

Aprendizagem mediada por Tecnologias: Abordagem da temática “Princípio de Arquimedes”

Technology-mediated learning: An approach Archimedes' Principle

Diovana Santos dos Santos Habermann

Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito
santosdiovana71@gmail.com

Franciele Braz de Oliveira Coelho

Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito
francielecoelho@unipampa.edu.br

Resumo

Este trabalho propôs a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), buscando contemplar as diferentes inteligências dos estudantes, proporcionando a construção do conhecimento a respeito da temática trabalhada. A pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na abordagem de conceitos do Princípio de Arquimedes em um curso de Ciências da Natureza – Licenciatura, com a participação de 26 acadêmicos. O estudo embasou-se nas ideias de Moran, entre outros, sobre o uso das TIC no ensino e aprendizagem significativa apresentada por Ausubel. Para a abordagem do tema com uso do AVA, foi utilizada a metodologia de instrução aos pares (MAZZUR, 1997). Os resultados obtidos mostram que a utilização de simulações, vídeos, fórum e outros recursos que podem ser disponibilizados através de um AVA favorecem a ampliação dos conhecimentos e com isso, a aprendizagem dos estudantes.

Palavras chave: Tecnologias da Informação e Comunicação, Ensino de Física, Hidrostática.

Abstract

This work proposes the use of a virtual learning environment (AVA), seeking to contemplate the different intelligences of the students, providing the construction of the knowledge about the thematic work. The research had the objective of analyzing the contributions of the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the approach of concepts of the Archimedes Principle in a course of Nature Sciences - Licenciatura, with the participation of 26 academics. The study was based on the ideas of Moran, among others, on the use of ICT in Teaching and meaningful learning presented by Ausubel. In order to approach the theme using AVA, the methodology of peer instruction was used (MAZZUR, 1997). The results obtained show that the use of simulations, videos, forums and other resources that can be made available through an AVA favor the expansion of knowledge and, therefore, student learning.

Key words: Information and Communication Technologies, Physics Teaching, Hydrostatics.

Introdução

O pensamento crítico e racional busca unificar os conhecimentos dos estudantes mantendo o foco na visualização de problemáticas através de diferentes perspectivas, o que pode ser trabalhado nas instituições de ensino tendo seu desenvolvimento com o auxílio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). As ferramentas das TIC podem favorecer a comunicação, a exploração de imagens, de gráficos, otimizando assim, o tratamento de informações.

No Ensino de Física, verifica-se ênfase na abordagem matemática de seus conceitos, sem a preocupação de contextualizar os conhecimentos da área. O uso de TIC pode aperfeiçoar seu estudo, permitindo que conteúdos abstratos tornem-se mais próximos da realidade do aluno. O estudo teve como questão norteadora: “De que forma os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) podem colaborar com a aprendizagem de conceitos relacionados ao Princípio de Arquimedes?”.

A referida pesquisa fez uso de um AVA, enriquecido com diversos objetos de aprendizagem (AO). Desta forma, a temática do uso de TIC no Ensino de Física surgiu devido à necessidade que alguns alunos possuem em imaginar e (re)criar conceitos ainda abstratos, transformando-os em algo concreto, facilitando seu entendimento. Para isto, esta pesquisa teve o objetivo de analisar as contribuições do uso de TIC na abordagem de conceitos relacionados ao Princípio de Arquimedes em um curso de Ciências da Natureza – Licenciatura. Com a divulgação da pesquisa desenvolvida, espera-se favorecer o desenvolvimento de práticas pedagógicas mediadas por ferramentas das TIC, no Ensino de Física e outras áreas das Ciências da Natureza.

Aprendizagem mediada por Tecnologias

A teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1963) é amplamente utilizada no contexto educacional, destacando-se no que se refere ao rompimento de paradigmas referentes às atuais práticas de ensino e com isto, a inserção das tecnologias no planejamento escolar, torna-se um recurso neste cenário. Neste sentido, a aprendizagem significativa ocorre, quando o aluno consegue fazer conexões entre os conhecimentos já adquiridos (subsúncios ou ideias âncoras) e os novos conceitos aprendidos, modificando assim, os esquemas que possuía (AUSUBEL, 2003).

Ressalta-se, portanto, que a aprendizagem significativa exige do estudante uma postura proativa, ou seja, que este se interesse pela aprendizagem da temática determinada. Atualmente, vivencia-se a denominada sociedade da informação, com isto, surgem diferentes perspectivas relacionadas ao pensamento e as práticas, ação e comunicação, respeitando-se as heterogêneas formas de agir e pensar, de acordo com a realidade singular de cada indivíduo. Em uma sociedade moderna, tais hábitos se transformam em maneiras de construir conhecimentos, através de diferentes instrumentos, sejam eles um computador, um *smartphone* ou a televisão e estes conhecimentos, podem ir ao encontro às necessidades de estudantes proporcionando uma construção de aprendizagem significativa.

Percebe-se que ao utilizar as tecnologias no contexto educacional busca-se propiciar uma modernização no processo de ensino transformando o ensinar e o aprender em um momento mais prazeroso, eficiente e proveitoso para a vida do estudante, por meio de uma ação produtiva para a condição atual (LOVATTE; NOBRE, 2011). Através das TIC, os estudantes têm acesso a uma gama de informações expostas em diferentes contextos, sejam eles de sua realidade ou não, com isto, surgem os saberes científicos recheados de conceitos que adentram o processo educativo. Para a inserção dos recursos das TIC no contexto educacional, cabe ao docente administrar o trabalho com o aluno, transformando-o em protagonista da própria aprendizagem e norteador os saberes necessários para o momento.

Moran (2007) apresenta uma opinião conclusiva, a respeito das tecnologias na escola, ao afirmar que:

Escolas não conectadas são escolas incompletas (mesmo quando didaticamente avançadas). Alunos sem acesso contínuo às redes digitais estão excluídos de uma parte importante da aprendizagem atual: do acesso à informação variada e disponível on-line, da pesquisa rápida em bases de dados, bibliotecas digitais, portais educacionais; da participação em comunidades de interesse, nos debates e publicações on-line, enfim, da variada oferta de serviços digitais (MORAN, 2007, p. 9).

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9394/96 (BRASIL, 1996), é dever das instituições de ensino “[...] articular-se com as famílias e a comunidade, criando processos de integração da sociedade com a escola” (p. 14). Portanto é papel da escola, juntamente com a família, formar para a vida, tornar os estudantes cidadãos conscientes e responsáveis pelos seus atos. Faz-se necessário que os profissionais da educação acompanhem e se apropriem das mudanças que as tecnologias acarretam ao modo de ensinar e aprender, ou seja, é necessário que estes docentes mantenham-se abertos a novas perspectivas saindo de suas zonas de conforto, buscando alternativas e se aventurando com o novo.

Portanto, o docente necessita investir em sua formação, apropriando-se de novas práticas, renovando suas metodologias de ensino e diversificando suas aulas, por meio da inclusão de novos recursos didáticos. Objetivando assim, proporcionar uma aprendizagem associada à realidade, em que sejam valorizadas da mesma forma diferentes perspectivas, ou seja, as múltiplas aprendizagens. Na visão de Imbérnom (2010):

Para que o uso das TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade (p. 36).

Percebem-se grandes mudanças proporcionadas pelas tecnologias, principalmente no campo educacional, embora ainda existam muitas oportunidades de inserção das tecnologias a serem exploradas, grandes avanços já foram conquistados. Com isso, são nítidas as chances de melhorias quanto ao ensino e aprendizagem dos estudantes de diferentes níveis de escolarização. Através das TIC o docente tem o poder de tornar uma disciplina demasiada complicada, em um momento de visualização de conceitos científicos, permitindo que o estudante tenha oportunidade de tornar menos abstrato, os conhecimentos de áreas, como as Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia) que contemplam fenômenos e conceitos que muitas vezes parecem distantes do cotidiano dos estudantes. Com as diversas ferramentas das TIC disponíveis, os estudantes podem buscar o entendimento do que não ficou claro em sala de aula, através de materiais pesquisados pelo próprio estudante ou organizados pelo docente.

As TIC estão inseridas no cotidiano dos estudantes e podem nos beneficiar enquanto profissionais atuantes da área da Educação, desde que pensada sua utilização. Isto é, tais recursos devem ser pensados com objetivos a serem alcançados, proporcionando aos

estudantes uma visão mais ampla e que favoreça a compreensão de assuntos que necessitam serem trabalhados e ligados as diferentes realidades destes indivíduos.

Metodologia

A pesquisa desenvolvida apresentou abordagem qualitativa e quanto aos objetivos representava um estudo de caso. Com relação à metodologia de análise de dados, optou-se em utilizar a metodologia de Análise de Conteúdo. Determinada por Bardin (1977), a mesma consiste em uma análise através de uma categorização, mas precisamente trata-se de:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção) destas mensagens (BARDIN, 2015, p. 42).

O estudo foi realizado em uma Universidade Pública do Rio Grande do Sul-RS. Participaram do estudo 26 acadêmicos de um curso de Ciências da Natureza – Licenciatura, matriculados no componente de “Leis Físicas da Natureza: Oscilações, Ondas e Fluidos”, presente no quarto semestre da matriz curricular do curso. Com relação ao instrumento de aplicação, foi utilizado como AVA o site “Estudando o Princípio de Arquimedes”¹(Figura 01), elaborado através da plataforma *Google Sites* devido à simplicidade na criação do ambiente, com um roteiro de criação autoexplicativo, comodidade quanto a inserção de conteúdos - vídeos, textos, imagens e simulações - plataforma disponível de forma gratuita e com acesso facilitado através de uma conta Gmail, dentre outras competências.

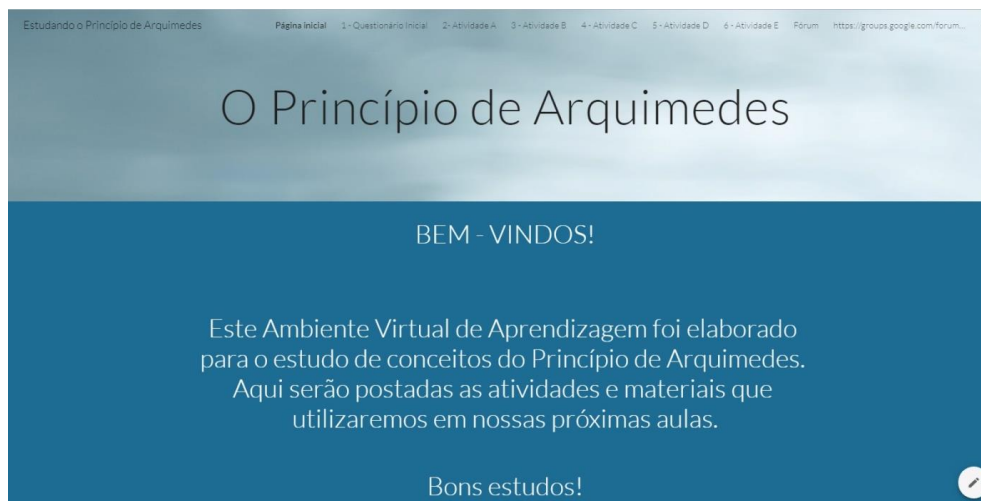


Figura 01: Site “Estudando o Princípio de Arquimedes”.
Fonte: Autoras, 2018.

Após a construção do AVA, este foi utilizado para abordagem da temática proposta, por meio da metodologia de Instrução aos Pares (MAZZUR, 1997). A metodologia prevê exposições sobre o tema escolhido, em forma de diálogo, realizadas pelo docente, as quais conferem um tempo aproximado de 15 minutos. Logo após, são lançados questionamentos ao grande grupo e o professor solicita que o estudante escolha uma dentre as opções de respostas (MAZZUR, 1997). Assim, o docente tem a possibilidade de verificar se os estudantes

¹ Disponível em: < <https://sites.google.com/view/fisicaeciencia/> >.

compreenderam ou não a temática tratada na exposição dialogada. Vale ressaltar que com este método o professor tem a possibilidade de dar continuidade à aula ou retomar o assunto, anteriormente tratado, por outra perspectiva. Caso o percentual de acertos e erros fique por volta de 35% a 70%, o professor deve solicitar que os alunos, que responderam corretamente, discutam com os alunos que responderam de forma incorreta, mais precisamente em duplas ou até mesmo em pequenos grupos, para um melhor andamento do diálogo, instituindo o método de “Aprendizagem pelos Pares”. Logo após, realiza-se o questionamento novamente. Este processo se repete até que a maioria dos estudantes assimile os conceitos e responda corretamente (MAZUR, 1997).

As atividades previstas no AVA foram dinamizadas em duas aulas de 4h/aula presenciais, realizadas no laboratório de informática da instituição, que contava com um computador conectado à *internet* por aluno, além de atividades que foram desenvolvidas a distância pelos estudantes, com auxílio do fórum presente no AVA. Na sequência, são apresentados os resultados obtidos no estudo.

Resultados e Discussões

Na pesquisa, o fórum presente no AVA, foi utilizado como meio de coleta de dados visando expor a opinião dos acadêmicos quanto à construção de suas aprendizagens. Para Moran (2004), os fóruns, servem como um apoio ao docente com o intuito de gerar amplas discussões sobre temáticas pertinentes ao estudo.

O AVA construído foi organizado em abas, conforme disposto no Quadro 01:

Aba do site	Conteúdos por Aba
Aba 00 - Página Inicial	Mensagem de boas vindas e apresentação do propósito do Site.
Aba 01 - Questionário Inicial	Presença de pré-teste a respeito da temática do Princípio de Arquimedes composto por cinco questões dissertativas.
Aba 02 - Atividade A	Imagem de Iceberg, vídeo “Estados Físicos da Matéria – Por que o gelo flutua na água?” ⁸ e pós-teste (questão nº 01).
Aba 03 - Atividade B	Simulador “Flutuabilidade” ⁹ , Roteiro da simulação, Questões a serem respondidas através da prática no simulador, pós-teste (questão nº 02).
Aba 04 - Atividade C	Vídeo “Como funcionam os balões de ar quente na história da baloagem” ¹⁰ e pós-teste (questão nº 03).
Aba 05 - Atividade D	Redirecionamento ao site, Eu quero Biologia ⁹ , para tratar da bexiga-natatória dos peixes, Vídeo “Bexiga Natatória – Vertebrados – Biologia” ¹⁰ e pós-teste (questão nº04).
Aba 06 - Atividade E	Experimento do Ludião (gravação de vídeo com a explicação do experimento).
Aba 07 - Fórum	Fórum interativo para postagem das respostas das questões da aba 03, do vídeo do experimento solicitado na aba 06, para discussão sobre a temática, acadêmico x acadêmico e acadêmico x docente e para avaliação da ferramenta bem como dos objetivos nela inseridos unidos a prática e metodologia utilizadas.

Quadro 01 – Organização do site Aba do site Conteúdos por Aba
Fonte: Autoras da pesquisa (2018).

A partir dos resultados obtidos e com base na teoria utilizada para análise dos dados, obteve-se as seguintes categorias relacionando o Princípio de Arquimedes com: peso aparente (C1); massa x volume x densidade do fluido (C2); Ar (C3); bexiga natatória dos peixes (C4); submarino (C5). Sendo que “C” indica uma categoria de análise e o número a difere das demais, seguindo critério de análise das autoras desta pesquisa.

Após a realização das atividades dispostas no AVA, os estudantes foram instigados a realizar uma avaliação da experiência proporcionada pelo uso das tecnologias e recursos

presentes no AVA. Através desta avaliação, foram coletadas as seguintes opiniões a respeito do uso deste ambiente em prol da aprendizagem de conceitos físicos:

A12 - *“Para quem cria esta ferramenta pode ser trabalhoso, difícil... porém aquele que esta usando esta ferramenta, no caso os alunos (nós), faz muita diferença, pois tem conteúdo e o vídeo vem a facilitar a compreensão, sanar duvidas”.*

A26 - *“O uso das tecnologias favoreceu a aprendizagem já que a Física é muito complexa. Acredito que os alunos aprendem muito mais quando conseguem ter uma relação entre teoria e prática”.*

Além das opiniões descritas acima, os estudantes evidenciaram que o uso das TIC facilitou o processo de compreensão da temática, apresentando o conteúdo de forma didática, através de diferentes recursos, o que proporcionou uma aprendizagem mais ampla e um interesse por se utilizar dos recursos ofertados pelas tecnologias. Também foi destacada a possibilidade de aplicação da metodologia utilizada no futuro, enquanto docentes, já que os participantes eram estudantes de um curso de licenciatura.

Analisando as concepções prévias dos estudantes sobre o Princípio de Arquimedes e comparando-as com os resultados obtidos após o desenvolvimento das atividades propostas pelo AVA, verificou-se que houve uma significativa evolução conceitual dos participantes sobre o tema. Dentre os recursos disponíveis no AVA, o que obteve melhores resultados foi a videoaula disponibilizada no *site* e a atividade prática experimental realizada a distância pelos estudantes e compartilhada pelo fórum. As atividades propostas com uso do simulador, foram as que exigiram maior atenção dos estudantes, sendo enfatizado pelos participantes que apesar do roteiro apresentar linguagem clara, a realização das atividades nele previstas, exigiram maior tempo e atenção para que os objetivos de aprendizagem fossem atingidos. Neste sentido, ressalta-se a fala de Araújo et al. (2004), que afirmam que a partir das alternativas ofertadas pelas TIC para o Ensino Física, estão a simulação virtual, os vídeos entre outros, sendo que a união destes, objetiva contribuir com a aprendizagem, ampliando os conhecimentos e possibilitando a construção da aprendizagem de forma significativa.

O AVA contribuiu para o processo de construção do conhecimento dos estudantes, por possibilitar o acesso a múltiplos recursos sobre a temática abordada, atingindo as diferenciadas formas de aprender de cada aluno. Outro aspecto favorável do AVA neste processo foi o de favorecer uma comunicação entre professor e alunos além do tempo-espaco de sala de aula.

Em relação à construção de uma aprendizagem significativa, o recurso escolhido, AVA, possibilitou que os conhecimentos prévios dos estudantes fossem identificados e a partir destes, o professor conduziu e disponibilizou outras atividades e ferramentas. Assim, percebe-se que as atividades realizadas com uso do AVA contribuíram significativamente com a construção de aprendizagem dos estudantes, os quais demonstraram compreender a temática trabalhada após as intervenções. Estes manifestaram grande interesse em realizar as atividades propostas, se apropriando dos conceitos científicos apresentados e inclusive se utilizando do fórum, em horário extraclasse e dos vídeos para estudo e recapitulação do conteúdo. Portanto, foram percebidos avanços durante o processo inicial da intervenção até a avaliação final.

Conclusão

Através da análise e da interpretação dos resultados percebeu-se que a utilização de simulações, vídeos, fórum e recursos, que podem ser disponibilizados através de um AVA, favorecem a ampliação dos conhecimentos e com isso a aprendizagem dos estudantes que conseguem compreender os fenômenos e explicá-los cientificamente. Destaca-se a

colaboração do AVA para a aprendizagem dos estudantes, os quais relataram no fórum do AVA, que tais recursos tornam a Física menos maçante e de simples compreensão. Outro fator a ser considerado, se deve a interação entre os acadêmicos, momento rico para a aprendizagem, ocasionado através da troca de conhecimentos e informações.

Desta forma, considera-se uma experiência significativa usufruir deste tipo de recurso o qual visa auxiliar não somente o estudante, mas também o docente durante o processo de ensino e de aprendizagem. É evidente a importância do docente neste desenvolvimento, que vai desde a escolha dos recursos, metodologia e forma de aplicação até a intervenção em si, de forma a auxiliar o estudante na construção da aprendizagem. Desta forma, o professor deve ser um formador, um guia no processo de familiarização dos estudantes com as TIC, deixando o protagonismo para o aluno, que deve ser um sujeito proativo.

Referências

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. **Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da Cinemática.** *Rev. Bras. Ensino Fís.* 2004, vol.26, n.2, pp.179-184.

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. M.. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2015.

BRASIL. **Lei 9394/96** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 25 Mar. 2018.

CACHAPUZ A. PRAIA, J. JORGE, M. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico.** *Revista Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LOVATTE, E.P., NOBRE, I. A importância do uso de recursos computacionais na educação do século XXI. In: NOBRE, I.A.M. [orgs]. **Informática na educação: um caminho de possibilidades e desafios.** Serra, ES: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2011.

MAZUR, E. **Peer instruction: A user's manual.** Upper Saddle River, N. J. Prentice Hall, 1997.

MORAN, J.M. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. In: *Revista Pedagógica.* Unochapecó, nº11, 2003.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas: Papirus. 2007.

OLIVEIRA, C. de. TIC's na Educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, Dez. 2015. Disponível em:< <https://goo.gl/Bk1Mez>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

OLIVEIRA, G. P. O fórum em um ambiente virtual de aprendizado colaborativo. In: **Revista Digital de Tecnologia Educacional e Educação a Distância.** Vol. 2, n. 1.2011.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.