

PORTAL COM RECURSOS DIDÁTICOS PARA SUBSIDIAR AS AULAS DE MECÂNICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO

Marivane de Oliveira Biazus – marivane@upf.br

Cleci T. Werner da Rosa – cwerner@upf.br

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade de Passo Fundo, Curso de Física
BR285 – Bairro São José - CEP: 99052-900
Passo Fundo – RS

Resumo: O presente trabalho refere-se a um portal educativo que apresenta um conjunto de recursos didáticos para abordar tópicos de Mecânica Quântica no ensino médio. O objetivo do produto educacional é oportunizar que professores do ensino médio tenham acesso a diferentes recursos estratégicos e possam se beneficiar deles na preparação de suas atividades didáticas. Neste portal podem ser encontrados diferentes ferramentas didáticas como simulações, vídeos, história em quadrinhos, filmes, documentários, música, atividades experimentais, apostila, exercícios, entre outros, além de sugestões referente a utilização desses recursos non contexto escolar, bem com um exemplo de sequência didática subsidiada por esses recursos. O produto educacional relatado neste texto integrou a dissertação de mestrado desenvolvida por uma das autoras e está disponibilizado para livre acesso na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Sua operacionalização ocorreu na forma da elaboração de uma sequência didática ancorada na perspectiva sociointeracionista de Lev Semyonovich Vigotski. Acredita-se que o portal possa contribuir e facilitar o trabalho do professor em sala de aula, especialmente por ofertar uma gama de recursos estratégicos de podem ser adaptados à realidade de cada professor e escola.

Palavras-chave: Mecânica Quântica, Portal Educacional, Recursos estratégicos

1 INTRODUÇÃO

Atualmente assiste-se a uma profunda mudança na sociedade envolvendo os seus mais diferentes setores, tornando-os mais dinâmicos e globalizados. Isso pode ser observado na forma rápida e eficiente com que produtos, informações e notícias chegam as mais diferentes partes do planeta. Essas mudanças, oriundas do grande desenvolvimento tecnológico, alteraram também as formas de interação e comunicação entre as pessoas e a produção do conhecimento.

Frente a isso, a escola como um espaço privilegiado para discussão do conhecimento, precisa se apropriar desses produtos, especialmente os oriundos da tecnologia, e deles se servir como instrumentos que venham a facilitar os procedimentos educacionais, nas

atividades pedagógicas da sala de aula. É importante salientar que os alunos já provêm de vasta intimidade com dispositivos eletrônicos e tecnológicas, assim como com as mídias.

Com relação a essa crescente interação dos sujeitos com o mundo tecnológico e presença constante na vida dos sujeitos, MORAN, 1995 apud PEREIRA 2009, destaca que:

[...] as tecnologias estão provocando profundas mudanças em todas as dimensões da nossa vida. Elas vêm colaborando, sem dúvida, para modificar o mundo. É possível criar usos diferenciados para as tecnologias. Nisso está o seu encantamento, o seu poder de sedução, e o seu diferencial em sala de aula, uma vez que muitos alunos já têm contato com computadores e com a Internet fora da escola.

O uso da tecnologia no contexto da sala de aula, deve contribuir para a promoção de metodologias que possam colocá-la como mediadora do processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, a sua introdução na sala de aula deve “criar um ambiente interativo que proporcione ao aprendiz, diante de uma situação problema, investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas ideias iniciais, construindo assim seu próprio conhecimento” (VIEIRA, 2009, p. 2).

Em especial, ao ensino de Física, o uso das tecnologias contribui para uma maior interação, comunicação, visualização e experimentação dos conceitos abordados, muitas vezes abstrato e distante da realidade do aluno. Para Oliveira et al. (2018), a tecnologia surge como uma ferramenta capaz de estimular a aprendizagem e fornecer a possibilidade de se explorar os conceitos físicos, no sentido de sanar as dificuldades que se apresentam na apropriação destes. Ainda segundo os autores, há vários recursos que podem ser utilizados, tais como: “mídias integradas a materiais didáticos, aplicativos, laboratórios virtuais, simulações, softwares, demonstrações, recursos de robótica, ambientes virtuais, games, entre outros” (p. 150).

Diante do exposto, o presente texto se ocupa de descrever um produto educacional associado a dissertação de mestrado “Tópicos de Física Moderna e Contemporânea no ensino médio: interfaces de uma proposta didática para Mecânica Quântica, desenvolvido no Programa de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS, no ano de 2015. O produto educacional desenvolvido esteve associado a aplicação de uma sequência didática que resultou na estruturação de um portal reunindo diferentes recursos tecnológicos. O objetivo desse produto resultante da atividade desenvolvida foi o de disponibilizar aos professores de Física uma gama de recursos didáticos para abordar o conteúdo de Mecânica Quântica. Salienta-se que o desenvolvimento do portal, bem como a escolha deste tópico da Física, decorre de uma pesquisa realizada e apresentada na dissertação que revelou a carência

de espaços como este, bem como os poucos recursos didáticos apresentado pelo livro didático no que diz respeito a esse tópico. A elaboração desse portal, sua estrutura e os recursos disponibilizados são apresentados na continuidade.

2 O PORTAL EDUCACIONAL

O desenvolvimento do portal teve sua origem na necessidade de espaços que pudessem abarcar as produções, aplicações e recursos didáticos associados ao ensino de Mecânica Quântica no ensino médio. Partindo dessa ideia, desenhou-se um portal em que estão disponibilizados diversos recursos didáticos de modo que o professor possa se servir como forma de estruturar suas aulas. Além desses recursos, o portal apresenta a sequência didática elaborada e avaliada na dissertação de mestrado e que teve como referencial a perspectiva sociointeracionista de Lev Semyonovich Vigotski. Soma-se ainda ao portal a disponibilização da dissertação com os resultados da aplicação da sequência didática.

Destaca-se que o objetivo do portal é reunir materiais didáticos que possam auxiliar o professor, sendo que parte desses recursos foi elaborado pelas autoras, constituindo-se de materiais inéditos; outra parte, porém, refere-se a materiais obtidos em sites e textos associados ao ensino de Mecânica Quântica que, nesses casos, são devidamente referenciados. O intuito foi agregar o maior número possível de materiais para que os professores possam estruturar suas atividades de acordo com as necessidades da turma e adequá-las ao tempo disponível para abordar o assunto.

Acredita-se que, ao disponibilizar um conjunto de recursos estratégicos, será possível disseminar os materiais de forma mais eficaz, permitindo ao professor, frente a sua realidade, elaborar e planejar as suas aulas. A construção do portal deu-se em uma plataforma *on-line* denominada “Wix”, a qual permite a criação e edição de *sites* baseados em HTML5, *sites* Mobile e páginas customizadas para o Facebook. Essa plataforma é gratuita e utilizada no mundo todo, oferecendo vários recursos e não necessitando de grande experiência para sua operacionalização. O portal encontra-se disponível para acesso livre em <http://marievagui.wixsite.com/fisicaquantica>.

O *layout* do portal foi pensado de modo que os professores pudessem encontrar os materiais e recursos disponibilizado da forma mais simples possível. A Figura 1 a seguir apresenta o layout com suas respectivas abas nas quais se encontram os materiais e recursos do portal.

Figura 1 – Portal disponibilizado no site.



Fonte: a autora, 2015.

A Figura 2 apresenta as abas disponibilizadas na parte superior da tela e que estão associada a operacionalização desses materiais e seus referenciais, como discutido na sequência da figura.

Figura 2 – Abas superiores.



Fonte: a autora, 2015.

As abas disponibilizadas na parte superior e representada na figura anterior contemplam os seguintes itens:

Início – primeira página do portal, cujo objetivo é sua apresentação.

Sequência didática – sequência didática elaborada a partir dos materiais disponibilizados no portal e avaliada na dissertação.

Referências – lista os referenciais do produto educacional.

Dissertação – disponibiliza acesso à dissertação desenvolvida.

Algo sobre – apresenta um breve perfil da autora do trabalho e fornece um contato para que professores e alunos que acessam o portal.

Material didático – apresenta um texto na forma de material de apoio sobre o conteúdo, exercícios de aplicação e leituras sugeridas. O material está disponibilizado no formato “PDF” para impressão e consulta livre.

A Figura 3 apresenta as abas que dispostas no lado esquerdo da tela que, por sua vez, compreendem as ferramentas didática disponibilizadas aos professores. Dentro de cada página, há subpáginas com diferentes propostas de trabalho, como demonstra a Figura 3.

Figura 3 – Páginas do lado esquerdo e subpáginas.



Fonte: a autora, 2015.

As abas disponibilizadas na parte lateral e representada na figura anterior contemplam os seguintes itens:

Atividades experimentais – disponibiliza atividades experimentais sobre efeito fotoelétrico, constante de Planck, funcionamento de fotocélulas, entre outros, além de recursos de vídeo e descrição dessas atividades.

Simulações – apresenta simulações envolvendo modelos atômicos, efeito fotoelétrico, fissão nuclear, entre outros.

Filmes – lista um conjunto de filmes e sua sinopse, que podem ser utilizados como recurso estratégico para abordar conceitos de Mecânica Quântica, como o *Star Trek* e *Anjos & Demônios*. Nessa aba, o professor encontra os conceitos que podem ser explorados com os filmes e, ainda, o relato de dois estudos que evidenciam formas de utilização didática de filmes em sala de aula (BIAZUS; ROSA; SPALDING, 2014; BIAZUS; ROSA; SPALDING, 2015).

Documentários – nesta aba estão inclusos documentários relacionados ao acidente nuclear em Chernobyl, acidente com o Césio-137, documentário sobre o ano internacional da Química e documentário sobre Mari Curi.

Músicas – disponibiliza sugestões de músicas que podem ser utilizadas para a abordagem de conceitos de Mecânica Quântica. Além da letra, o usuário tem acesso ao endereço do vídeo no YouTube.

História em quadrinhos – reúne tirinhas diferenciadas que podem ser copiadas ou salvas para discutir conceitos de Mecânica Quântica.

Vídeos – contempla diferentes vídeos, todos do YouTube, que podem servir de recurso visual para a explorar conceitos envolvendo Mecânica Quântica. A cada vídeo está associado uma breve descrição dos assuntos abordados, bem como a referência de sua autoria.

O portal está organizado de modo a proporcionar facilidade de interação a quem pretenda acessá-lo, possibilitando ao professor um conjunto de estratégias didáticas. Além disso, destaca-se que o portal pode ser utilizado de diferentes formas, inclusive como material didático para que o aluno desenvolva suas atividades fora da sala de aula, no formato de aulas de apoio ou estudo dirigido. Contudo, o portal não foi construído com o objetivo de ser material autodidata, ou para ser aplicado em aulas na modalidade Ensino à Distância, mas poderá contribuir para que o aluno tenha mais opções de qualificar sua aprendizagem quando estiver distante do professor.

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A operacionalização do portal na forma de subsídio para elaboração das aulas de Física, foi realizada por meio da elaboração de uma sequência didática estruturada em vinte períodos para uma turma de terceiro ano do ensino médio. A estruturação teve como referencial teórico a perspectiva sociointeracionista de Vygotsky, escolhido por oportunizar a valorização do contexto social no aprendizado e da interação como possibilidade de trocas e de construção do conhecimento. Os encontros foram estruturados de modo a envolverem, inicialmente, uma introdução do assunto, na forma de contextualização, com posterior apresentação/construção do problema e formulação/discussão de hipóteses. Na continuidade, as atividades privilegiavam o conteúdo da aula e, ao final, como sistematização discutiu-se a aplicação do conhecimento.

O Quadro a seguir ilustra a forma como foram distribuídas as atividades realizadas nos 20 períodos e que integram o portal, objeto de relato deste texto.

Quadro 1 – Descrição das atividades desenvolvidas em cada encontro.

Encontro	Assuntos discutidos
----------	---------------------

1°	Apresentação inicial – Pré-teste
2°	O que estuda a Física Moderna
3°	Paralelo entre a Física Clássica e a Física Moderna
4°	Modelos atômicos
5°	Modelo padrão das partículas elementares
6°	Bóson de Higgs e colisor de Hádrons
7°	Resolução de exercícios
8°	Resolução de exercícios
9°	Primeira avaliação
10°	Natureza dual da luz e constante de Planck
11°	Resolução de exercícios
12°	Correção dos exercícios
13°	Efeito fotoelétrico – Conceito e aplicações
14°	Simulação virtual do efeito fotoelétrico
15°	Frequência de corte e energia do fóton
16°	Exemplos de aplicação matemática
17°	Resolução de exercícios
18°	Segunda avaliação
19°	Experimento – Efeito fotoelétrico
20°	Atividade de encerramento – Pós-teste.

Fonte: a autora, 2015.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos recursos tecnológicos em novas estratégias que transcendam o sistema tradicional de quadro, giz e livro didático, são fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem e promoção do conhecimento. No entanto, a inserção e a apropriação da tecnologia, enquanto uma ferramenta de ensino, pelo professor na sua prática, ainda é bastante restrita. As razões para isso podem estar relacionadas com as dificuldades que o próprio professor tem em lidar com a tecnologia, a falta de recursos tecnológicos na escola, a falta de tempo e de condições para que os professores realizem a seleção da ferramenta adequada e também podem estar relacionadas a falta de disponibilização desses recursos de forma simples e ao alcance dos professores.

Nesse sentido, acredita-se que o portal desenvolvido possa contribuir com a preparação de aula dos professores e facilitar o acesso a esses diferentes recursos, permitindo que o professor escolha as ferramentas que julga mais adequada para sua turma. As ferramentas e os materiais disponibilizados – vídeos, simulações, documentários, atividades experimentais, filmes, música e o próprio acesso ao portal – primam por esses recursos, com o intuito de possibilitar uma aprendizagem eficaz dos conceitos envolvidos.

Salienta-se que muitas são as possibilidades para a continuidade do trabalho com vistas à ampliação do portal, contudo, isso ocorrerá ao longo de sua utilização, o que é característico

de portais que têm como premissa serem portais interativos, aos quais é possível acrescentar novos materiais e ferramentas em um processo de retroalimentação, além de corrigir distorções e qualificar os recursos disponibilizados. Dessa forma, destaca-se que, em um primeiro momento, o portal representa o início do processo e espera-se que sirva como apoio didático a outros professores.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAZUS, Marivane de Oliveira. *Tópicos de Física Moderna e Contemporânea no ensino médio: interfaces de uma proposta didática para mecânica quântica*. 2015. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2015.

BLAZUS, Marivane O.; ROSA, Cleci T. W.; SPALDING, Luiz Eduardo S. Utilização de filmes científicos na abordagem de conceitos de Física Moderna e Contemporânea no 9º ano. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2014, Ponta Grossa. *Anais...* Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

_____; _____. Angels & Demons como organizador prévio para o estudo da Física Quântica no ensino médio. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3, 2015, Santo Ângelo. *Anais...* Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai, Santo Ângelo, 2015.

OLIVEIRA, João Markos Machado; FERREIRA, Marcello e MILL, Daniel. Tecnologias no ensino de física: um estudo sobre concepções e perspectivas de professores do ensino médio. *Inclusão Social*, v. 10, n. 1, p.147-161, 2016.

PEREIRA, Nicole Imfeld. Escola e Blogs e Professores: do que depende o sucesso dessa parceria? IBIRAMA. dez. 2009. Disponível em: http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_24090/artigo_sobre_escola_e_blogs_de_professores:_do_que_depende_o_sucesso_dessa_parceria Acessado em: out. 2018.

VIEIRA, Fábila Magali Santos A Utilização das novas tecnologias na Educação numa perspectiva construtivista. 2009. Disponível em: <http://www.geocities.ws/cantinhovirtualdaeducacao/novastecnologias.html> Acesso em: 23 de out. 2018.