

REALIDADE VIRTUAL DE IMERSÃO COMO FACILITADORA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Marcus L. S. Menezes¹; Diogo P. Bezerra²; Sandra M. C. Alves³.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN),

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN),

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)

marcus.menezes@ifrn.edu.br

Palavras-Chave: Alótropo de carbono, Realidade Virtual, Aprendizagem significativa.

Introdução

A atividade de ensino e o processo de aprendizagem não é uma tarefa simples, uma vez que dependem de uma conformidade entre o professor, o estudante e o conteúdo. A princípio, para essa relação ser exitosa, necessita de metodologias satisfatórias com o intuito de promover no aluno o conhecimento do conteúdo abordado e seu desenvolvimento (SQUIZANI, 2019).

Em se tratando da área de Química, a construção e compreensão do conhecimento carecem de vários subsídios que venham a estimular e promover, no estudante, maior engajamento e aproximação quanto aos conteúdos desta disciplina. Assim, as tecnologias digitais contribuem com elementos necessários nesse processo, dando suporte às aulas, ajustando-a como aliada no aprendizado (KENSKI, 2003; TORI e HUNSELL, 2020; YAMAGUCHI, 2021).

Entre as tecnologias mais recentes, se observa, como destaque, a Realidade Virtual (RV). Devido a sua variedade de aplicações, esta vem a ser de grande importância no campo educacional, pois, sendo a educação um processo em que a interação entre o sujeito e o ambiente é fundamental, qualquer cenário virtual constitui um ambiente educacional (TRINDADE e FIOLHAIS, 1996).

Dito isso, a proposta deste estudo é a aplicação da Realidade Virtual de Imersão (RVI), para que possa ser utilizada em sala de aula e atue como aliada no processo de ensino e aprendizagem. O estudo busca proporcionar aos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) o contato com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC por meio da RV, aplicando-a como tecnologia facilitadora no ensino de conteúdos na área de Química.

Nesta perspectiva, o principal foco deste estudo consiste na aplicação da Realidade Virtual Imersiva em sala de aula, pois, levando em consideração o que diz Tori et al. (2020a, p. 404), entende-se que a “RV imersiva vai ainda mais além ao permitir o sentimento de presença e imersão em ambientes que jamais um aluno poderia visitar”.

Assim as Tecnologias Digitais podem ser inseridas no ambiente educacional através das metodologias ativas de ensino/aprendizagem, as quais atuam com ênfase na participação do aprendiz em todas as etapas do seu processo de aprendizagem, com a orientação do professor (MORAN, 2018). Dessa forma, essas práticas pedagógicas agem substituindo os métodos tradicionais de ensino.

O ensino de Química convencional tem a tendência em ter mais teoria e ser menos descriptivo, requerendo mais a memorização de aspectos conceituais do que a interação do conteúdo de Química com o cotidiano, se desvinculando, desse modo, dos fenômenos reais. Na maioria das vezes, isso é consequência de um processo histórico de repetição de fórmulas

didáticas, distanciando a Química de suas aplicações na sociedade (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000).

Diante desse contexto, percebe-se certa desmotivação e falta de interesse por parte dos alunos para com a disciplina mencionada. Parte desta situação se dá em função da dificuldade em correlacionar a teoria estudada, em sala de aula, com a prática. Ou seja, trata-se da contextualização dos conteúdos vistos na sala de aula, associando-os com fenômenos ligados ao cotidiano do aprendiz, tal como o mundo do trabalho e a prática profissional.

Por esse ângulo, as motivações para a pesquisa surgiram, em parte, na medida em que se propõem a atender essa nova evolução do progresso tecnológico e, naturalmente, auxiliar e promover mudanças no processo de ensinar e aprender Química. Diante do contexto prático como educador, percebemos que, além das dificuldades enfrentadas quanto à aprendizagem dos conteúdos desta disciplina, existe a falta de oportunidades das escolas públicas em proporcionar aos estudantes o contato com tecnologias que possam contribuir com o processo educativo.

Nesse sentido, a RV para a finalidade educativa tem merecido destaque nos últimos anos e demonstrado potencial para desenvolver-se no ambiente educacional, visto que essa tecnologia tem potencialidade para promover uma educação como processo de interação, engajamento e motivação ao aprendiz.

Diante disso, se estabeleceu como objetivo geral: despertar nos alunos as TDIC aplicadas à educação, com destaque para Realidade Virtual de Imersão (RVI) como facilitadora no ensino de estruturas dos alótropos do carbono. Para a realização do objetivo geral, têm-se os objetivos específicos como eixos norteadores da recolha de dados durante a pesquisa: integrar a tecnologia da RVI para o aluno no mundo do trabalho; avaliar os resultados da aplicação da proposta desenvolvida quanto à promoção de aprendizagem significativa, motivação, engajamento e dinamismo e proporcionar o uso de novas tecnologias para enriquecer os métodos de ensino em sala de aula.

Material e Métodos

O estudo utiliza a técnica de grupo focal para uma pesquisa com abordagem de natureza qualitativa. De acordo com Moreira (2002), na pesquisa qualitativa deve-se considerar: a interpretação sob a ótica dos participantes; a subjetividade, tendo como referencial a informação dos sujeitos da pesquisa; o desenvolvimento da pesquisa, de maneira flexível, e, trazer o interesse em compreender a situação problema.

Adotou-se o método da pesquisa-ação. A escolha dessa metodologia levou em consideração os objetivos propostos, por indicar o envolvimento do autor em possibilitar a participação direta dos sujeitos da pesquisa, através do grupo focal, na experimentação da RVI.

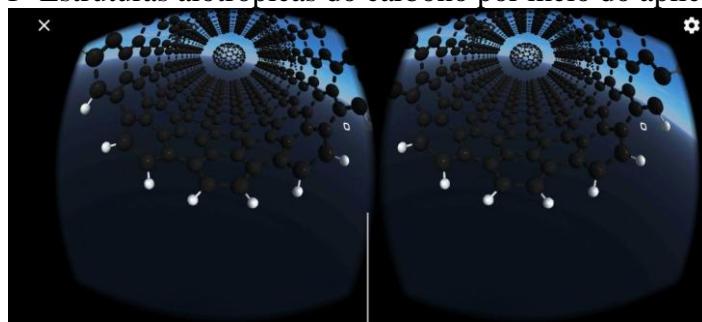
Os sujeitos da pesquisa foram compostos por alunos da dos Cursos Técnicos Integrado de Agroecologia (2º ano) e Meio Ambiente (3º ano), tendo como foco principal estudantes voluntários, matriculados na EPT do IFRN, *Campus Ipanguaçu*. O grupo focal foi constituído por 12 alunos, pois, de acordo com Gatti (2005), tendo em vista obter uma maior interação no grupo, sua formação deve estar entre 6 e 12 pessoas.

Partindo da problematização, explorou-se o tema estruturas alótropicas do carbono por meio da RVI, utilizando como aparato os óculos de RV com o auxílio de dispositivo móvel e aplicativo com segmento para esta tecnologia. No contexto do estudo, foi utilizado o aplicativo *Learning carbons VR* de acesso gratuito no *play store* na categoria educação.

A visualização das estruturas dos alótropos do carbono, através do ambiente virtual, é operacionalmente simples. Com o *Learning Carbons VR* é possível explorar os seguintes

aspectos: informações sobre o carbono (*Carbons*), a visualização individual de cada alótropo do carbono (*Graphite*, *Fullerence*, *Nanotube*, *Graphene* e *Diamond*) através do *Explore VR*, ou, se preferir, a opção *Autopilot* que permite visualizar todas as estruturas, e, ainda, a opção *game*, que é caracterizada por um jogo sobre as estruturas do carbono.

Figura 1- Estruturas alotrópicas do carbono por meio do aplicativo



Fonte: Aplicativo *Learning Carbons VR* (2016).

O desenvolvimento da pesquisa e a coleta de informações ocorreram de forma presencial no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFRN, campus Ipanguaçu, e, também, *online* por meio do *Google Meet*. O estudo com o grupo focal foi dividido em três (3) encontros, conforme o quadro abaixo.

Quadro 1- Cronograma das atividades

Encontro	Primeiro
Atividade desenvolvida	Cronograma das atividades desenvolvidas, explanação teórica sobre tema da pesquisa e demonstração do óculo de RV.
Duração	2 horas
Encontro	Segundo
Atividade desenvolvida	Utilização da RVI com o óculo de RV e Roda de conversa.
Duração	3 horas
Encontro	Terceiro
Atividade desenvolvida	Roda de conversa.
Duração	1h e 30 minutos

Fonte: Elaborado pelo autor.

As informações necessárias para responder o problema da pesquisa foram coletadas através do grupo focal, diário de bordo e questionário.

Resultados e Discussão

No que se refere à aprendizagem, quando perguntados (questão 1) sobre a “*experiência em observar estruturas químicas por meio da Realidade Virtual de Imersão*”, destaca-se os seguintes trechos dos relatos dos estudantes (identificados como “Estudante A, Estudante B” e assim em diante), constituído por resposta objetivas de forma literal (incluindo possíveis erros ortográficos) com a fala coloquial:

Quadro 2 - Recortes das respostas da questão 1.

Estudante	Respostas
A	“uma prática super diferente e ao mesmo tempo, super legal”.
B	“[...] fica bem mais real [...] de se compreender as formas e estruturas químicas”.

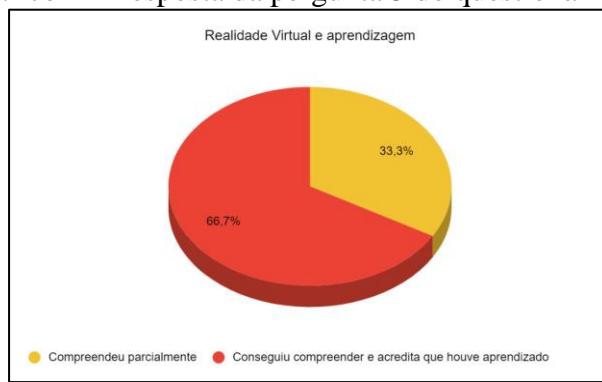
C	<i>"A experiência foi ótima e coisas que eu já tinha aprendido antes, sobre o assunto acabaram sendo fixadas com o uso do óculo. [...] seria mais fácil entender como de fato são as estruturas com esse tipo de ensino [...]".</i>
D	<i>"Foi algo que me deixou empolgado e que me fez ver as estruturas e as formas de um jeito inovador".</i>
E	<i>"Foi bem interessante observar as estruturas químicas por meio da realidade virtual e de fato me motivou bastante e aumentou meu interesse pela química."</i>
F	<i>"A experiência foi boa, podemos observar a estrutura com facilidade".</i>
G	<i>"[...] É uma nova forma de visualizar as estruturas químicas, longe da monotonia dos livros[...]".</i>
H	<i>"Superinteressante! Algo totalmente diferente da experiência de como vemos estruturas moleculares apenas no papel ou tela do celular/computador".</i>
I	<i>"[...] foi uma experiência totalmente inovadora e [...]incrível, eu consegui absorver e compreender [...]".</i>
J	<i>"[...] tive o primeiro contato com óculos de realidade virtual. "isso" me chamou bastante atenção."</i>
K	<i>"Foi uma experiência única e memorável [...], dava pra ver várias moléculas [...] de ângulos e posições diferentes, dando assim uma melhor análise sobre cada molécula".</i>
L	<i>"[...] a análise dessas estruturas químicas na realidade virtual de imersão é bem interessante e detalhada [...]".</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante das informações percebe-se que os estudantes B, C, G, I e k, acima citados, descreveram que a tecnologia de Realidade Imersiva reforçou e promoveu maior conhecimento sobre o conteúdo trabalhado. Assim, reforçou e promoveu a aprendizagem.

As informações descritas nesses relatos foram reiteradas por maioria dos estudantes, ao responderem à questão 3 (gráfico 1): “*a realidade virtual de imersão reforçou a aprendizagem dos conteúdos de estruturas químicas abordado?*”.

Gráfico 1 - Resposta da pergunta 3 do questionário



Fonte: elaborado pelo autor.

A maioria dos estudantes da pesquisa (66%) informaram que conseguiram compreender, e acreditam que houve aprendizado; enquanto 33% relatam que “*compreendeu parcialmente*”. A alternativa “*não compreendeu e não houve aprendizado*” não foi a escolha de nenhum participante.

Para avaliar a capacidade de promover a motivação nos estudantes, eles foram questionados sobre: “*Que nota você atribui numa escala de 1 a 5 (sendo 1 menor valor e 5*

maior valor) para o seu grau de motivação quanto do uso da Realidade Virtual de Imersão diante dos conteúdos de química abordados?" (questão 6).

Gráfico 2 - Grau de motivação dos Estudantes quanto à utilização da RV.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando a visão dos participantes quanto a motivação, um(a) estudante conferiu nota 3, à medida que 9 destes atribuíram nota 5 e outros 2 conferiram valor 4. Atribuindo a média móvel, o nível de motivação dos estudantes foi de 4, considerando a escala até 5. Essa motivação encontra amparo nas palavras de Leite (2020), para o autor, o ambiente educacional envolto em tecnologia tem a potencialidade de promover a motivação nos estudantes, uma vez que facilita a interação, ativa os sentidos e os conduzem a uma experiência onde o mundo pode estar incorporado à instituição de ensino.

Essa resposta também vai de encontro aos pressupostos do aporte teórico, pois, conforme Tori (2010, p. 44), “O uso de equipamentos imersivos, que maximizam o campo de visão de ambientes virtuais, [...] pode ter efeitos importantes na motivação e no engajamento”. Esse relato de Tori reflete na resposta dos estudantes quanto a esse questionamento: “*Você gostaria que os cursos do IFRN utilizassem a Realidade Virtual de Imersão em outras disciplinas?*” (questão 7). Todos responderam “sim”. Nesse sentido, admite-se que a Educação Profissional exige constantes mudanças e inovações necessárias para atender as instâncias formativas.

Em se tratando de engajamento, a pergunta 5 procurou verificar se a utilização da RV incentiva maior participação do aluno na sala de aula, diante da experiência de uma aula em que possa interagir com o objeto de estudo, mesmo virtualmente. Todos afirmaram: “*sim, considero este formato interessante e incentivaria em maior participação nas aulas*”. Esse dado leva a entender que o método tradicional de ensino, a que estão acostumados, parece não ser inovador e, em certos casos, desestimulante e monótono.

Ao verificar em como os alunos enxergam a RVI na sua vida profissional e no mundo do trabalho, estes foram questionados sobre: “*Você acredita que o domínio da Realidade Virtual de Imersão na e Educação Profissional e Tecnológica (EPT) pode favorecer você no mundo do trabalho?*” (questão 8). A grande maioria concorda que o acesso à RV na Educação Profissional e Tecnológica contribui positivamente no âmbito profissional visando atender as novas configurações do mundo do trabalho.

Quadro 3 – recorte das respostas para a questão 8

Estudante	Respostas
A	“Com certeza, estamos na “Era Tecnológica”, hoje a pessoa se não sabe pelo menos o básico da tecnologia é considerada ultrapassada[...].”
B	“Sim, com toda certeza. Não nos “resta” mais dúvidas que o futuro está totalmente voltado para a tecnologia [...].”

C	<i>"Sim, [...]. E muito provavelmente, nos próximos anos vai acabar surgindo trabalhos que fazem a utilização da realidade virtual[...]".</i>
D	<i>"sim, um mundo da realidade virtual "esta" chegando e uma porta de trabalho será o mundo virtual [...]".</i>
E	<i>"Acredito que sim, pois esse tipo de tecnologia está se tornando cada vez mais frequente no mundo e já ter esse contato e esse domínio com essas tecnologias pode ajudar muito".</i>
F	<i>"Sim, mas não tanto. Atualmente a realidade virtual trata-se principalmente de um modo diversão [...]".</i>
G	<i>"Depende dos avanços tecnológicos. Não vejo a realidade virtual dominando em somente alguns anos, mas com certeza vai chegar [...]".</i>
H	<i>"Acho que sim, é a tecnologia se espalhando cada vez mais por mais lugares, isso pode abrir bastantes portas."</i>
I	<i>"Sim, [...] um engenheiro se sentiria mais "confianter" em dar andamento na sua obra se o seus clientes "podessem" ver as estruturas que "seram" feitas no seu imóvel [...]".</i>
J	<i>"sim, porque a cada dia novas tecnologias vão surgindo, o que é um fator que influencia o mercado".</i>
K	<i>"Sim. Justamente por trazer um domínio maior sobre a sua área, ou seja, um profissional mais bem trabalhado com mais competência."</i>
L	<i>"Sim. Porque, através da realidade virtual, poderei compreender melhor muitas coisas."</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

A propósito, a pergunta 2 do questionário, que trata sobre: *"Quais diferenças você identificou com o ensino através da realidade virtual de imersão em relação ao ensino tradicional, na abordagem de estruturas químicas?"*. O contato com as respostas dos alunos reflete o dinamismo da Tecnologia Imersiva no assunto trabalhado, além de ir ao encontro de pressupostos levantados quanto à utilização da RVI na educação, ao reafirmar que o ensino através dessa tecnologia torna-se mais inovadora e, ao mesmo tempo, desperta interesse nos alunos.

A partir desses resultados, podemos considerar que a RVI constitui uma tecnologia para facilitar a compreensão de estruturas dos alótropos do carbono em sala de aula. Outros estudos mais aprofundados tornam-se necessários com a finalidade de aproveitar a potencialidade do uso da RV, na educação profissional, considerando também os novos desafios propostos pelo mundo do trabalho.

Conclusões

Apesar da pesquisa estar pautada em metas bem definidas, à medida que avançamos para seu desenvolvimento, notamos certa dificuldade em encontrar trabalhos acadêmicos que abordasse a Realidade Virtual de Imersão na Educação Profissional e Tecnológica. Contudo, houve um aprendizado e compreensão sobre a temática em questão, oportunizando a inserção da RVI de modo a colaborar com os estudantes da EPT e promover o acesso à discussão sobre essa tecnologia, permitindo ao público-alvo, professores da EPT, ampliar os conhecimentos sobre Realidade Virtual agregada às novas estratégias de ensino, independente da área de estudo.

Quanto à avaliação dos resultados da aplicação da proposta desenvolvida, no que se refere à promoção de aprendizagem significativa, motivação, engajamento e dinamismo, após a análise dos dados e tendo como balizamento a participação dos estudantes na prática

desenvolvida, entende-se que a mediação do ensino e aprendizagem por meio da integração de tecnologias digitais constitui um processo promissor.

Considerando que a utilização da Realidade Virtual de Imersão contribuiu com conhecimentos sobre o conteúdo abordado na pesquisa, representando indícios de aprendizagem, os estudantes sentiram-se motivados diante da utilização da Realidade Virtual de Imersão para trabalhar estruturas dos alótropos do carbono. Durante a prática com o grupo focal, foi possível observar a participação significativa destes e um novo significado ao conteúdo frente ao espaço mais dinâmico. Ainda assim, recomenda-se a avaliação mais detalhada da aprendizagem significativa proporcionada pela utilização da RVI em uma oportunidade para futuras pesquisas acadêmicas.

Referências

- GATTI, Bernardete. **Grupo Focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília -DF: Liber Livro, v. 10, 2005. 77 p.
- KENSKI, Vani M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, set/dez 2003.
- LEITE, Bruno S. Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de Química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico - EDUCITEC**, Manaus, v. 6, 2020.
- MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: ORGS. BACICH, Lilian; MORAN, José **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 430.
- MOREIRA, Daniel A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.
- MORTIMER, Eduardo F.; MACHADO, Andrea H.; ROMANELLI, Lilavate I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: Fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.
- SQUIZANI, Elisandra G. **A prática de ensino na licenciatura em química: Possibilidade de articulação entre a formação inicial de docentes e a Educação Profissional e Tecnológica**. Instituto Federal Farroupilha. Jaguari - RS, p. 132. 2019.
- TORI, Romero *et al.* Educação. In: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da S. **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed. [S.I.]: SBC, 2020a. p. Porto Alegre.
- TORI, Romero. **Educação sem distância:** as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora Senac, 2010. 254 p.