
Um Estudo Comparativo da Concepção e Validação do Objeto de Aprendizagem *TermoFísica* para a Compreensão de Conceitos Termodinâmicos

Eder Paulus Moraes Guerra, Herik Zednik Rodrigues, Airton F. Sampaio Xavier²

¹Mestrado Integrado Profissional em Computação Aplicada – Universidade Estadual do Ceará - Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará - UECE/CEFETCE

Francisco Herbert Lima Vasconcelos, José Aires de Castro Filho,
Mauro Cavalcante Pequeno²

²Instituto UFC Virtual, Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem – PROATIVA, Universidade Federal do Ceará

herbert@virtual.ufc.br, ederpaulus@yahoo.com.br, mauro@virtual.ufc.br

***Abstract.** This paper presents results related to the development of an applied field research to Physics Teaching with the use of the Object Learning - OA TermoFísica. This research had as objective measures the Pedagogic Potential Computacional this object. This OA has a group of interactive virtual experiments in Thermodynamics. The reached results demonstrate the viability of use of such a tool computacional in Physics teaching and they validate your development methodology.*

***Resumo.** Este artigo apresenta resultados relacionados ao desenvolvimento de uma pesquisa de campo aplicada ao Ensino de Física com a utilização do Objeto de Aprendizagem - OA TermoFísica. Esta pesquisa tinha como objetivo medir o Potencial Pedagógico Computacional deste objeto. Para a realização deste estudo foi delineado um experimento com alunos do ensino médio. Os resultados alcançados demonstram a viabilidade do uso de tal ferramenta computacional no ensino de Física e validam sua metodologia de desenvolvimento.*

1. Introdução

Este trabalho visa apresentar resultados alcançados em um experimento com alunos no uso de um Objeto de Aprendizagem (OA). Segundo [Weller *et al.*, 2003], um OA é uma parte digital do material da aprendizagem que se dirige a um tópico claramente identificável ou resultado da aprendizagem e se tem o potencial de reutilização em contextos diferentes.

A proposta deste artigo é descrever uma aplicação do uso do OA *TermoFísica*, por meio da realização de testes para medir o potencial pedagógico desta ferramenta no ensino de Física. Os resultados desta aplicação serão apresentados através de um estudo estatístico comparativo com dois grupos de alunos. Este estudo também contempla a avaliação do OA através de questionários aplicados à amostra que utilizou esta ferramenta pedagógica.

Este artigo está dividido nas seções que se seguem abaixo: na seção 2 é apresentado o OA *TermoFísica*; na seção 3, a dinâmica do experimento com alunos do Ensino Médio; na seção 4, os resultados e discussões dos dados coletados; e por fim, na seção 5, as considerações finais.

2. OA TermoFísica: Experiências Virtuais para a Aprendizagem

O **TermoFísica** [<http://www.proativa.vdl.ufc.br>] é um objeto de aprendizagem do tipo laboratório virtual. Neste OA o aluno tem a disposição um conjunto de experiências virtuais e conteúdo digital das áreas de Termologia e Termodinâmica. Estas experiências são acompanhadas de recursos interativos por meio da alteração em tempo de execução da realização da atividade proposta através da mudança de algumas de suas variáveis [Guerra, 2007]. Desta forma o aluno pode realizar modificações interativas dos experimentos científicos de Termologia do OA possibilitando assim uma aprendizagem significativa, isto é, uma aprendizagem em que o aprendiz interage com um novo conteúdo e com sua estrutura cognitiva e nesse processo esse conteúdo adquire significado psicológico [Moreira, 1983]. Neste contexto, busca-se no uso da interatividade proporcionada pelo OA uma solução no desenvolvimento cognitivo eficiente do aprendiz [Tavares, 2003].

3. Dinâmica do Experimento de Campo

O experimento descrito abaixo visou comparar duas amostras distintas a fim de avaliar o potencial pedagógico do ambiente computacional proposto neste trabalho. Inicialmente, pode-se considerar que a avaliação de um *software* aplicado ao ensino se dá sob dois pontos de vista: um relativo à **Avaliação da Aprendizagem** do aluno frente à utilização do recurso computacional e o outro frente ao seu **Potencial Pedagógico Computacional** (PPC) [Guerra, 2007]. A primeira é bem complexa, pois além de demandar um tempo bastante grande, ocorre através de inúmeras avaliações que normalmente são feitas por uma equipe interdisciplinar. Esta equipe buscará medir as contribuições a longo e médio prazo que o uso de tais recursos possibilitam. Por outro lado, medir o potencial pedagógico é uma tarefa bem mais simples, pois requer apenas que sejam avaliados os aspectos imediatos da aprendizagem que um recurso pedagógico se propõe [Guerra, 2007].

3.1. Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento do experimento proposto se deu por meio de um estudo de caráter experimental comparativo, com enfoque dentro da abordagem quantitativa. Realizou-se uma aplicação do OA proposto com alunos do Ensino Médio da escola Estadual Dr. João Ribeiro Ramos do Município de Sobral, no interior do Ceará. A escolha da amostra se deu em função do interesse da pesquisa em verificar a pertinência do uso de um OA como ferramenta computacional pedagógica no ensino de Termodinâmica.

Para analisar os dados coletados durante a pesquisa de campo, estamos realizando um tratamento estatístico das notas obtidas através dos testes aplicados com os alunos. Nosso universo estatístico terá como unidade à nota de cada um dos alunos pertencentes à turma experimental e de controle. Com a coleta dos dados, ou seja, das notas obtidas por cada um dos alunos após a aplicação dos testes, obtivemos um universo de dados que estão caracterizados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos Alunos Participantes

Turma	Alunos	Participantes	Grupo	Software
X	40	35	Experimental	Utilizou
Y	40	37	Controle	Não Utilizou

3.2. Instrumentos de Coleta de Dados

Os dois grupos foram avaliados pelo mesmo instrumento de medida, que constou de um teste utilizado para verificar o potencial do ambiente na aprendizagem da turma X em relação a Y e de questionários que avaliaram o ambiente (Grupo Experimental). Dois tipos de questionários foram utilizados: o primeiro para avaliar **aspectos pedagógicos**; e um outro para avaliar **aspectos técnicos** como a interface gráfica do software, recursos de interatividade e de usabilidade.

4. Resultados e Discussão

Os testes e os questionários foram analisados quanto aos dados e foram codificados, processados e armazenados, utilizando como suporte para o tratamento estatístico uma planilha eletrônica convencional. Neste artigo apresentaremos somente alguns resultados da amostra pesquisada devido às restrições de espaço. Nesta sessão destacaremos apenas os resultados referentes à avaliação dos aspectos pedagógicos, que foram aplicados aos sujeitos participantes desta pesquisa.

4.1. Avaliação Pedagógica do OA

Analisando os resultados apontados pelo questionário de avaliação pedagógica do OA, verificaram-se os principais aspectos referentes à similaridade, acessibilidade, adaptabilidade e proveito do seu uso e da aprendizagem proporcionada por ele.

4.1.1 Similaridade e Acessibilidade

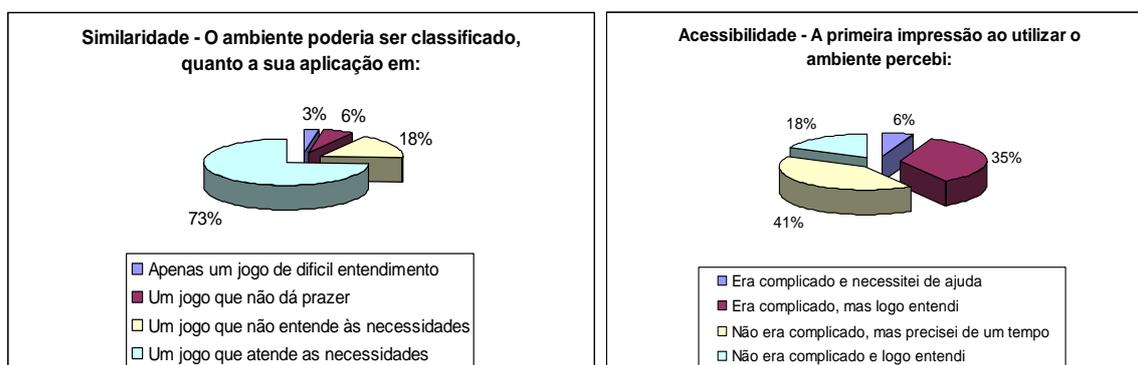


Gráfico 1. Similaridade

Gráfico 2. Acessibilidade

Referente a Similaridade observa-se que no Gráfico 1 para 73% dos alunos o ambiente poderia ser classificado quanto a sua aplicação como um jogo que atende as necessidades da aprendizagem. Para cerca de 18% é mais que um jogo, porque procura ensinar algo, mas não atende às necessidades do aluno aprender. Para 6% é um jogo de fácil utilização, mais que não dá prazer em usá-lo e para a minoria (3%) é apenas um jogo de entretenimento, difícil de se entender e que não traz nenhum prazer em utilizá-lo. O gráfico 2 acima mostra que para a maioria dos alunos (41%) o ambiente não era complicado de utilizar, mais ele precisou de um certo tempo para compreender como fazê-lo completamente. Outros 35% consideraram que não era complicado e logo entendeu como utilizá-lo de várias maneiras. Cerca de 18% afirmaram que era complicado, mas tentou um pouco e logo compreendeu como utilizá-lo. A minoria dos alunos (6%) optou por afirmar que o ambiente era complicado e necessitava de alguém para ensinar como utilizá-lo, caso contrário não conseguiria fazer nada.

4.1.2 Adaptabilidade e Proveito

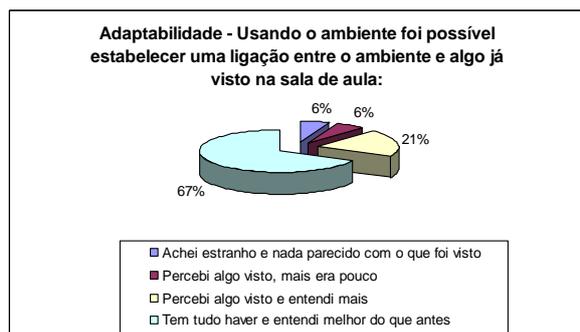


Gráfico 3. Adaptabilidade

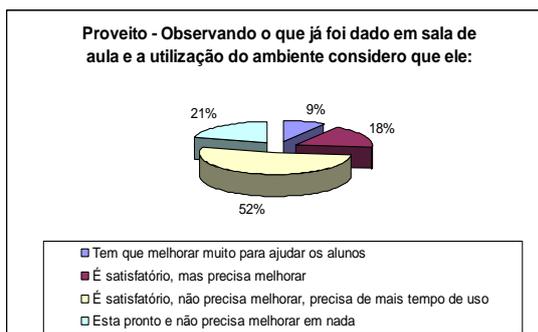


Gráfico 4. Proveito

Observa-se no Gráfico 3 que 67% dos alunos escolheram a opção que afirmava que o ambiente tem tudo a ver com o que foi visto em sala de aula e facilitou bastante a compreensão do que já havia sido explicado. O menor índice deste questionamento ficou com 6%, que disseram que era tudo muito estranho e nada era parecido com algo já visto em sala de aula. No gráfico 4 apresenta-se a questão sobre o Proveito. Ao aluno foi solicitado sua impressão levando em conta o que foi visto em sala de aula e a utilização do ambiente computacional. A partir do exposto neste gráfico podemos perceber que para a maioria dos alunos (52%) o ambiente é satisfatório, não precisando ser melhorado, porém os alunos afirmaram que precisariam de um maior tempo de uso para melhor compreendê-lo. No menor índices das respostas (9%) os alunos afirmaram que o OA tem que melhorar muito para poder ser considerado como uma ajuda efetiva ao ensino.

5. Considerações Finais

Este trabalho investigou o potencial de aprendizagem proporcionado pelo uso de um objeto de aprendizagem aplicado ao Ensino de Física. Tal fato pode ser constatado quando observamos os questionários. Percebe-se que o sistema atende as necessidades dos alunos quanto ao aspecto da similaridade e que seu uso não foi considerado complicado. Os resultados também apontam que usando o ambiente foi possível estabelecer uma ligação entre seus recursos didáticos digitais e o que havia sido visto em sala de aula por parte dos alunos. Finalmente, através dos aspectos de Proveito e Compatibilidade foi possível concluir que o ambiente é satisfatório para o objetivo proposto e que apesar da atividade apresentada ter sido difícil (apontam os alunos), estes também afirmaram que o uso do computador facilitou significativamente sua compreensão. Por fim, este estudo gerou resultados que contribuíram para o delineamento e o desenvolvimento de metodologias voltadas ao ensino mediado por computador com a utilização de OA. Destacamos ainda, como trabalhos futuros, a comparação dos resultados alcançados com outras amostras, além da realização de novas pesquisas utilizando outros objetos de aprendizagem no contexto do ensino de Física

Referências Bibliográficas

- Guerra, E. P. M.; Xavier, A.F.S. **Concepção e Validação de Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativa para o Ensino de Física Térmica**. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, 2007.
- Moreira, M. A. **Uma Abordagem cognitivista ao Ensino de Física** – Editora da UFRGS – Porto Alegre. 1983.
- Tavares, Romero. **Animações Interativas e Mapas Conceituais**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005, Rio de Janeiro. 2005.
- Weller, M.; Pegler, C.; Mason, R. **Putting the Pieces Together: What working with learning objects means for the educator**. 2003.