AULA

EEFM Fernando Cavalcante Mota																							
Série: 9º Ano do Ensino Fundamental																							
Turmas: “A” e “B”																							
Conteúdo: Teorias Atômicas – de Dalton à Rutherford.																							
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as características dos modelos atômicos desenvolvidos por Dalton, Thomson e Rutherford, suas similaridades e diferenças; - Conhecer as partículas subatômicas; - Definir o que são os números Atômicos e de Massa dos elementos químicos; - Aprender a representação das espécies químicas; - Compreender o que são íons isoeletrônicos, átomos isóbaros e isótopos. 																							
<p>Metodologia:</p> <p>Aula baseada na metodologia ativa <i>Peer Instruction</i> da seguinte forma:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 20%;">Duração</th> <th style="text-align: left;">Atividade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 minutos</td> <td>Frequência/Contagem dos alunos presentes e cálculo dos percentuais.</td> </tr> <tr> <td>5 minutos</td> <td>Apresentação e explicação geral sobre a dinâmica da aula e distribuição dos <i>flashcards</i>.</td> </tr> <tr> <td>20 minutos</td> <td>Explicação do conteúdo através dos slides.</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><u>Questões Individuais</u></td> </tr> <tr> <td>20 minutos</td> <td>4 min. para cada questão: 1 min. para a leitura da questão; 2 min. para pensar na resposta; 1 min. para a contagem dos <i>flashcards</i>.</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><u>Discussão em equipes</u></td> </tr> <tr> <td>20 minutos</td> <td>Divisão das equipes; 4 min. para cada questão: 1 min. para a leitura da questão; 2 min. para discutir a resposta em equipe; 1 min. para a contagem dos <i>flashcards</i>.</td> </tr> <tr> <td>10 minutos</td> <td>Explicação extra sobre o conteúdo das questões que obtiverem menos de 30% de acerto e correção das demais questões.</td> </tr> <tr> <td>10 minutos</td> <td>Aplicação do questionário de opinião.</td> </tr> <tr> <td>10 minutos</td> <td>Margem para imprevistos.</td> </tr> </tbody> </table>		Duração	Atividade	5 minutos	Frequência/Contagem dos alunos presentes e cálculo dos percentuais.	5 minutos	Apresentação e explicação geral sobre a dinâmica da aula e distribuição dos <i>flashcards</i> .	20 minutos	Explicação do conteúdo através dos slides.		<u>Questões Individuais</u>	20 minutos	4 min. para cada questão: 1 min. para a leitura da questão; 2 min. para pensar na resposta; 1 min. para a contagem dos <i>flashcards</i> .		<u>Discussão em equipes</u>	20 minutos	Divisão das equipes; 4 min. para cada questão: 1 min. para a leitura da questão; 2 min. para discutir a resposta em equipe; 1 min. para a contagem dos <i>flashcards</i> .	10 minutos	Explicação extra sobre o conteúdo das questões que obtiverem menos de 30% de acerto e correção das demais questões.	10 minutos	Aplicação do questionário de opinião.	10 minutos	Margem para imprevistos.
Duração	Atividade																						
5 minutos	Frequência/Contagem dos alunos presentes e cálculo dos percentuais.																						
5 minutos	Apresentação e explicação geral sobre a dinâmica da aula e distribuição dos <i>flashcards</i> .																						
20 minutos	Explicação do conteúdo através dos slides.																						
	<u>Questões Individuais</u>																						
20 minutos	4 min. para cada questão: 1 min. para a leitura da questão; 2 min. para pensar na resposta; 1 min. para a contagem dos <i>flashcards</i> .																						
	<u>Discussão em equipes</u>																						
20 minutos	Divisão das equipes; 4 min. para cada questão: 1 min. para a leitura da questão; 2 min. para discutir a resposta em equipe; 1 min. para a contagem dos <i>flashcards</i> .																						
10 minutos	Explicação extra sobre o conteúdo das questões que obtiverem menos de 30% de acerto e correção das demais questões.																						
10 minutos	Aplicação do questionário de opinião.																						
10 minutos	Margem para imprevistos.																						
Recursos: Computador, slides, projetor, <i>flashcards</i> .																							
Avaliação: Questões conceituais aplicadas por meio do método <i>Peer Instruction</i> .																							
Referência: Livro Didático Ciências Novo Pensar – 9º Ano. PNLD 2017.																							

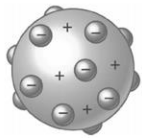
APÊNDICE B – QUESTÕES CONCEITUAIS

1 - Baseado nas Leis Ponderais de Lavoisier e Proust, Dalton elaborou sua teoria sobre a matéria, conhecida como teoria atômica de Dalton. NÃO pode ser considerada característica desse modelo:

- A) Átomos são esferas maciças e indivisíveis;
- B) Átomos são esferas maciças e sem carga elétrica;
- C) Átomos são esferas maciças com carga elétrica, porém neutro;**
- D) Átomos são esferas maciças e indestrutíveis;
- E) A matéria é formada por partículas extremamente pequenas chamadas átomos.

Retirada de: <https://www.qconursos.com/questoes-de-concursos/disciplinas/quimica-quimica/teoria-atmica-modelo-atmico-de-dalton-thomson-rutherford-rutherford-bohr/questoes?page=7>. (Acesso em maio de 2019)

2 - O modelo para o átomo proposto por Thomson está representado abaixo:



Com esse modelo, Thomson interpretou:

- A) a indivisibilidade da matéria.
- B) a natureza elétrica da matéria.**
- C) a emissão de cores do teste de chama.
- D) o núcleo atômico.
- E) a radioatividade.

Retirada de: <https://www.qconursos.com/questoes-de-concursos/disciplinas/quimica-quimica/teoria-atmica-modelo-atmico-de-dalton-thomson-rutherford-rutherford-bohr/questoes?page=3> (Acesso em maio de 2019)

3 - Assinale a alternativa que completa melhor os espaços apresentados na frase abaixo:

“O modelo de Rutherford propõe que o átomo seria composto por um núcleo muito pequeno e de carga elétrica ..., que seria equilibrado por ..., de carga elétrica ..., que ficavam girando ao redor do núcleo, numa região periférica denominada ...”

- A) neutra, prótons, positiva e núcleo.
- B) positiva, elétrons, positiva, eletrosfera.
- C) negativa, prótons, negativa, eletrosfera.
- D) positiva, elétrons, negativa, eletrosfera.**
- E) negativa, prótons, negativa, núcleo.

Retirada de:

<https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-modelos-atomicos.htm> (Acesso em maio de 2019)

4 - O número atômico e o número de massa são utilizados para que o químico consiga descrever um átomo de um determinado elemento químico. Com relação a estes dois números, marque a alternativa INCORRETA:

- A) O número atômico é representado pela letra Z, enquanto o número de massa é indicado pela letra A.
- B) O número atômico é indicado abaixo e à esquerda do símbolo do elemento químico e o número de massa é colocado acima do símbolo, não importando o lado.
- C) Através do número atômico podemos identificar a qual elemento químico um átomo é pertencente.
- D) O número de massa é o somatório da quantidade de prótons e elétrons.**
- E) A somatória das partículas nucleares indicam o número de massa.

Retirada de: <https://www.stoodi.com.br/exercicios/stoodi/outros/questao/o-numero-atmico-e-o-numero-de-massa-sao-utilizados/> (Acesso em maio de 2019)

5 - Em relação aos isoeletrônicos, isóbaros e isótopos, pode-se afirmar que:

- A) isoeletrônicos são entidades químicas que possuem o mesmo número de massa.
- B) isóbaros são entidades químicas que possuem o mesmo número de nêutrons.
- C) isótopos são entidades químicas que possuem o mesmo número de prótons.**
- D) são relações que dizem respeito ao núcleo do átomo.
- E) são relações que dizem respeito apenas à eletrosfera do átomo.

Adaptada de: <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-isotopos-isobaros-isotonos-isoeletronicos.htm> (Acesso em maio de 2019)

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO**EEFM FERNANDO CAVALCANTE MOTA**Idade: _____ Sexo: F () M () Turma: _____

1. O que você achou da aula de hoje?

2. Você gostaria que esse tipo de aula acontecesse outras vezes? Por quê?

3. Você acha que estudar com os colegas em equipe ajudou você a entender melhor a matéria? Por quê?

4. Marque o quanto você gostou de participar desta aula:

()Gostei Muito ()Gostei ()Tanto faz ()Gostei Pouco ()Não gostei