

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL
CAMPUS FELIZ
Curso Superior de Licenciatura em Química**

Aline Moraes

**A Importância das ferramentas tecnológicas como facilitadoras de
aprendizagem no ensino da Química**

Feliz, RS

2021

Aline Moraes

**A Importância das ferramentas tecnológicas como facilitadoras de
aprendizagem no ensino de Química**

O Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado(a) em Química.

Orientadora: Profa. Janete Werle de Camargo Liberatori

Feliz, RS

2021

Aline Moraes

A Importância das ferramentas tecnológicas como facilitadoras de aprendizagem no ensino de Química

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Janete Werle de Camargo Liberatori

Aprovado em: ____/____/____.

Aprovado em 09 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Ma. Cátia Alves Martins

Profa. Dra. Cristiane Inês Musa

Profa. Dra. Janete Werle de Camargo Liberatori

A Deus, que me guiou em minhas escolhas dando-me forças para persistir nessa caminhada, à minha família, pela paciência, pelo incentivo e pela força e principalmente pelo carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial aos meus mestres que me proporcionaram o conhecimento e o exemplo para seguir na profissão.

A minha mãe e meu pai (in memoriam), primeiramente por terem me dado a vida, pelo amor incondicional, apoio e ajuda constante.

O meu marido, Luciano, e a minha filha, Gabriéli, que apesar de todas as dificuldades, distância e a ausência sempre estiveram comigo me apoiando e auxiliando quando necessário, sendo eles o combustível para continuar.

À professora Janete Werle de Camargo Liberatori, pelo apoio, pela orientação e pelas palavras de incentivo na construção deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha caminhada, o meu muito obrigado, em especial, ao colega Luan que compartilhou muitos momentos, alegres e de angústia comigo. Obrigado amigo!

RESUMO

O presente trabalho visa apresentar reflexões no campo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química com a utilização de plataformas digitais e jogos virtuais. Com a pandemia da Covid-19, a escola passou por mudanças e para melhor atender os alunos pensou-se em uma proposta utilizando jogos, para tornar as aulas mais atrativas. Pensando nisso, foi trabalhado de maneira híbrida o conteúdo de química que trata sobre a Evolução dos Modelos Atômicos, visando compreender a influência de jogos virtuais na aprendizagem de química no ensino básico, com aulas realizadas em plataforma digital no contexto de ensino remoto e/ou híbrido. Na primeira etapa, foi realizada uma revisão bibliográfica acerca do tema principalmente, no que diz respeito ao uso de plataformas digitais, especialmente, no que se refere à aplicação destas tecnologias para o ensino de Química. Na segunda etapa, foi realizado um questionário com professores do ensino básico a fim de entender as adversidades trazidas pelo momento atual, e para além disso, pesquisar junto a esses profissionais a importância da realização de diferentes atividades mediadas por tecnologias digitais, vivenciadas por estes durante o ensino híbrido e remoto. Na terceira etapa, foi disponibilizado, de forma remota, aos estudantes, um questionário para analisar o conhecimento prévio destes sobre o tema abordado em aula. Na quarta etapa, esta presencial, a turma foi dividida em dois grupos, sendo que um grupo recebeu a teoria sobre modelos atômicos e o outro grupo recebeu um jogo didático virtual. Após esse momento, inverteu-se a prática para que todos pudessem realizar a proposta. Na quinta etapa, foi disponibilizado aos estudantes um segundo questionário a fim de avaliar a aceitação da metodologia utilizada para trabalhar o conteúdo de Química aliado a plataformas digitais. Observou-se que os alunos ampliaram seus conhecimentos vencendo os desafios impostos pelo momento atual, aliando a teoria com diferentes práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Cultura Digital; Jogos digitais; Ensino de Química.

ABSTRACT

This work aims to present reflections in the field of teaching and learning in Chemistry with the use of digital platforms and virtual games. With the Covid-19 pandemic, the school underwent changes and, in order to better serve the students, a proposal was thought using games, to make classes more attractive. With this in mind, the chemistry content that deals with the Evolution of Atomic Models was worked in a hybrid way, aiming to understand the influence of virtual games on chemistry learning in basic education, with classes held on a digital platform in the context of remote learning and/or hybrid. In the first stage, a literature review on the subject was carried out, mainly with regard to the use of digital platforms, especially with regard to the application of these technologies for teaching Chemistry. In the second stage, a questionnaire was carried out with elementary school teachers in order to understand the adversities brought by the current moment, and in addition, to research with these professionals the importance of carrying out different activities mediated by digital technologies, experienced by them during hybrid and remote teaching. In the third stage, a questionnaire was made available remotely to students to analyze their prior knowledge of the topic addressed in class. In the fourth stage, this one in person, the class was divided into two groups, one group received the theory on atomic models and the other group received a virtual educational game. After that moment, the practice was reversed so that everyone could carry out the proposal. In the fifth stage, a second questionnaire was made available to students in order to assess the acceptance of the methodology used to work the Chemistry content combined with digital platforms. It was observed that students expanded their knowledge by overcoming the challenges imposed by the current moment, combining theory with different pedagogical practices.

Keywords: Digital Culture; Digital games; Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Infográfico descrevendo a metodologia.....	21
Figura 02	Porcentagem de acertos dos estudantes referente ao primeiro questionamento do pré-teste.....	27
Figura 03	Porcentagem de acertos dos estudantes referente ao primeiro questionamento do pós teste.....	28
Figura 04	Porcentagem de acertos da questão 4 no pré-teste.....	32
Figura 05	Porcentagem de acertos da questão 4 no pós teste	33
Figura 06	Porcentagem de acertos referente à questão 7 do pré teste.....	34
Figura 07	Porcentagem de acertos referente à questão 7 do pós teste.....	34
Figura 08	Relatório parcial do jogo Kahoot (Grupo A).....	37
Figura 09	Relatório parcial do jogo Kahoot Grupo B).....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Comparação entre as respostas do pré-teste e do pós teste.....	28
-----------	--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Jogos como ferramenta para ensino e aprendizagem	17
3.2 Desafios dos professores no contexto da cultura digital	19
4. METODOLOGIA	21
4.1 O Jogo Virtual	22
5. ANÁLISE DE DADOS	23
5.1 Docentes da educação básica no ensino mediado por tecnologias digitais	23
5.2 Análises de dados: jogo	26
5.2.1 Questionamentos realizados no pré-teste e pós teste	27
5.2.2 Aplicação do jogo	36
5.2.3 Aceitação da atividade proposta	38
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
7. REFERÊNCIAS	42
8. APÊNDICES	45
8.1 Apêndice A: Questionário com os professores.	45
8.2 Apêndice B: Pré-teste	45
8.3 Apêndice C: Perguntas do jogo	49
8.4 Apêndice D: Pós teste	52
8.5 Apêndice E: Respostas do pré-teste	56
8.6 Apêndice F: Respostas do pós teste	60
8.7 Apêndice G: Termo de consentimento livre e esclarecido	64

1. INTRODUÇÃO

A reflexão sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) em sala de aula, principalmente, no que diz respeito ao Ensino de Química, se faz necessária diante do cenário atual, no qual encontra-se desafios diários em tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo tanto para alunos como para professores. Em meio a tantas mudanças, é importante escolher um caminho a seguir, tendo em vista que a necessidade de inserção e adaptação às novas formas de ensino está voltada ao atendimento de um novo aluno, cada vez com mais acesso à informação no momento em que ela acontece, e isso traz, indubitavelmente, uma maior necessidade de se ter professores atualizados ao mundo que os rodeia levando em consideração sua dinâmica evolução.

Segundo Freire (1996), não se deve ser um ingênuo apreciador da tecnologia. Neste sentido, entendamos como “ingênuo apreciador” aquele que se coloca como mero espectador do desenvolvimento e evolução tecnológica, sem entender-se como parte deste processo. Para evitarmos esta armadilha, devemos ser curiosos quanto ao novo, trazer, buscar, pesquisar e principalmente, utilizar as TICs a nosso favor, para tornar o ensino mais dinâmico e instigante.

Dentro da realidade que vem sendo vivenciada pela educação é praticamente impossível pensar no processo de ensino e aprendizagem sem o uso dos mecanismos de comunicação e os recursos tecnológicos. Sendo assim, pais, professores, equipes diretivas e alunos devem estar em constante aprendizado e aperfeiçoamento para acompanhar as transformações tecnológicas. Os conhecidos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), já reconhecem o uso da informática como importante ferramenta para o ensino-aprendizagem, contribuindo de forma importante para a construção do conhecimento nas diversas áreas (BRASIL, 1999).

Na esteira das ideias de Carvalho (2017), o professor tem que ter um grau de inquietação, de busca, seu perfil tem que estar em constante transformação. Ele, o professor, poderá criar ambientes de troca, criando um diferencial, um ambiente de experimentação onde vai ser o palco de grandes aprendizados, erros e acertos para tornar o processo mais dinâmico e enriquecedor.

Segundo Moran (2019), as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem, nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem, construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades, bem como desenvolver a capacidade crítica. Desta forma, o uso das TICs vem ao encontro a um processo crescente de reestruturação na educação, onde o aluno é um protagonista do seu aprendizado.

As metodologias ativas trabalhadas com os alunos inseridos em meio aos processos de cultura digital podem se beneficiar com a utilização de jogos virtuais, como por exemplo, em plataformas que visam a possibilidade de aulas mais dinâmicas, como o Padlet, Jambord, jogos online, entre outros, buscando desafiar alunos e professores a saírem de sua zona de conforto, a fim de alcançar melhores resultados no ensino da Química. Assim, evidencia-se a necessidade do uso de computadores, os quais têm se estabelecido como mediadores no processo de ensino-aprendizagem exigindo do professor novas habilidades e competências (MELO; MELO, 2015).

Com a pandemia ocasionada pelo novo coronavírus chamado de Sars-Cov-2, denominada Covid-19 e o estudo remoto e híbrido, a utilização de plataformas digitais se fez presente no cotidiano de milhares de alunos e professores, interferindo na maneira de aprender e de ensinar, trazendo mudanças importantes, onde a educação é reinventada, com a integração de mídias e de TICs no desenvolvimento das aulas. Sendo assim, é de fundamental importância entender esse tema, por meio de diferentes referências e práticas pedagógicas.

Moreira e Schlemmer (2020) descrevem o ensino remoto, bem como a situação que as escolas estão vivenciando:

O termo remoto significa distante no espaço e se refere a um distanciamento geográfico. O Ensino Remoto ou Aula Remota se configura então, como uma modalidade de ensino ou aula que pressupõe o distanciamento geográfico de professores e estudantes e vem sendo adotada nos diferentes níveis de ensino, por instituições educacionais no mundo todo, em função das restrições impostas pelo COVID-19, que impossibilita a presença física de estudantes e professores nos espaços geográficos das instituições educacionais. (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 8)

Em algumas regiões foi adotado o modelo de ensino híbrido, que combina atividades presenciais e atividades utilizando plataformas digitais - TIC's, para assegurar a todos um ensino com a melhor qualidade possível. Segundo MORAN(2015):

Híbrido significa misturado, mesclado e blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. (MORAN; BACICH, 2015, p.27).

Seguindo essa perspectiva aliada ao momento diferente que a sociedade e, da mesma forma, a educação está vivenciando, torna-se ainda mais desafiador para professores, em especial do ensino básico, encontrar caminhos para que o ensino seja motivador aos estudantes em todas as áreas do aprendizado. Portanto, para a química isso não seria diferente, pois é uma ciência considerada de difícil compreensão pelos estudantes mesmo em momentos considerados "normais". É necessário se reinventar a todo momento. Neste sentido, tem-se como tema nesta proposta, investigar se, em meio a tantos desafios tecnológicos para que o aprendizado aconteça, a realização de um jogo virtual para o ensino de química com alunos do ensino médio poderia resultar uma ferramenta facilitadora para o aprendizado, quando o ensino está sendo realizado em sua maior parte de forma remota ou híbrida, na perspectiva de professores e estudantes.

A escolha do tema levou em consideração, além do contexto da pandemia, a afinidade por esse assunto, considerando que a disciplina de Química é vista como difícil e aterrorizante aos olhos de uma parte significativa dos estudantes do ensino médio, entende-se ser possível tornar o seu aprendizado mais prazeroso, interessante, utilizando a tecnologia, empregando diferentes dispositivos conectados à internet, pois os estudantes do século XXI já estão inseridos neste meio. Pensando neste momento atípico, onde o ensino migrou em sua maior parte para plataformas digitais, pretende-se investigar se a inserção de uma atividade de jogo virtual dentro da química poderia também ser um facilitador do aprendizado.

Desta forma, tem-se como problema de pesquisa descobrir se as metodologias ativas suportadas por tecnologias digitais tornam o ensino da Química mais dinâmico e motivador para estudantes do ensino básico neste momento em que as aulas estão sendo realizadas, quase em sua totalidade, por meio de equipamentos eletrônicos como aparelhos de telefone celular, tablets e computadores. A hipótese traçada para este problema é de que a utilização de jogos virtuais poderá tornar os processos ensino-aprendizagem de Química mais atraente, despertando o interesse do aluno e, por consequência, facilitando o aprendizado, desenvolvendo autonomia e criticidade, uma vez que a escolha deste tema possui relação com a prática docente e as mudanças na educação no último

ano. Estamos vivendo uma pandemia, onde o ensino teve que ser reestruturado, tornando-se um desafio para muitos professores e alunos, que tiveram que aprender a utilizar as ferramentas digitais para um ensino híbrido ou remoto.

Diante disso, o objetivo geral deste trabalho é compreender a influência de jogos virtuais na aprendizagem de química no ensino básico, com aulas realizadas em plataforma digital no contexto de ensino remoto e/ou híbrido. Já os objetivos específicos são: realizar uma revisão bibliográfica sobre uso de plataformas digitais, especialmente, no que se refere à aplicação destas tecnologias para o ensino de Química; pesquisar junto a profissionais da educação que atuam no ensino básico a importância da realização de diferentes atividades mediadas por tecnologia digital, vivenciadas por estes durante o ensino híbrido e remoto; realizar uma atividade envolvendo jogos virtuais com estudantes do ensino básico por meio de plataforma digital; avaliar a influência da realização do jogo virtual na compreensão do conteúdo de química pelos estudantes no ensino remoto e híbrido; compreender a influência de jogos virtuais na aprendizagem de Química no 1º ano do ensino médio, com aulas realizadas em plataforma digital no contexto de ensino híbrido e/ou remoto.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os fundamentos teóricos pertinentes à utilização de Tecnologia da Informação e da Comunicação e de jogos no Ensino Básico, frente ao momento pandêmico que estamos vivendo e que fez o ensino migrar para plataformas digitais.

Nos últimos anos, o cenário se transformou intensamente, os telefones celulares, os *smartphones* são onde tudo acontece. (MORAN,2017, *et al.*, CARVALHO,2017). Pode-se dizer que:

O tempo todo olhando para sua tela, teclamos, pesquisamos, compartilhamos, jogamos, compramos, rimos, nos relacionamos e aprendemos. É o aparelho que carregamos para todos os lugares, nosso companheiro inseparável, a pequena tela que aumenta, que integra milhares de aplicativos e soluções antes solta.” (MORAN, 2017, *et al.*, CARVALHO,2017. p. 65).

O mundo mudou, e está mudando de forma bastante aleatória. A inteligência artificial avança em todas as áreas, inclusive na educação. Dessa forma,

Segundo uma pesquisa realizada na Plataforma Porvir com 132 mil alunos e ex-alunos de 13 a 21 anos, oriundos de todos os Estados do Brasil, revelou que a maior parte dos jovens querem uma escola com maior participação, atividades práticas e tecnologia; querem um currículo mais flexível, em que possam escolher parte da sua trajetória, em que aprendam mais com a mão na massa do que só com aulas expositivas; querem não ficar confinados nas salas de aula e ter espaços mais livres, acolhedores e com menos paredes ou grades, que lhes permitam interagir com o entorno.” (MORAN, 2017, *et al.*, CARVALHO, 2017. p.68).

Na esteira dessas ideias (MORAN, 2017), cabe aos professores, apesar das dificuldades proporcionadas pela estrutura oferecida por boa parte das instituições de ensino, buscar meios paralelos, como por exemplo, o uso de equipamentos compartilhados ou dos próprios alunos, como os *smartphones* cada vez mais comuns no ambiente escolar e chegando mais cedo à mão de crianças e adolescentes, para com isso, levar práticas mais atraentes para a atual era digital. De acordo com Kenski (2007, apud, Leite, 2014), as TIC's proporcionam um novo tipo de interação do professor com os alunos, possibilitando a criação de novas formas de integração do professor com a organização escolar.

Segundo Bacich (2015), crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento e que, portanto, requer que transformações aconteçam na escola. Nesta perspectiva, a formação continuada por parte dos professores vem ao encontro das mudanças cada vez mais necessárias ao uso da tecnologia. Sabe-se que muitos professores ainda demonstram certa resistência à integração da tecnologia em suas aulas, mas essas mudanças vieram para ficar e modificar o ambiente escolar. Assim,

Somos o que escrevemos, o que postamos, o que “curtimos”. Nisso expressamos nossa caminhada, nossos valores, visão de mundo, sonhos e limitações. Em um sentido mais amplo, há muitos portais e aplicativos que facilitam a qualquer um tornar-se professor, ensinar algo que interesse a alguém (de forma gratuita ou paga). Todos nós ensinamos e aprendemos o tempo todo, de forma muito mais livre, em grupos mais ou menos informais, abertos ou monitorados. (MORAN, 2015, *et al.*, BACICH, 2015. p.28).

É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. (CUNHA, 2012).

Nas esteiras das ideias de Lima e Alves (2016), o ensino da Química nas escolas ainda se dá de forma teórica e tradicional, tornando-se uma disciplina cansativa e deixando os alunos desmotivados. Os estudantes consideram a Química importante, mas muitas vezes não sentem entusiasmo em aprendê-la por falta de aulas que os fascinam, que os encantem, que realmente mostrem onde a Química está presente no cotidiano. (LIMA; ALVES, 2016).

A compreensão dos conteúdos abordados na disciplina também é um fator que chama a atenção, muitos alunos consideram a disciplina de Química de difícil compreensão, pois as aulas continuam no modelo tradicional. (LIMA; ALVES, 2016). Dessa maneira,

A difícil compreensão dos conteúdos químicos é um dos principais fatores que contribuem para baixos índices de aprendizado, além de colaborar para uma completa falta de motivação ao estudo da disciplina pelos discentes. Essas dificuldades se baseiam no fato de muitos profissionais ministrarem conteúdos de Química sem ter o aporte didático necessário e, por conseguinte, sem uma metodologia adequada. A preocupação maior desses profissionais é a transmissão das informações, sem qualquer preocupação com a realidade dos discentes, nem com os saberes que eles trazem. (LIMA ; ALVES, 2016. p. 433).

De acordo com Marcondes (2008), a contextualização no ensino é motivada pelo questionamento do que os alunos precisam saber de Química para exercer melhor sua cidadania. Os conteúdos a serem tratados em sala de aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar e provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social.

Nesse momento atípico em que se vivencia o ensino de forma remota, onde o professor teve que se readaptar em sua metodologia de trabalho e passar a utilizar as plataformas digitais, com alunos que muitas vezes já dominam esse ambiente, Szuparits (2018) destaca: os alunos que chegam às salas de aula do século XXI são nativos digitais¹ e têm ao seu alcance recursos e tecnologias que permitem acesso e exploração de informação.

Cunha e colaboradores (2017) *et al.*, Silva; Bieging e Busarello. (2017) , destacam que com o avanço da tecnologia, cada vez mais o docente precisa estar preparado para envolver o discente na sala de aula. Para tal é notório a utilização crescente das metodologias ativas de ensino aprendizagem, que inspiram e motivam a aprender de forma prazerosa.

Neste contexto, as TIC's, como são chamadas as Tecnologias da Informação e Comunicação, constituem um conjunto de recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação a diversos tipos de processos em diversas áreas e principalmente, no ensino e na pesquisa. (TAVARES; SOUZA; CORREIA, 2013).

3.1 Jogos como ferramenta para ensino e aprendizagem

De acordo com Camelo, Mazzetto e Vasconcelos (2016), a palavra lúdico é oriunda do latim *ludus* e significa brincar. Os jogos fazem parte da nossa vida desde crianças e permanecem até a fase adulta, nos remetem à vencer desafios, à diversão e à criatividade, também, retratam bem as atividades realizadas em grupos em prol de um objetivo em comum.

¹ “Os usuários que nasceram a partir de 1990, em um mundo circundado pelas novas tecnologias e que usam as mídias digitais como parte integrante das suas vidas”, são chamados de nativos digitais. (COSTA, 2015 cita ,FRANCO,2013; PRENSKY,2001).

A brincadeira quando bem utilizada torna-se uma ferramenta de alegria, diversão e entretenimento, que ao ser aplicado na escola promove algo diferenciado do tradicional e ajuda o aluno a ter uma nova visão da instituição de ensino, fazendo com que o discente sinta-se motivado a aprender de maneira descontraída. Sendo assim, as brincadeiras e dinâmicas, quando associadas ao ensino, tornam-se ferramentas importantes para a criação de um ambiente criativo e inovador. (CAMELO, MAZZETTO; VASCONCELOS, 2016. p.134).

De acordo com Fialho (2008), os jogos educativos com finalidades pedagógicas revelam a sua importância, pois promovem situações de ensino-aprendizagem e aumentam a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas e prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora.

Para Cunha (2012), os jogos são um importante recurso para as aulas de química, no sentido de servir como reabilitadores da aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes. Assim, as vantagens de sua utilização em sala de aula ultrapassam a simples assimilação de conceitos e fórmulas.

Conforme Benedetti; Filho; Cavagis e Benedetti (2020), o emprego de jogos educacionais como atividade lúdica pode contribuir significativamente para melhorar tal cenário de aulas tradicionais e promover maior interesse dos alunos pelas Ciências. Diante dessa realidade, com o propósito de modificar a rotina da sala de aula e, conseqüentemente, despertar maior interesse dos alunos pelas aulas de química, novos recursos de ensino vêm sendo utilizados, como por exemplo, as atividades lúdicas. (CRESPO, GIACOMINI, 2011).

Para Ladislau, et al.,(2018), o jogo didático é uma atividade diferenciada que mantém um equilíbrio entre as funções educativa e lúdica, relacionando o ensino de conteúdos, orientado pelo professor e constituído por regras. Pode ser utilizado como um recurso facilitador na compreensão dos diferentes conteúdos, para revisar conceitos, contextualizar e correlacionar conhecimentos, sendo capaz de promover um ambiente planejado, motivador, agradável e enriquecido.

3.2 Desafios dos professores no contexto da cultura digital

E como fica a formação dos professores neste mundo conectado e de fácil acesso às tecnologias digitais, será que estão preparados para a mudança? Segundo Kenski (2003), as velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É preciso estar em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo. Portanto, os professores têm que estar em constante formação, buscar o novo, instigar os seus alunos, tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas.

Cabe salientar que muitos professores têm dificuldades em utilizar as tecnologias, sentindo-se inseguros para dar esse passo, aprendendo muitas vezes sozinhos. Kenski destaca:

Ainda não sabemos muito sobre as novas tecnologias. Elas se alteram velozmente. Sempre há inovações, sempre há o que aprender. Ainda sentimos insegurança, mas aprendemos a ousar, a ir além, a “aprender fazendo, ou aprender pelo erro”, como diziam nossos antigos e queridos colegas teóricos educacionais. (KENSKI, 2003. p.84)

Outro fator importante é referente a formação continuada dos professores, principalmente, no que diz respeito ao uso da tecnologia que ainda deixa a desejar. Segundo Lima, *et al*, Bacich (2015)

Na formação continuada do professor nas escolas brasileiras, tanto públicas quanto particulares, pouco foi desenvolvido em relação às novas habilidades, sobretudo aquelas necessárias para o uso intencional de tecnologias digitais, o que reflete diretamente na continuidade de práticas pedagógicas ultrapassadas, muitas das quais, por sua vez, são reflexo de uma graduação incompatível com o cenário atual das salas de aula. (LIMA, DE MOURA, *et al*. BACICH e org. 2015. p. 75).

Para Santos (2015) *et al.*, Bacich e org. (2015)

Os alunos do século XXI, das chamadas geração Y ou Z, aprendem por múltiplos canais de informação, utilizam várias ferramentas que dinamizam o aprendizado e querem instrumentalizar seu ensino com a tecnologia que já utilizam para se comunicar e se relacionar com seus amigos.” (SANTOS, *et al*, BACICH e org. 2015, p. 152).

Bittencourt e Albino (2017, p. 206), destacam: "Um dos desafios que a sociedade e as instituições de ensino encontram neste momento é a falta de conhecimento e treinamento em mídias digitais de toda comunidade acadêmica”.

Goedert (2020) ao falar da educação em tempos de pandemia coloca que:

“...temos também os professores, que em geral não são preparados para exercer a docência via tecnologias digitais e que se viram, de forma abrupta, a terem que adequar todo seu planejamento para aulas online, gravação de vídeos ou simplesmente ter que orientar as famílias na mediação das atividades. (GOEDERT, 2020. p.111).

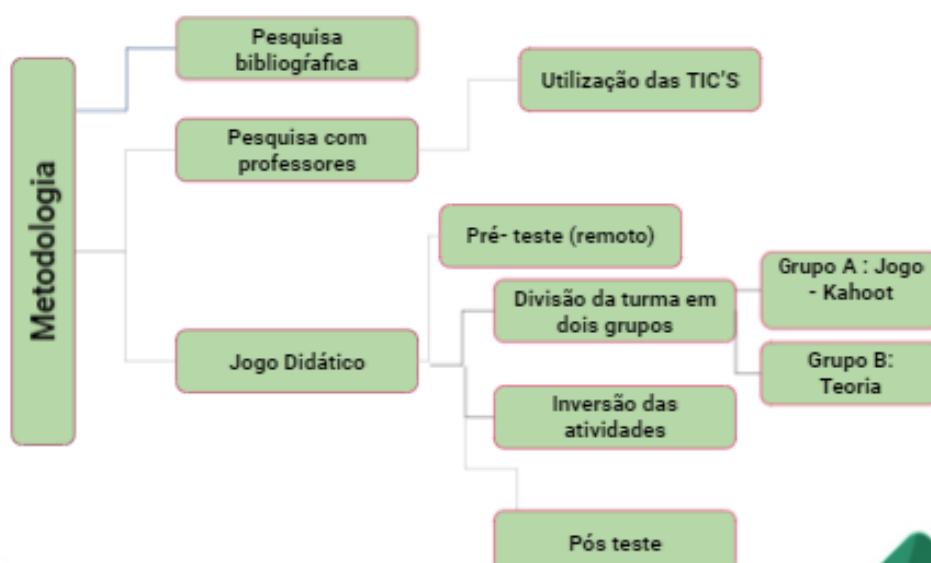
Segundo Goedert (2020. p. 114) “o cenário de pandemia trouxe novos desafios para a educação e intensificou outros já existentes, pois estamos vivendo um cenário socioeconômico instável que tem contribuído para reforçar exclusões, como a educacional e digital.” O autor pondera ainda o quão necessário é a formação docente diante desse cenário:

A formação docente é outra dimensão necessária para darmos conta de desenvolver as competências requeridas do professor para gerar processos de ensino-aprendizagem eficientes em contextos de educação mediada por tecnologias digitais. A discussão sobre as tecnologias e sua relação com a educação precisa ser feita ainda na formação inicial e ter sua continuidade no cotidiano educacional. As instituições escolares precisam ser espaços de reflexões da própria prática, incluindo aqui a concepção que se tem das tecnologias, em especial, as digitais e suas potencialidades pedagógicas. (GOEDERT, 2020. p.117 - 118).

4. METODOLOGIA

A realização deste trabalho se inicia com o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica, abordando diferentes leituras acerca do tema. Considerando ser muito recente a situação de pandemia que forçou o ensino a migrar em sua totalidade para a forma remota e depois para o ensino híbrido, como subsídio para este trabalho de forma qualitativa, foi levado em consideração, por meio de um questionário (Apêndice A), o ponto de vista de 27 docentes que atuam no ensino básico, tanto da rede pública quanto da rede privada de ensino, sobre o uso das tecnologias digitais para este momento atípico pelo qual passa a educação (QUESTIONPRO, 2020). A plataforma utilizada para a divulgação da mesma foi grupos de WhatsApp e a realização da pesquisa com os professores se deu através do Google Formulário. Na sequência, foi realizada uma atividade envolvendo um jogo virtual com estudantes de um turma de 1º ano do ensino médio, de uma escola pública estadual, por meio da plataforma Google Sala de Aula, Kahoot e Google Forms, caracterizando a pesquisa como mista por ser constituída de uma coleta de dados qualitativa e quantitativa no que se refere às respostas dos estudantes dentro da atividade, conforme descrito por Santos *et al.*, (2017). Participaram do pré teste 20 alunos e do pós teste 24 alunos da primeira série do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Vale Real/RS.

Imagem: Infográfico descrevendo a atividade



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.1 O Jogo Virtual

Visando atender ao objetivo de investigação aqui proposto, esta atividade de jogo virtual desenvolveu-se por meio de um estudo comparativo. Primeiramente, foi realizado, de forma remota, um pré-teste com todos os estudantes, a fim de identificar o conhecimento prévio destes sobre o assunto. Após, presencialmente, a turma foi dividida em dois grupos. O primeiro grupo recebeu o jogo (A) e o segundo a teoria (B), depois disso, inverteram-se as atividades para ambos os grupos, antes do teste de verificação final da aprendizagem.

Após a realização da proposta foi aplicado um questionário visando perceber a aprovação da utilização de jogos virtuais no ensino da Química por parte dos estudantes.

5. ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo de análise inicia-se com uma discussão relacionada aos questionamentos realizados aos professores do ensino básico sobre o ensino remoto que está sendo adotado neste momento. Em seguida, apresentam-se os resultados obtidos pela realização do jogo virtual.

5.1 Docentes da educação básica no ensino mediado por tecnologias digitais

Diante da leitura realizada no estudo bibliográfico, é possível observar a necessidade de constante atualização na formação docente e a existência de profissionais que apresentam dificuldades no que diz respeito ao ensino remoto e uso das tecnologias. Cabe aqui uma reflexão: e neste momento de pandemia em que se tem a migração forçada do ensino para as plataformas digitais, os docentes estão preparados para essas mudanças? E têm acesso à ferramentas e equipamentos necessários para que o conhecimento seja compartilhado com os estudantes por meio das tecnologias digitais e estes consigam atingir os objetivos de aprendizagem?

O momento é atípico, novo, diferente, e não há tempo para muito preparo. A educação precisa continuar e cabe aos docentes encontrar os caminhos com melhores resultados. Diante desta perspectiva, entra aqui o protagonismo do professor em buscar e aprender diferentes recursos com planejamentos e roteiros diferenciados, tornando as aulas de Química mais atrativas para os alunos que irão sentir-se acolhidos, interagindo e questionando diante de um novo aprendizado.

Foi realizada uma pesquisa qualitativa com 27 professores de Química da rede pública estadual e rede privada de ensino (Apêndice A) sobre a atual realidade que estamos vivenciando. Ao serem questionados sobre a vivência de experiências positivas com o uso de recursos digitais em suas aulas neste momento de ensino remoto, alguns professores relataram que fizeram uso de recursos de plataformas digitais.

A pergunta: “ neste momento de ensino remoto você trabalhou metodologia ativa por meio de recursos digitais tais como plataforma online, criação de vídeo

aula, aplicativos, jogos virtuais, sala de aula invertida, experimento guiado, fórum, chat, ou outro? Se sim, poderia me informar com quais recursos trabalhou? Teve participação ativa dos alunos?”, teve respostas positivas com o apontamento do uso de diferentes TIC’s, como o Google sala de aula, gravações de videoaulas, fóruns, quizizz, Jambord e jogos virtuais, ferramentas estas, destacadas como capazes de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos.

Teve relatos também das adversidades encontradas, tanto por alguns professores quanto por alunos sobre o uso das tecnologias digitais bem como o acesso a internet, onde foi citada a existência de diferentes realidades, como crianças que residem no interior ou famílias que não dispõem de recursos e equipamentos para ter as aulas no ensino remoto.

Rech (2021), et al., Loureiro e Lopes (2021) destaca:

As aulas que eram ministradas, muitas vezes, com as mínimas condições no que diz respeito à estrutura física e de recursos materiais e tecnológicos tiveram de abandonar o velho quadro e utilizar plataformas digitais, aplicativos e programas que dependem do acesso à rede de internet, acesso que um número considerável de famílias ainda não tem. (LOUREIRO: LOPES, 2021. p.68-69).

Interessante observar que os professores buscaram vários caminhos para facilitar a aprendizagem, porém, esbarraram em dificuldades que são alheias às suas vontades e às dos alunos também, pois estão relacionadas à realidade destes. Esses comentários refletem o momento atípico de hoje que, embora os professores procurem formas diferentes de trabalho, estas dependem do acesso às tecnologias pelos estudantes, o que vai além do ensinar e do aprender.

Conforme Bittencourt e Albino (2017), cita Castells (2006, p.17):

O nosso mundo está em processo de transformação estrutural desde a década de 1980 do Século XX. Tal transformação é um processo multidimensional, mas está associado à emergência de um novo paradigma tecnológico, baseado nas tecnologias de comunicação e informação, que teve início nos anos 1960 e que se difundiram de forma desigual por todo o mundo. (BITTENCOURT E ALBINO, 2017. p. 17)

Para o questionamento “Você considera que vivenciou experiências positivas com o uso de recursos digitais em suas aulas neste momento de ensino remoto? Poderia compartilhar comigo estas experiências e por que elas apresentaram resultado positivo?” Diante desse questionamento, as respostas foram instigantes,

pois os professores compartilharam acreditar que o novo sempre possibilita aprender. Professores e alunos tiveram que se reinventar e se readaptar, sendo assim, a utilização de diferentes plataformas digitais permanecerá por muito tempo e fará parte do cotidiano escolar.

Assim, é possível perceber a motivação dos professores pelo construir, aprender, neste momento diferente, ao falar das ferramentas utilizadas e que seguirão dando suporte à aprendizagem após a pandemia. Costa (2015), ao falar das tecnologias digitais, entende que estas:

“...podem e devem ser utilizadas em contexto escolar como instrumentos mediadores da aprendizagem de jovens que já as utilizam fora da escola e, principalmente, para inserir digitalmente os jovens que ainda se encontram sem acesso às tecnologias digitais na sociedade contemporânea.”(COSTA,2015, p.607).

Dificuldades, como a falta de equipamentos e tecnologias para atender a demanda das aulas remotas levaram alguns professores buscarem, por conta própria, o atendimento a essa necessidade. Neste sentido Goedert (2020), coloca:

De repente, esses profissionais se viram obrigados a gravar aulas, adequar materiais didáticos, orientar famílias e interagir virtualmente com crianças, sendo que muitas vezes eles próprios não possuem familiaridade com drives online e plataformas virtuais. É importante considerar, ainda, que muitos professores possuem acesso limitado às tecnologias necessárias para promover tais atividades.(GOEDERT, 2020. p. 113).

Relatos de satisfação com a realização de jogos online fizeram parte das respostas dos professores. Conforme Lima e Moita, et al., Sousa, Moita e Carvalho (2011, p. 151) descrevem “os jogos estão na vivência dos jovens” e “os recursos tecnológicos utilizados como recursos didáticos facilitam o entendimento do assunto/conteúdo, gerando uma melhor aprendizagem”.

Nesta perspectiva, Moran(2017) explica:

As plataformas e tecnologias digitais ganham uma importância estratégica: ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, compartilhamento, publicação, multiplicação de espaço, de tempos. Professores e alunos podem ver o progresso individual e grupal de aprendizagem. Os materiais são atraentes, com muitos recursos típicos dos jogos: fases, desafios, competição, colaboração, recompensas.(MORAN, 2017, et al., CARVALHO, 2017. p.72)

Sob esse ângulo, a formação continuada de professores ganha real importância. Estar à frente das mudanças crescentes na área da educação hoje é

fundamental, trazer para a sala de aula um ambiente em que os alunos muitas vezes já dominam, como por exemplo, os jogos digitais.

O uso das tecnologias veio para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais rico e atrativo. Claro, não é uma adaptação fácil, pois os professores têm que aprender a utilizar as tecnologias e como já foi destacado aqui, muitas vezes sem ter recursos necessários para essa mudança, tais como o acesso à internet, tanto para professores quanto para alunos, equipamentos adequados para a realização das atividades, para que participem efetivamente da aula.

5.2 Análises de dados: jogo

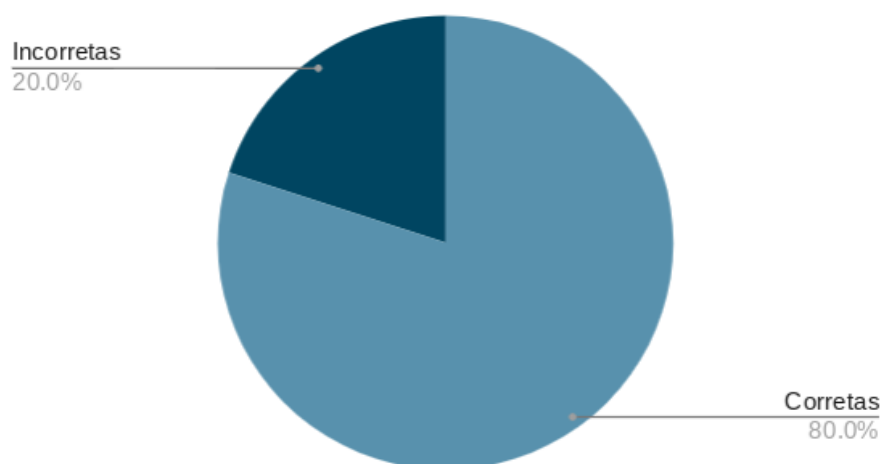
Esta atividade foi distribuída em quatro etapas de forma a facilitar a coleta de dados em atendimento aos objetivos propostos, conforme descrito na metodologia. Na primeira etapa foi realizado um pré teste pelo Google Formulários com 24 estudantes da turma envolvendo perguntas relacionadas ao tema. A segunda etapa teve a aplicação do jogo virtual para metade dos alunos e para a outra parcela da turma a distribuição de um texto com o conteúdo estudado, presencialmente e acompanhado pela explicação da docente, uma vez que a escola está no ensino híbrido. A terceira etapa foi a inversão das atividades da etapa dois para os grupos e a última, a aplicação de um pós teste também pelo Google Formulário para toda a turma novamente. No pós teste houveram mais cinco alunos participando, estes retomaram os estudos neste momento e participaram do final da atividade. Situação esta ocorrida em função do momento de pandemia. Os questionários de pré-teste e pós teste elaborados utilizando a ferramenta Google Formulário foram enviados aos estudantes pela plataforma Google Sala de Aula.

O pré-teste (Apêndice B) teve como objetivo analisar o grau de entendimento dos alunos sobre os modelos atômicos. Este conteúdo abordado na atividade refere-se ao estudo dos Modelos Atômicos, o qual tem uma breve introdução no nono ano do ensino fundamental e sua continuidade, de forma mais aprofundada, no primeiro ano do ensino médio.

5.2.1 Questionamentos realizados no pré-teste e pós teste

Participaram do pré teste 20 alunos e do pós teste 24 alunos da primeira série do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Vale Real/RS. O primeiro questionamento foi referente a utilização dos raios catódicos por Thomson, assim formulado: “A realização de experiências com descargas elétricas em tubos de vidro fechado contendo gás a baixa pressão produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de:” A mesma teve como opções de resposta: nêutrons, partículas alfa, prótons, elétrons e raio X. A figura 01, apresenta um gráfico no qual estão representadas, em porcentagem de participantes, as respostas dos alunos antes da abordagem do conteúdo em aula.

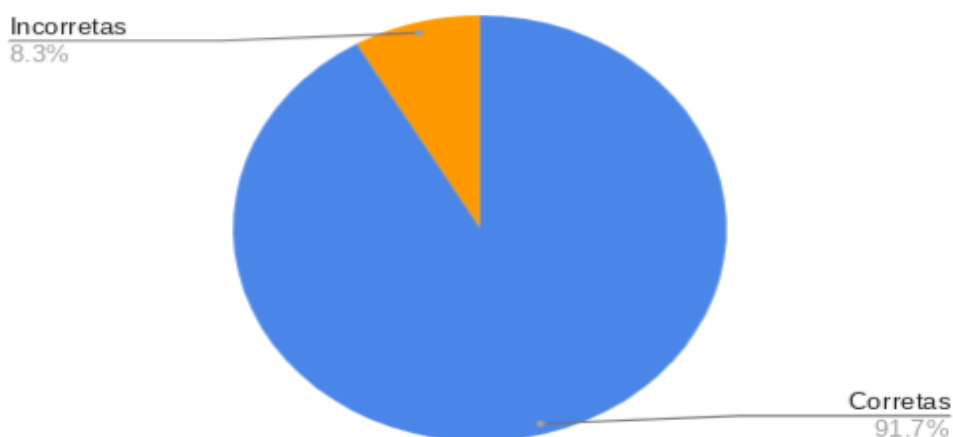
Figura 02: Porcentagem de acertos dos estudantes referentes ao primeiro questionamento no pré teste.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Pode-se observar neste resultado, que 80% dos estudantes responderam de forma correta ao questionamento, ou seja, que a maioria dos alunos apresentou conhecimento sobre o assunto. Este resultado já era esperado, pois o conteúdo é abordado no 9º ano de forma mais simplificada. Ainda assim, pelos resultados apresentados na figura 02, observa-se que houve evolução no aprendizado após a realização da atividade.

Figura 03: Porcentagem de acertos referentes ao primeiro questionamento do pós teste.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Da mesma forma observada para o primeiro questionamento, a evolução nos acertos dos participantes se repete ao longo de todas as questões iguais que compuseram os testes. Estes dados podem ser observados nos Apêndices, Apêndice E resultados do pré teste e Apêndice F resultados do pós teste, e que são apresentados de forma comparativa na quadro 01:

Quadro 01: Comparação entre as respostas do pré-teste e do pós teste.

Questão	Acertos para a questão (%)	
	Pré-teste	Pós teste
A realização de experiências com descargas elétricas em tubos de vidro fechado contendo gás a baixa pressão produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de : a- nêutrons b- partículas alfas c- prótons d- elétrons e- raios X	80	91,7
Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida. A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a: a- transição eletrônica de um nível mais externo	55	70,8

<p>para outro mais interno na eletrosfera atômica.</p> <p>b- combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.</p> <p>c- diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.</p> <p>d- ionização dos átomos provenientes do material de interesse.</p> <p>e- promoção dos elétrons que se encontram no estado excitado de energia para níveis mais energético</p>		
<p>Quais as partículas que apresentam massa num átomo?</p> <p>a- prótons, nêutron e elétrons</p> <p>b- prótons e elétrons</p> <p>c- prótons e nêutrons</p> <p>d- elétrons e nêutrons.</p> <p>e- somente prótons</p>	45	75
<p>O modelo atômico conhecido como modelo atômico de Rutherford foi idealizado a partir de experiências realizadas em 1909. Várias conclusões foram tiradas a partir dessas experiências, EXCETO:</p> <p>a- o átomo apresenta, predominantemente, espaços vazios.</p> <p>b- o núcleo é a região mais densa do átomo</p> <p>c- o núcleo atômico apresenta carga positiva</p> <p>d- o núcleo é praticamente do tamanho do átomo todo</p>	50	70,8
<p>Figurinhas que brilham no escuro apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. A mesma substância está presente nos interruptores de luz que brilham à noite e em fogos de artifício. O brilho é um fenômeno observado quando se adicionam aos materiais sais de diferentes metais que têm a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de expostos à luz. O modelo atômico que explica tais fenômenos foi proposto por:</p> <p>a- Rutherford</p> <p>b- Thomson</p> <p>c- Bohr</p> <p>d- Leucipo e Demócrito</p> <p>e- Dalton</p>	25	50
<p>Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica</p>	40	83,3

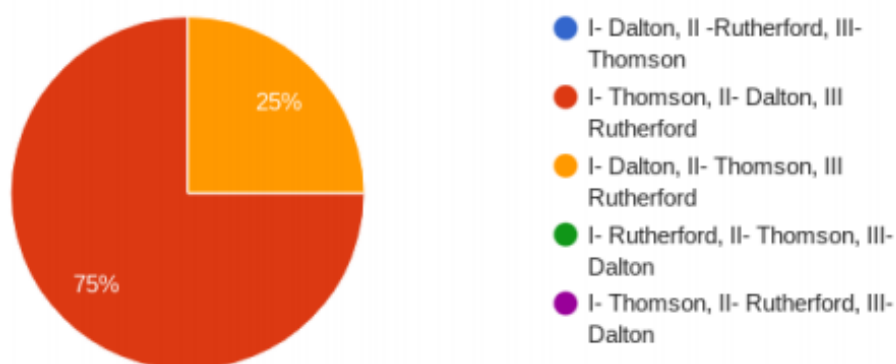
<p>do modelo atômico. Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2. A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:</p> <p>Coluna 1:</p> <p>1- Toda matéria é formada por átomos, partículas esféricas, maciças, indivisíveis e indestrutíveis.</p> <p>2- Elaborou um modelo de átomo constituído por uma esfera maciça, de carga elétrica positiva que continham corpúsculos de cargas negativas(elétrons) nela dispersos.</p> <p>3- O átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada núcleo, e uma periférica, chamada de eletrosfera.</p> <p>4- Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.</p> <p>Coluna 2</p> <p>() Rutherford- Bohr</p> <p>() Rutherford</p> <p>() Dalton</p> <p>() Thomsom</p> <p>a- 2 – 3 – 1 – 4.</p> <p>b- 3 – 2 – 1 – 4.</p> <p>c- 4 – 3 – 1 – 2.</p> <p>d- 3 – 4 – 1 – 2.</p> <p>e- 4 – 2 – 1 – 3.</p>		
<p>Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:</p> <p>a- elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.</p> <p>b- um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.</p> <p>c- uma região central com carga negativa chamada núcleo.</p> <p>d- um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercada por elétrons.</p>	60	75
<p>Qual cientista propôs o primeiro modelo atômico moderno que ficou conhecido como “bola de bilhar”?</p> <p>a- Isaac Newton</p> <p>b- Demócrito</p> <p>c- John Dalton</p> <p>d- Ernest Rutherford</p>	95	95,8
<p>Os modelos atômicos descrevem alguns aspectos</p>	60	91,7

<p>estruturais dos átomos. Sobre essa afirmação podemos afirmar que:</p> <p>a- Os modelos atômicos foram desenvolvidos pelos cientistas gregos Leucipo e Demócrito.</p> <p>b- Os principais modelos atômicos são: Modelo de Rutherford e o Modelo de Rutherford-Bohr.</p> <p>c- O primeiro modelo atômico desenvolvido foi o Modelo Atômico de Rutherford.</p> <p>d- Os modelos atômicos foram desenvolvidos por cientistas com o intuito de compreender melhor o átomo e a sua composição.</p>		
---	--	--

Também foram introduzidas ao longo dos questionários perguntas formuladas um pouco diferentes, mas abordando o mesmo conteúdo, como por exemplo a questão 4 do pré-teste que fala das descobertas dos cientistas sobre os modelos atômicos que teve 75% de acertos (figura 04) e é retomada de forma diferente na questão 4 do pós teste onde também teve 75% de acertos (figura 05). Este dado, sendo apresentado desta forma, pode representar que não houve evolução, porém, considerando que havia um número maior de respondentes no pós teste que não participaram da atividade de desenvolvimento do conteúdo, podemos sugerir mesmo assim que houve evolução na aprendizagem dos estudantes.

Figura 04: Porcentagem de acertos da questão 4 no pré-teste

20 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A pergunta 4 formulada para o pré-teste solicitava uma associação entre as opções dadas com características dos modelos atômicos e os responsáveis por estas descobertas, assim apresentada:

Associe as afirmações a seus respectivos responsáveis:

I- o átomo não é indivisível e a matéria possui propriedades elétricas(1897)

II- o átomo é uma esfera maciça. (1808)

III- o átomo é formado por duas regiões denominadas núcleo e eletrosfera (1911)

() I- Dalton, II -Rutherford, III- Thomson

() I- Thomson, II- Dalton, III Rutherford

() I- Dalton, II- Thomson, III Rutherford

() I- Rutherford, II- Thomson, III- Dalton

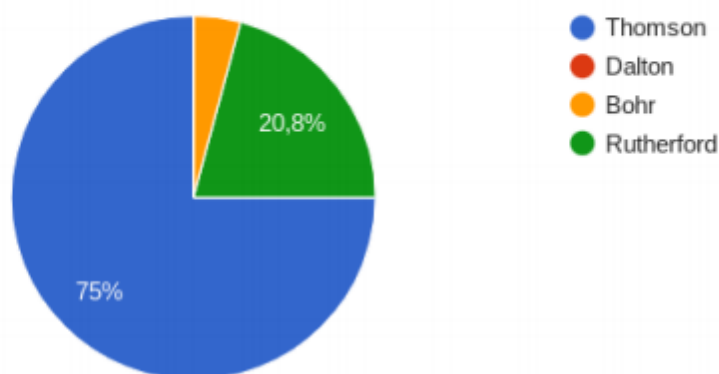
() I- Thomson, II- Rutherford, III- Dalton

Já a questão 4 do pós teste apresentou a metodologia utilizada pelo cientista para a realização do experimento e solicitou que fosse identificado o autor de tal atividade.

Figura 05: Porcentagem de acertos da questão 4 no pós teste

4-Em suas experiências foram utilizados raios catódicos e comprovou a existência do elétron

24 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Outro dado importante a ser considerado é o que se refere à questão 7 no pré-teste (figura 06) e pós teste (figura 07), onde pode-se observar que houve um avanço expressivo no aprendizado dos alunos, tendo uma diferença de 43,6% no número de acertos após a aplicação do jogo aliado com a teoria. Diante desse quadro, evidencia-se que o uso de metodologias diferenciadas auxilia no processo de ensino aprendizagem, além de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas. A questão 7 foi assim formulada:

Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica do modelo atômico. Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2. A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:

Coluna 1:

1- Toda matéria é formada por átomos, partículas esféricas, maciças, indivisíveis e indestrutíveis.

2- Elaborou um modelo de átomo constituído por uma esfera maciça, de carga elétrica positiva que continham corpúsculos de cargas negativas(elétrons) nela dispersos.

3- O átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada núcleo, e uma periférica, chamada de eletrosfera.

4- Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.

Coluna 2

() Rutherford- Bohr

() Rutherford

() Dalton

() Thomsom

a- 2- 3 - 1 - 4.

b- 3 - 2 - 1 - 4.

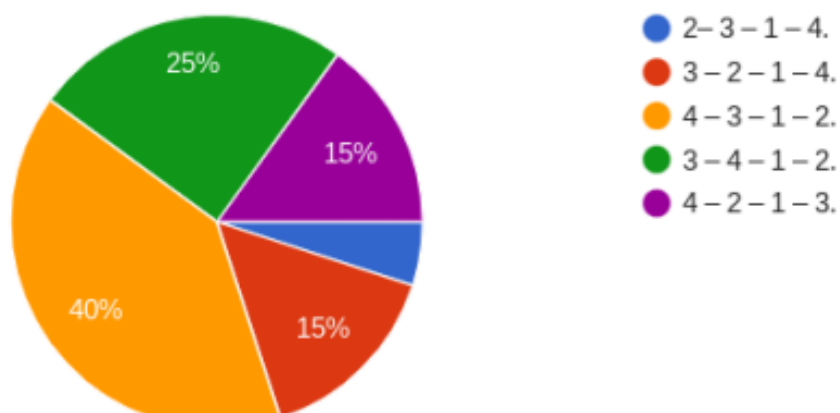
c- 4 - 3 - 1 - 2.

d- 3 - 4 - 1 - 2.

e- 4 - 2 - 1 - 3

Figura 06: Porcentagem de acertos referente à questão 7 do pré-teste

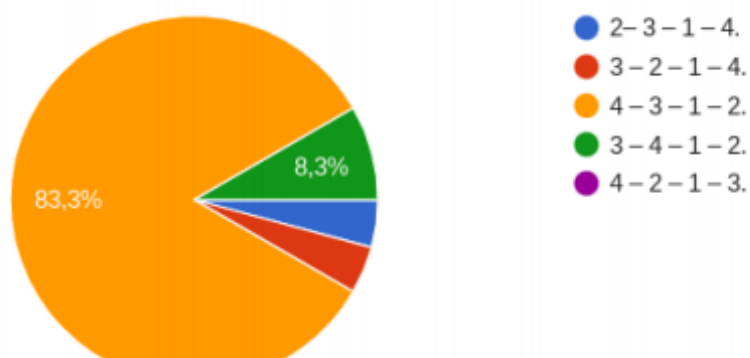
20 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 07: Porcentagem de acertos referente à questão 7 do pós teste

24 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Moran (2019) comenta a necessidade de se redesenhar espaços físicos e digitais para que haja uma conexão entre estes de forma a tornarem-se mais atraentes, flexíveis, possibilitando uma mistura entre as técnicas, os recursos, os aplicativos e as estratégias. Na atividade aqui desenvolvida na modalidade de ensino híbrido, observa-se que houve esta mistura de espaços resultando na evolução da aprendizagem. O ensino híbrido não foi uma escolha, resultou do

momento de pandemia pelo qual o mundo está passando, onde houve a necessidade de se repensar a forma de ensinar para que o aprendizado acontecesse. Conforme Moran (2019, p. 13) “a vida é um processo de aprendizagem ativa, criativa, de enfrentamento de desafios mais complexos, de ampliação de horizontes, de práticas mais libertadoras”.

Outra análise necessária sobre os dados obtidos nestes testes (quadro 01) é de que, embora tenha havido evolução importante e notável na aprendizagem, não foi alcançado 100% de acerto nos questionamentos e esta diferença, possivelmente está relacionada ao fato de haver um número maior de alunos participantes no pós teste que não acompanharam toda a atividade desde o início.

Ponderando, também, tem-se que levar em consideração o momento atual que estamos vivendo, onde esses alunos ficaram mais de um ano com aulas remotas, onde muitos não tinham acesso a internet ou o contato com os professores. Por outro lado, têm os professores, com inúmeras adversidades para chegar até seus alunos. Loureiro; Lopes (2021) destacam:

Talvez, a escola nunca tenha sido tão questionada como neste momento em que, por motivos externos e de saúde pública, precisou se ausentar das vidas das crianças, dos jovens e de suas famílias. Com a pandemia, ficaram escancaradas a precariedade da escola e a crescente precarização das condições de formação inicial e continuada dos(as) professores(as). Igualmente, ficaram públicas as condições crescentes de expulsão educacional daqueles(as) milhões de “brasileirinhos(as)” predestinados(as) à exclusão. (LOUREIRO; LOPES, 2021. p. 25).

Corroborando as ideias de Schuler, et al., Loureiro e Lopes (2021), que destaca:

Pensar juntos não significa pensar o mesmo. Daí a potência da escola como um espaço plural, público e democrático onde podemos buscar pensar, juntos e juntas, as questões do nosso tempo e como elas estão nos atravessando e nos produzindo. (SCHULER, et al, LOUREIRO E LOPES, 2021. p.46).

Neste contexto, podemos afirmar que o papel da escola é decisivo na formação dos alunos, no convívio com seus iguais e na aprendizagem dos estudantes. E para além disso, a mistura de espaços físicos e digitais aliado às diferentes metodologias resulta em motivação para vencer desafios em prol do avanço educacional e devem ser inseridas no processo de ensino e aprendizagem, não somente neste momento de pandemia, mas permanecendo como forma de

auxiliar professores e alunos na construção do conhecimento, conforme descrito por Moran (2019).

5.2.2 Aplicação do jogo

Para aplicar a proposta foi pensado em uma plataforma de jogo *online*, de fácil entendimento e que a maioria dos alunos tivessem acesso. A plataforma escolhida foi o Kahoot.

A aplicação do jogo (Apêndice C) foi pensada para o momento em que estamos vivenciando, ou seja, foi planejada para atender a demanda do ensino remoto, utilizando as plataformas digitais e as aulas virtuais pelo Google Meet, mas com o retorno às aulas presenciais pela maioria dos alunos da turma, a forma de aplicação teve que ser repensada, para assim alcançar o maior número de alunos possível.

Cabe salientar que no momento da realização do jogo a turma estava na forma híbrida. Este (Apêndice C) foi realizado no dia 8 de julho de 2021, primeiramente, com a turma que não teve a teoria, o grupo A, com 12 alunos participantes. O grupo B, com 9 alunos participantes, que teve a teoria no dia 15 de julho, respondeu o jogo no dia 22 de julho de 2021.

O grupo A teve uma porcentagem de 25,56% de respostas corretas e o grupo B teve um porcentagem de 56,30%, conforme relatório apresentado nas figuras 07 e 08.

Figura 08: Relatório parcial do jogo Kahoot (Grupo A)

modelos atomicos	
Played on	8 Jul 2021
Hosted by	aline_moraes
Played with	12 players
Played	15 of 15
Overall Performance	
Total correct answers (%)	25.56%
Total incorrect answers (%)	74.44%
Average score (points)	2610.08 points

Fonte: <https://create.kahoot.it/> 2021

Figura 09: Relatório parcial do jogo Kahoot (Grupo B)

modelos atomicos	
Played on	15 Jul 2021
Hosted by	aline_moraes
Played with	9 players
Played	15 of 15
Overall Performance	
Total correct answers (%)	56.30%
Total incorrect answers (%)	43.70%
Average score (points)	6867.00 points

Fonte: <https://create.kahoot.it/> 2021

Os resultados do jogo apresentados nas figuras 08 e 09 mostram a importância de se desenvolver uma base teórica de conhecimentos guiados pelo docente de forma a repassar informações acerca do conteúdo abordado. E, ainda, que mesmo tendo acesso à tecnologia o acompanhamento do docente se faz necessário, pois a aprendizagem é um conjunto, uma construção que passa pelo

olhar atento e dedicado do professor e reflete na resposta do aluno. O jogo, por si só, pode não levar o estudante ao aprendizado na forma que necessita, pois, conforme Cunha (2012, p.92), “os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino”, sendo assim, o jogo deve ser trabalhado como uma ferramenta para facilitar a aprendizagem.

Moran (2015) et al, Bacich e org. (2015) explica:

A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais e jogos com a aula invertida é importante para que os alunos aprendam fazendo, juntos e no seu próprio ritmo. Os jogos estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar. Para gerações acostumadas a jogar, às atividades com desafios, recompensas, de competição e de cooperação são atraentes e fáceis de perceber. (MORAN, 2015,et al., BACICH e org..2015. p. 36).

Corroborando com essas ideias, pode-se deduzir que a utilização de jogos didáticos ou virtuais, semelhante à proposta deste trabalho, auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais atrativas e divertidas, sendo uma ferramenta que pode e deve ser utilizada para auxiliar professores e alunos no aprendizado da Química.

5.2.3 Aceitação da atividade proposta

Os estudantes foram questionados sobre a aceitação do jogo aliado com a teoria no ensino da Química. As respostas foram bem positivas e animadoras. Dentre estas, destacam-se:

“Os jogos ajudam na aprendizagem, são uma maneira mais prática e dinâmica para o aluno aprender, com certeza faria de novo.”

“Eu acho muito bom esse meio do jogo, pois podemos treinar além de ser algo que não acontece toda hora. Na minha opinião é muito mais interessante fazer um jogo”.

“ A atividade foi muito boa, ajuda o aluno e fixa melhor as respostas. Mesmo tendo dificuldade podemos ter uma noção de qual a certa e assim aprender melhor.”

“Avalio de uma forma boa, pois deixa a aula mais legal e ainda traz aprendizado.”

“Acho legal, pois descontraí e aprimora a nossa sabedoria.”

“ É algo muito bom, pois assim a dinâmica da aula fica melhor e fica mais divertida.”

“Muito boa, ajuda o aluno e fixa melhor as respostas. Mesmo tendo dificuldade podemos ter uma noção de qual a certa e assim aprender melhor.”

De acordo com Sousa; Moita (2011, p.131), “um dos enfoques se refere à utilização dessas tecnologias como uma ferramenta didática, como por exemplo, o jogo digital, um recurso tecnológico lúdico, que agrega fatores como: diversão, prazer, habilidades e conhecimentos.” E para além disso:

Considerando-se as possibilidades de utilização e de direcionamentos que esse recurso oferece, sua inserção na ciência química no meio didático configura-se como um recurso eficaz, possibilitando o aumento e a motivação dos alunos, ao passo que disponibiliza atividades diversas e atrativas, constituindo-se como um instrumento multifacetado que favorece o aprender e/ou resolver problemas, através da interação com o saber. (SOUSA; MOITA, 2011. p. 132-133)

Nesse contexto, pode-se entender que o jogo utilizado como ferramenta de aprendizagem após o estudo prévio da teoria, aliado com as TIC 's, auxiliou os alunos no processo de construção de conhecimento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se compreender a influência de jogos virtuais na aprendizagem de Química no ensino básico, com aulas realizadas em plataforma digital no contexto de ensino remoto e/ou híbrido.

O estudo bibliográfico e a consulta realizada com docentes do ensino básico forneceram o suporte inicial necessário para a realização da atividade proposta, abrindo caminho para os questionamentos realizados e para a escolha da metodologia de trabalho adotada. A experiência compartilhada pelos professores questionados foi importante, pois, é um momento de desafios onde tudo é muito novo e a forma de ensinar precisou e precisa ser repensada. A educação está fragilizada, os estudantes estão há muito tempo fora das escolas, retornando agora, depois de um ano e meio de ensino remoto, com muito a aprender e a ensinar também.

A realização dessa atividade possibilitou aos alunos interagir em diferentes plataformas, aliando teoria com a prática de um jogo em uma plataforma digital, tornando as aulas mais divertidas. O trabalho foi desenvolvido nas aulas de Química onde foi abordado o conteúdo sobre modelos atômicos.

Com o pré-teste foi possível perceber o nível de conhecimento da turma em relação ao conteúdo que o jogo iria abordar, dando assim, uma margem de possibilidades na elaboração das questões do mesmo. O pós teste mostrou a evolução no aprendizado diante da atividade desenvolvida em uma modalidade de ensino híbrido.

Durante a aplicação do jogo no Kahoot, percebeu-se o entusiasmo dos estudantes em participar da atividade, onde em cada acerto vibraram com emoção e sorrisos. Cabe ressaltar a dificuldade em aplicar a atividade com a turma, pois no início a mesma estava de forma remota, após o início da atividade, retornamos de forma presencial e híbrida, onde muitas vezes, alguns alunos se ausentaram devido a sintomas gripais ou casos de Covid-19 na família. Outro dado importante foi em

relação a aplicação do pós teste, onde teve uma participação por um número maior de alunos, pois alguns retornaram do ensino remoto para o presencial.

No decorrer das atividades com os alunos, percebeu-se um crescimento na parte cognitiva da turma, vencendo os desafios impostos pelo momento atual, aliando a teoria com diferentes práticas pedagógicas. Crescimento este também observado nas respostas dos professores ao questionário sobre os desafios vivenciados com a situação de pandemia e a migração abrupta da forma de trabalho para o ensino remoto mediado por tecnologias digitais. Neste sentido, Moran (2018) destaca:

A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de cocriação, maker, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis, onde estudantes e professores aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas. O importante é estimular a criatividade de cada um, a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente. (BACICH; MORAN. 2018. p. 39-40).

Embora a prática pedagógica tenha ocorrido de maneira híbrida devido a situação que estamos enfrentando com a pandemia de Covid-19, a atividade teve uma grande aceitação, onde muitos alunos interagiram e demonstraram interesse pelo assunto, o que facilitou a aprendizagem e o atendimento aos objetivos aqui propostos. Para dar continuidade ao trabalho com a turma, a professora vai continuar utilizando as TIC's e plataformas digitais de jogos virtuais para trabalhar diferentes conteúdos visando o desenvolvimento social e cognitivo e maior participação dos estudantes na construção do conhecimento.

7. REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J.. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso. 2018 e- PUB.

BACICH, L., NETO, A. T., TREVISANI, F M. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. e-PUB.

BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. Revista Ibero-americana de Estudos em Educação, Araraquara, p. 205–214, 2017. DOI: 10.21723/riaee.v12.n1.9433. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433> . Acesso em: 28 junho de 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. Linguagens, códigos e suas tecnologias: parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999. disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf> , acesso dia 10 de agosto de 2021.

BENEDETTI FILHO, E.; CAVAGIS, A. D. M; BENEDETTI, LPS. Um Jogo Didático para Revisão de Conceitos Químicos e Normas de Segurança em Laboratórios de Química. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 37-44, 2020.

CAMELO, A. L. M.; MAZZETTO, S. E. VASCONCELOS, P. H. M. Uso de mecanismo dinâmico e interativo no Ensino de Química: um relato de sala de aula. **HOLOS**, v. 3, p. 132-136, 2016.

CARVALHO, M. T. **Educação 3.0**: Novas perspectivas para o ensino. – São Leopoldo, RS: Ed. UNISINOS; Porto Alegre: SINEPE RS, 2017.

COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C. and PEDROZA, R. L. S.. **Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais**. *Psicol. Esc. Educ.* [online]. 2015, vol.19, n.3, pp.603-610. ISSN 2175-3539. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

CRESPO, L. C; GIACOMINI, R. As atividades lúdicas no ensino de química: uma revisão da Revista Química Nova na Escola e das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química. **VIII ENPEC–I CIEC**, v. 12, 2011.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Paz e Terra, São Paulo, 1996. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>, acesso em 03 de agosto de 2021.

FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso nacional de educação. 2008. p. 12298-12306.

GOEDERT, L. Mediação pedagógica e educação mediada por tecnologias digitais em tempos de pandemia. *Criar Educação*, Criciúma, v. 9, nº2, Edição Especial 2020.– PPGE – UNESC – ISSN 2317-2452. Disponível em <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/viewFile/6051/5402> , acesso em 29 de julho de 2021.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LADISLAU, M. T. F. et al. Kahoot como uma ferramenta digital para o ensino: aplicação na química orgânica. **Scientia Amazonia**, v. 7, n.1, 128-133, 2018

LEITE, B. S. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Volume 22, nº 3. p.55, 2014.

LIMA, J. O. G., ALVES, I. M. R., R. Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório, **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 428-447, 2016.

LOUREIRO, C. B.; LOPES, M. C. - organizadoras. *Inclusão, aprendizagem e tecnologias em educação: pensar a educação no século XXI*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. 263

MARCONDES, M^a. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão, Uberlândia**, v.7, 2008

MELO, E.S.N; MELO, J.R.F. Softwares e simulação no ensino de Química: uma representação social na prática docente. *ETD Campinas*, v.6, n.2, p. 51-63, 2015.

MORAN, J. *Metodologias ativas de bolso*. São Paulo. Editora do Brasil S.A., 2019.

MOREIRA, J.; SCHLEMMER, E. Por um conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438/36079>> . Acesso em: 21 de jun. 2021.

QUESTIONPRO. Pesquisa exploratória, o que é e como adotá-la na prática. Disponível em: <<https://www.questionpro.com/blog/pt-br/pesquisa-exploratoria/>> . Acesso em 15 de agosto de 2021.

SANTOS, J.L.G, et al. ERDMANN, A.L., MEIRELLES, BHS, LANZONI, G.M.M.L., CUNHA, V.P.D., ROSS, R. (2017) Integração entre dados quantitativos e qualitativos em uma pesquisa de métodos mistos. *Texto & Contexto-Enfermagem*,26.

SILVA, A. R.; BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I., organizadores. *Metodologia ativa na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. da M. C da S. C; CARVALHO, A. B. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

SZUPARITS, B. et al. Crescer em rede. Metodologias ativas , Inovação na prática continuada de professores para competências de ensino no século XXI. Instituto Crescer, São Paulo, 2018.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. de O. Um estudo sobre a “TIC” e o ensino de Química. **Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias**. v.3, n. 5, p. 155- 167, 2013.

8. APÊNDICES

8.1 Apêndice A: Questionário com os professores.

1- Neste momento de ensino remoto você trabalhou metodologia ativa por meio de recursos digitais tais como plataforma online, criação de vídeo aula, aplicativos, jogos virtuais, sala de aula invertida, experimento guiado, fórum, chat, ou outro? Se sim, poderia me informar com quais recursos trabalhou? Teve participação ativa dos alunos? *

2- Você considera que vivenciou experiências positivas com o uso de recursos digitais em suas aulas neste momento de ensino remoto? Poderia compartilhar comigo estas experiências e por que elas apresentaram resultado positivo? *

3- Você acredita que a utilização de jogos virtuais tornaria o ensino da Química mais atrativo neste momento em que o ensino já está sendo realizado por meio de tecnologia digital? Por quê? *

4- Você teve dificuldades para a realização das aulas de química de forma remota? Poderia compartilhar comigo quais foram estas dificuldades? *

5- Gostaria de deixar alguma sugestão de como trabalhar o ensino de química de forma atrativa e compreensível aos estudantes, neste momento de ensino remoto?

8.2 Apêndice B: Pré-teste

1- A realização de experiências com descargas elétricas em tubos de vidro fechado contendo gás a baixa pressão produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de :

() nêutrons

() partículas alfa

() prótons

() elétrons

() raios X

2- Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida. A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a :

() transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.

() combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.

() diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.

() ionização dos átomos provenientes do material de interesse.

() promoção dos elétrons que se encontram no estado excitado de energia para níveis mais energéticos.

3-Quais as partículas que apresentam massa num átomo?

() prótons, nêutrons e elétrons;

() prótons e elétrons;

() prótons e nêutrons;

() elétrons e nêutrons;

() somente prótons.

4- Associe as afirmações a seus respectivos responsáveis:

I- o átomo não é indivisível e a matéria possui propriedades elétricas(1897)

II- o átomo é uma esfera maciça. (1808)

III- o átomo é formado por duas regiões denominadas núcleo e eletrosfera (1911)

() I- Dalton, II -Rutherford, III- Thomson

() I- Thomson, II- Dalton, III Rutherford

() I- Dalton, II- Thomson, III Rutherford

() I- Rutherford, II- Thomson, III- Dalton

() I- Thomson, II- Rutherford, III- Dalton

5- O modelo atômico conhecido como modelo atômico de Rutherford foi

idealizado a partir de experiências realizadas em 1909. Várias conclusões foram tiradas a partir dessas experiências, EXCETO:

- () o átomo apresenta, predominantemente , espaços vazios.
- () o núcleo é a região mais densa do átomo
- () o núcleo atômico apresenta carga positiva
- () o núcleo é praticamente do tamanho do átomo todo.

6-Figurinhas que brilham no escuro apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. A mesma substância está presente nos interruptores de luz que brilham à noite e em fogos de artifício. O brilho é um fenômeno observado quando se adicionam aos materiais sais de diferentes metais que têm a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de expostos à luz. O modelo atômico que explica tais fenômenos foi proposto por:

- () Rutherford
- () Thomson
- () Bohr
- () Leucipo e Demócrito
- () Dalton

7- Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica do modelo atômico. Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2. A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:

Coluna 1	Coluna 2
1. Toda a matéria é formada por átomos, partículas esféricas, maciças, indivisíveis e indestrutíveis.	() Rutherford- <u>Bohr</u>
2. Elaborou um modelo de átomo constituído por uma esfera maciça, de carga elétrica positiva, que continha "corpúsculos" de carga negativa (elétrons) nela dispersos.	() Rutherford
3. O átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada núcleo, e uma periférica, chamada de eletrosfera.	() Dalton
4. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.	() Thomson

- () 2- 3 - 1 - 4.

3 – 2 – 1 – 4.

4 – 3 – 1 – 2.

3 – 4 – 1 – 2.

4 – 2 – 1 – 3.

8-Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.

um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.

uma região central com carga negativa chamada núcleo.

um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercada por elétrons.

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

Isaac Newton.

Demócrito.

John Dalton.

Ernest Rutherford.

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

Os modelos atômicos foram desenvolvidos pelos cientistas gregos Leucipo e Demócrito.

Os principais modelos atômicos são: Modelo de Rutherford e o Modelo de Rutherford-Bohr.

O primeiro modelo atômico desenvolvido foi o Modelo Atômico de Rutherford.

Os modelos atômicos foram desenvolvidos por cientistas com o intuito de compreender melhor o átomo e a sua composição.

11- A aceitação histórica da ideia de que a matéria é composta de átomos foi lenta e gradual. Na Grécia antiga, Leucipo e Demócrito são lembrados por terem introduzido o conceito de átomo, mas suas propostas foram rejeitadas por outros filósofos e caíram no esquecimento. No final do século XVIII e início do século XIX,

quando as ideias de Lavoisier ganhavam aceitação generalizada, surgiu a primeira teoria atômica moderna, proposta por _____. Essa teoria postulava que os elementos eram constituídos de um único tipo de átomo, enquanto que as substâncias compostas eram combinações de diferentes átomos segundo proporções determinadas. Quase cem anos depois, estudos com raios catódicos levaram J. J. Thomson à descoberta do _____, uma partícula de massa muito pequena e carga elétrica _____, presente em todos os materiais conhecidos. Alguns anos depois, por meio de experimentos em que uma fina folha de ouro foi bombardeada com partículas alfa, Rutherford chegou à conclusão de que o átomo possui em seu centro um _____ pequeno, porém de massa considerável. As palavras que preenchem as lacunas correta e respectivamente estão reunidas em:

- () Dalton – elétron – negativa – núcleo
- () Bohr – cátion – positiva – elétron
- () Dalton – nêutron – neutra – próton
- () Bohr – fóton – negativa – ânion
- () Dalton – próton – positiva – núcleo

8.3 Apêndice C: Perguntas do jogo

1- No núcleo atômico encontram-se os:

- () nêutrons e elétrons
- () prótons e elétrons
- () prótons e nêutrons
- () prótons e íons

2- Em suas experiências foram utilizados raios catódicos e comprovou a existência do elétron

- () Thomson
- () Dalton
- () Bohr
- () Rutherford

3- Ao mudar de camadas os elétrons emitem energia em diferentes comprimento de onda, essa teoria é de

- Dalton
- Thompson
- Bohr
- Rutherford

4- Quais das afirmações, não são postulados de Bohr?

- os prótons giram ao redor do núcleo em órbitas circulares
- as órbitas podem ser chamadas de estados estacionários
- descobriu as sete camadas eletrônicas
- um átomo possui um número limitado de orbitais

5- É impossível determinar de maneira exata, a posição e a velocidade do elétron, essa teoria é de:

- De Broglie
- Heisenberg
- Bohr
- Rutherford

6- Um elemento químico é caracterizado por seu:

- número de elétrons
- número de prótons
- número de massa
- número de nêutrons

7- Próton e elétron possuem:

- massas iguais e cargas elétricas de mesmo sinal.
- massas diferentes e cargas elétricas de sinais opostos.
- massas diferentes e cargas elétricas de mesmo sinal.
- massas iguais e cargas elétricas de sinais opostos.

8- Eletrosfera é a região do átomo que:

- contém as partículas de carga elétrica negativa
- contém as partículas de carga elétrica positiva
- concentra praticamente toda a massa do átomo.
- contém prótons e nêutrons.

9- Quais as partículas que apresentam massa num átomo?

- prótons e elétrons;
- prótons, nêutrons e elétrons;
- elétrons e nêutrons
- prótons e nêutrons

10- A massa atômica é representado pela letra Z?

- Verdadeiro
- Falso

11- Na camada O o número de elétrons é 18?

- Verdadeiro
- Falso

12- As partículas fundamentais da matéria são:

- prótons, elétrons e fótons
- prótons e nêutrons
- elétrons, prótons e nêutrons
- íons, fótons e prótons

13- As partículas nucleares são:

- prótons e nêutrons
- fótons e íons
- fótons, elétrons e nêutrons
- prótons e elétrons

14- O elemento Cálcio se tornou um cátion Ca^{2+} pois:

- perdeu 1 elétron
- recebeu 1 elétron

- () perdeu 2 elétrons
- () recebeu 2 elétrons

15- O elétron se comporta tanto como onda como partícula, essa teoria é de:

- () De Broglie
- () Sommerfeld
- () Thomson
- () Schrödinger

8.4 Apêndice D: Pós teste

1- A realização de experiências com descargas elétricas em tubos de vidro fechado contendo gás a baixa pressão produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de :

- a) nêutrons
- b) partículas alfa
- c) prótons
- d) elétrons
- e) raio X

2- Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida. A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a :

- a) transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- b) combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- c) diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- d) ionização dos átomos provenientes do material de interesse.
- e) promoção dos elétrons que se encontram no estado excitado de energia para níveis mais energético

3- Quais as partículas que apresentam massa num átomo?

- a) prótons, nêutrons e elétrons;

- b) prótons e elétrons;
- c) prótons e nêutrons;
- d) elétrons e nêutrons;
- e) somente prótons.

4-Em suas experiências foram utilizados raios catódicos e comprovou a existência do elétron:

- a) Thomson
- b) Dalton
- c) Bohr
- d) Rutherford

5- O modelo atômico conhecido como modelo atômico de Rutherford foi idealizado a partir de experiências realizadas em 1909. Várias conclusões foram tiradas a partir dessas experiências, EXCETO:

- a) o átomo apresenta, predominantemente , espaços vazios.
- b) o núcleo é a região mais densa do átomo
- c) o núcleo atômico apresenta carga positiva
- d) o núcleo é praticamente do tamanho do átomo todo

6-Figurinhas que brilham no escuro apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. A mesma substância está presente nos interruptores de luz que brilham à noite e em fogos de artifício. O brilho é um fenômeno observado quando se adicionam aos materiais sais de diferentes metais que têm a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de expostos à luz. O modelo atômico que explica tais fenômenos foi proposto por :

- a) Rutherford
- b) Thomson
- c) Bohr
- d) Leucipo e Demócrito
- e) Dalton

7- Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros

avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica do modelo atômico. Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2. A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:

Coluna 1	Coluna 2
1. Toda a matéria é formada por átomos, partículas esféricas, maciças, indivisíveis e indestrutíveis.	() Rutherford-Bohr
2. Elaborou um modelo de átomo constituído por uma esfera maciça, de carga elétrica positiva, que continha "corpúsculos" de carga negativa (elétrons) nela dispersos.	() Rutherford
3. O átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada núcleo, e uma periférica, chamada de eletrosfera.	() Dalton
4. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.	() Thomson

- a) 2 – 3 – 1 – 4.
- b) 3 – 2 – 1 – 4.
- c) 4 – 3 – 1 – 2.
- d) 3 – 4 – 1 – 2.
- e) 4 – 2 – 1 – 3.

8-Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

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

9-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.

10- 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.

11- Um elemento químico é caracterizado por seu:

- a) número de elétrons
- b) número de prótons
- c) número de massa
- d) número de nêutrons

12- As partículas fundamentais da matéria são:

- a) prótons, elétrons e fótons
- b) prótons e nêutrons
- c) elétrons, prótons e nêutrons
- d) íons, fótons e prótons

13-As partículas nucleares são:

- a) prótons e nêutrons
- b) fótons e íons
- c) fótons, elétrons e nêutrons
- d) prótons e elétrons

14- É impossível determinar de maneira exata, a posição e a velocidade do elétron, essa teoria é de:

- a) De Broglie
- b) Heisenberg
- c) Bohr
- d) Rutherford

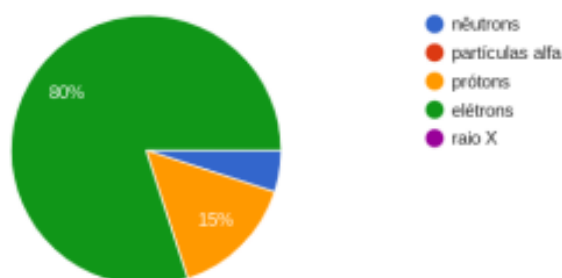
15- Como você avalia a proposta do jogo no processo de aprendizagem?

8.5 Apêndice E: Respostas do pré-teste

1- A realização de experiências com descargas elétricas em tubos de vidro fechado contendo gás a baixa pressão produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de :

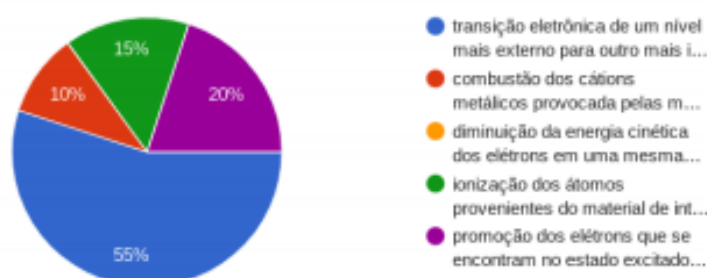


20 respostas



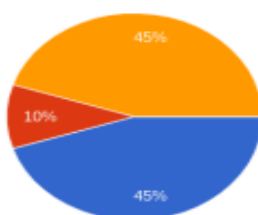
2-Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida. A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

20 respostas



3-Quais as partículas que apresentam massa num átomo?

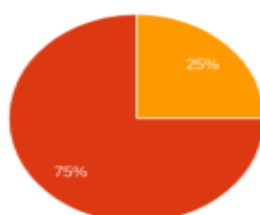
20 respostas



- prótons, nêutrons e elétrons;
- prótons e elétrons;
- prótons e nêutrons;
- elétrons e nêutrons;
- somente prótons.

4- Associe as afirmações a seus respectivos responsáveis:

20 respostas

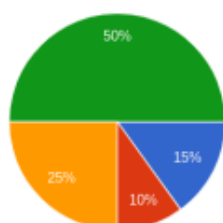


- I- Dalton, II -Rutherford, III- Thomson
- I- Thomson, II- Dalton, III Rutherford
- I- Dalton, II- Thomson, III Rutherford
- I- Rutherford, II- Thomson, III- Dalton
- I- Thomson, II- Rutherford, III- Dalton

5- O modelo atômico conhecido como modelo atômico de Rutherford foi idealizado a partir de experiências realizadas em 1909. Várias conclusões foram tiradas a partir dessas experiências, EXCETO:



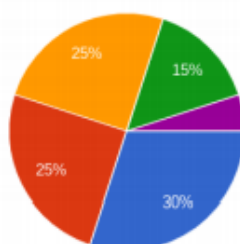
20 respostas



- o átomo apresenta, predominantemente, espaços vazios.
- o núcleo é a região mais densa do átomo
- o núcleo atômico apresenta carga positiva
- o núcleo é praticamente do tamanho do átomo todo

6-Figurinhas que brilham no escuro apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. A mesma substância está presente nos interruptores de luz que brilham à noite e em fogos de artifício. O brilho é um fenômeno observado quando se adicionam aos materiais sais de diferentes metais que têm a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de expostos à luz. O modelo atômico que explica tais fenômenos foi proposto por

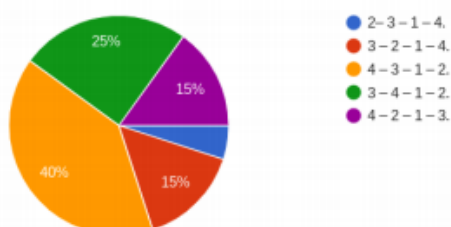
20 respostas



- Rutherford
- Thomson
- Bohr
- Leucipo e Demócrito
- Dalton

7- Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica do modelo atômico. Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2. A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:

20 respostas



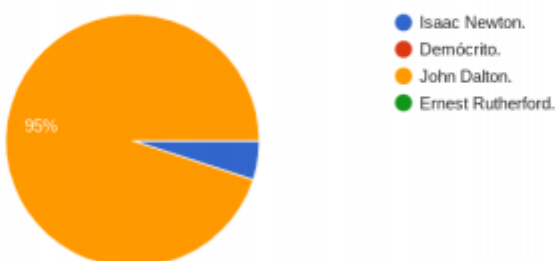
8- Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

20 respostas



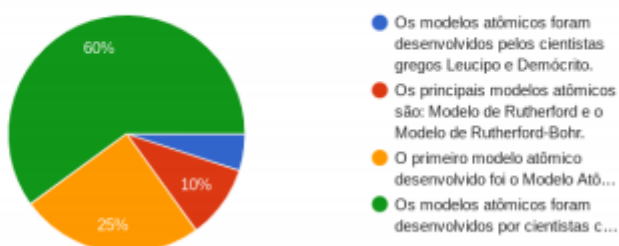
9- Qual cientista propôs o primeiro modelo atômico moderno que ficou conhecido como "bola de bilhar"?

20 respostas



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

20 respostas

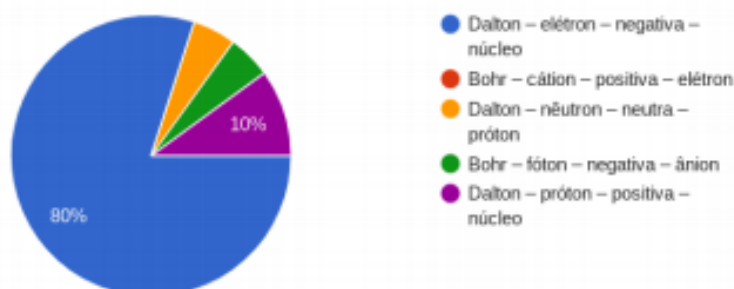


11-A aceitação histórica da ideia de que a matéria é composta de átomos foi lenta e gradual. Na Grécia antiga, Leucipo e Demócrito são lembrados por terem introduzido o conceito de átomo, mas suas propostas foram rejeitadas por outros filósofos e caíram no esquecimento. No final do século XVIII e início do século XIX, quando as ideias de Lavoisier ganhavam aceitação generalizada, surgiu a primeira teoria atômica moderna, proposta por _____. Essa teoria postulava que os elementos eram constituídos de um único tipo de átomo, enquanto que as substâncias compostas eram combinações de diferentes átomos segundo proporções determinadas. Quase cem anos depois, estudos com raios catódicos levaram J. J. Thomson à descoberta do _____, uma partícula de massa muito pequena e carga elétrica _____, presente em todos os materiais conhecidos. Alguns anos depois, por meio de experimentos em que uma fina folha de ouro foi bombardeada com partículas alfa, Rutherford chegou à conclusão de que o átomo possui em seu centro um _____ pequeno, porém de massa considerável. As palavras que preenchem as lacunas correta e respectivamente estão reunidas em



20 respostas

20 respostas

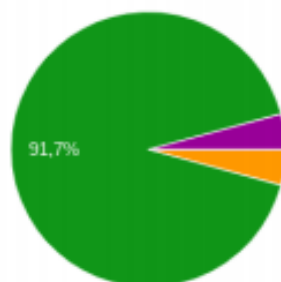


8.6 Apêndice F: Respostas do pós teste

1- A realização de experiências com descargas elétricas em tubos de vidro fechado contendo gás a baixa pressão produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de :



24 respostas

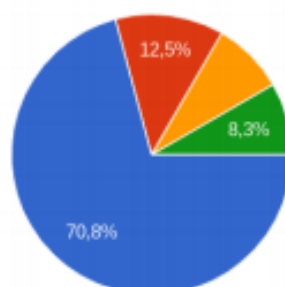


- nêutrons
- partículas alfa
- prótons
- elétrons
- raio X

2-Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida. A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a



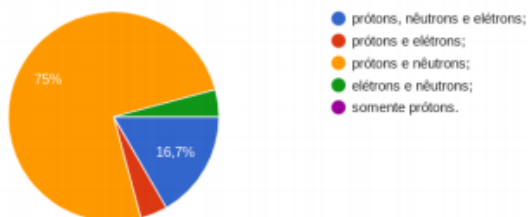
24 respostas



- transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais i...
- combustão dos cátions metálicos provocada pelas m...
- diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma...
- ionização dos átomos provenientes do material de int...
- promoção dos elétrons que se encontram no estado excitado...

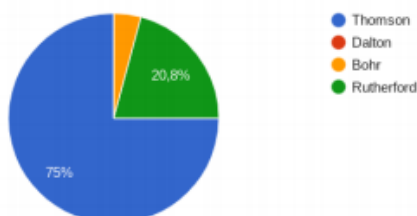
3-Quais as partículas que apresentam massa num átomo?

24 respostas



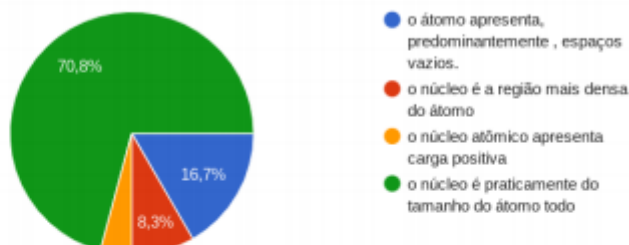
4-Em suas experiências foram utilizados raios catódicos e comprovou a existência do elétron

24 respostas



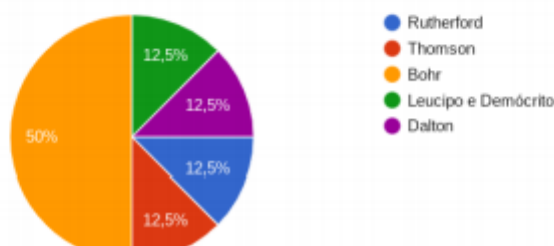
5- O modelo atômico conhecido como modelo atômico de Rutherford foi idealizado a partir de experiências realizadas em 1909. Várias conclusões foram tiradas a partir dessas experiências, EXCETO:

24 respostas



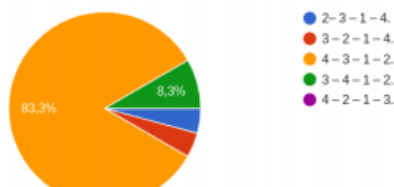
6-Figurinhas que brilham no escuro apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. A mesma substância está presente nos interruptores de luz que brilham à noite e em fogos de artifício. O brilho é um fenômeno observado quando se adicionam aos materiais sais de diferentes metais que têm a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de expostos à luz. O modelo atômico que explica tais fenômenos foi proposto por

24 respostas



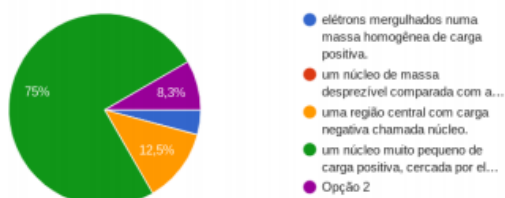
7- Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica do modelo atômico. Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2. A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:

24 respostas



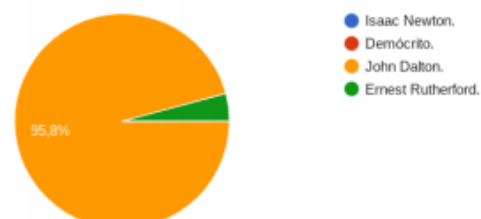
8- Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

24 respostas



9- Qual cientista propôs o primeiro modelo atômico moderno que ficou conhecido como "bola de bilhar"?

24 respostas



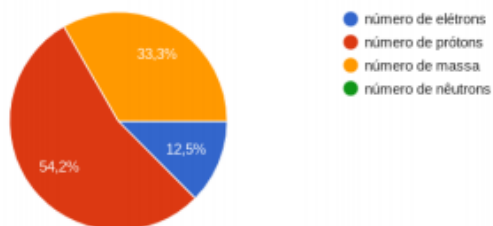
10- Os modelos atômicos descrevem alguns aspectos estruturais dos átomos. Sobre essa afirmação podemos afirmar que:

24 respostas



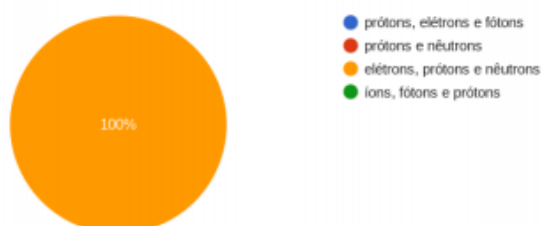
11-Um elemento químico é caracterizado por seu:

24 respostas



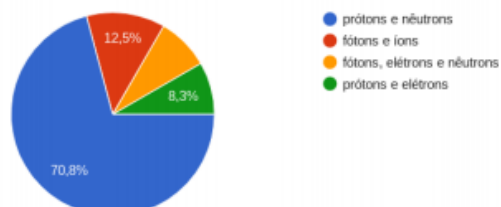
12-As partículas fundamentais da matéria são:

24 respostas



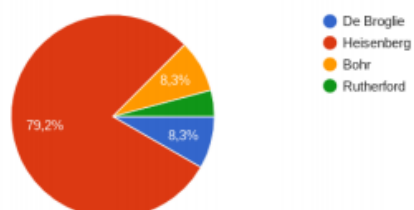
13-As partículas nucleares são

24 respostas



14-É impossível determinar de maneira exata, a posição e a velocidade do elétron, essa teoria é de:

24 respostas



15- Como você avalia a proposta do jogo no processo de aprendizagem?

24 respostas

8.7 Apêndice G: Termo de consentimento livre e esclarecido

Termo de consentimento livre e esclarecido (Menores de 18 anos)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –
Campus Feliz

Rua Princesa Isabel, 60 | Bairro Vila Rica | CEP: 95770-000 | Feliz/RS

E-mail: gabinete@feliz.ifrs.edu.br Telefone: (51) 3637-4400

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, abaixo identificado, declaro saber e concordar com a colaboração de meu filho(a) estudante como participante na pesquisa na pesquisa: Uso de ferramentas tecnológicas como facilitadores da aprendizagem, A TIC's e os jogos virtuais, desenvolvida junto ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Feliz pelo(a) pesquisador(a) Aline Moraes, aluno(a) do curso de Licenciatura em Química, orientada pelo(a) Prof. Prof. Janete Werle de Camargo Liberatori, os(as) quais podem ser contatados/as pelos e-mails alinemoraes@gmail.com e janete.liberatori@feliz.ifrs.edu.br , ou telefones (51) 980237658 e (51)980642222. O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem por objetivos:

a) Compreender a influência de jogos virtuais na aprendizagem de química no ensino básico, com aulas realizadas em plataforma digital no contexto de ensino remoto e híbrido.

b) Realizar uma revisão bibliográfica sobre uso de plataformas digitais, especialmente no que se refere a aplicação destas tecnologias para o ensino de química.

c) Pesquisar junto a profissionais da educação que atuam no ensino básico a importância da realização de diferentes atividades mediadas por tecnologia digital, vivenciada por estes durante o ensino remoto.

d) Realizar uma atividade envolvendo jogos virtuais com estudantes do ensino básico por meio de plataforma digital.

e) Avaliar a influência da realização do jogo virtual na compreensão do conteúdo de química pelos estudantes no ensino remoto.

Feliz, 23 de junho de 2021.