

## Guias de Aprendizagem: Ferramentas à mediação da aprendizagem do aluno

**A. Silva, O. Ferreira M.F. Barreiro**

Agrupamento de Escolas Abade de Baçal

Instituto Politécnico de Bragança e Laboratório de Engenharia de Separação e Reacção

*adliatsilva@gmail.com, oferreira@ipb.pt, Barreiro@ipb.pt*

### Abstract

*Neste trabalho, algumas orientações são propostas para auxiliar a construção de guias que podem efetivamente apoiar a exploração de simulações interativas digitais de aprendizagem, orientando os alunos através de seu processo de aprendizagem, ajudando-os a organizar e conhecimento estrutura. Em seguida, é apresentado um estudo de caso relacionado com a temática da radioactividade. Um breve resumo do guia de aprendizagem desenvolvido é fornecido e os resultados de sua aplicação no contexto da sala de aula são apresentados. Os dados foram obtidos por um professor de química em dois períodos de 90 minutos cada, com 30 alunos, com idade média de 17 anos de idade, ao Abade de Baçal alta escola localizada na cidade de Bragança, Portugal. As competências e os resultados da aprendizagem adquiridos pelos alunos foram avaliados através da aplicação de pré e pós-testes aplicados antes e após as aulas. Um ganho normalizado de 0,64 foi obtido.*

*A opinião dos alunos sobre os recursos digitais utilizados também foram coletados por meio de questionários. A grande maioria dos alunos (> 90%) encontraram os recursos digitais utilizados interessante e mais eficiente do que os livros, considerando que promoveu a interação com um colega, centrando a discussão sobre temas de química. 70,8% consideraram que os recursos utilizados facilitou a compreensão dos conceitos estudados.*

*A evidência recolhida sugere que o uso de recursos digitais mediadas pelo professor e pelos guias de aprendizagem podem melhorar a aprendizagem significativa.*

### 1. Introdução

Quando os alunos são fornecidos com um contexto de aprendizagem científica e tecnológica, que inclui a exploração de transformações químicas apoiados por ferramentas digitais interativas, sejam criadas condições que lhes permitam minimizar o nível de abstração exigido por esses fenômenos.

Além disso, o contexto ciência-tecnologia pode criar oportunidades de aprendizagem eficazes quando as situações analisadas são relevantes para as experiências pessoais dos alunos. Eles desenvolvem habilidades e atitudes que facilitam o estabelecimento de ligações directas entre o que os alunos aprendem e situações cotidianas. Além disso, o desenvolvimento do conhecimento científico é promovido porque os alunos têm a oportunidade de explorar conceitos, formular hipóteses, manipular materiais e estabelecer transferências. Um ambiente de aprendizagem bem formulado aumenta a motivação do aluno dando relevância para a sua aprendizagem.

Neste trabalho, o uso de recursos digitais, apoiados por guias de aprendizagem, para promover a construção do conhecimento científico, será exemplificado. Além disso, algumas orientações serão dadas sobre como construir um guia de aprendizagem.

Guias de aprendizagem são instrumentos de mediação criados para apoiar a exploração do software e orientar os alunos durante o seu processo de aprendizagem, ajudando-os a organizar e conhecimento estrutura de uma forma global e transversal. O principal objetivo é que os alunos, orientados por guias, usam computadores e software educativo aprender a interagir com os modelos científicos, alterando dados e variáveis, a prática de exploração da situação física, persistindo na execução da tarefa, mostrando iniciativa, assumindo o controle de sua ações de elaboração de propostas, a formulação de novas

perguntas e gestão de envolver os outros alunos na realização da tarefa e explorar a situação. A Figura 1 apresenta a articulação das dinâmicas desenvolvidas pelo professor e os alunos, durante a execução das tarefas.

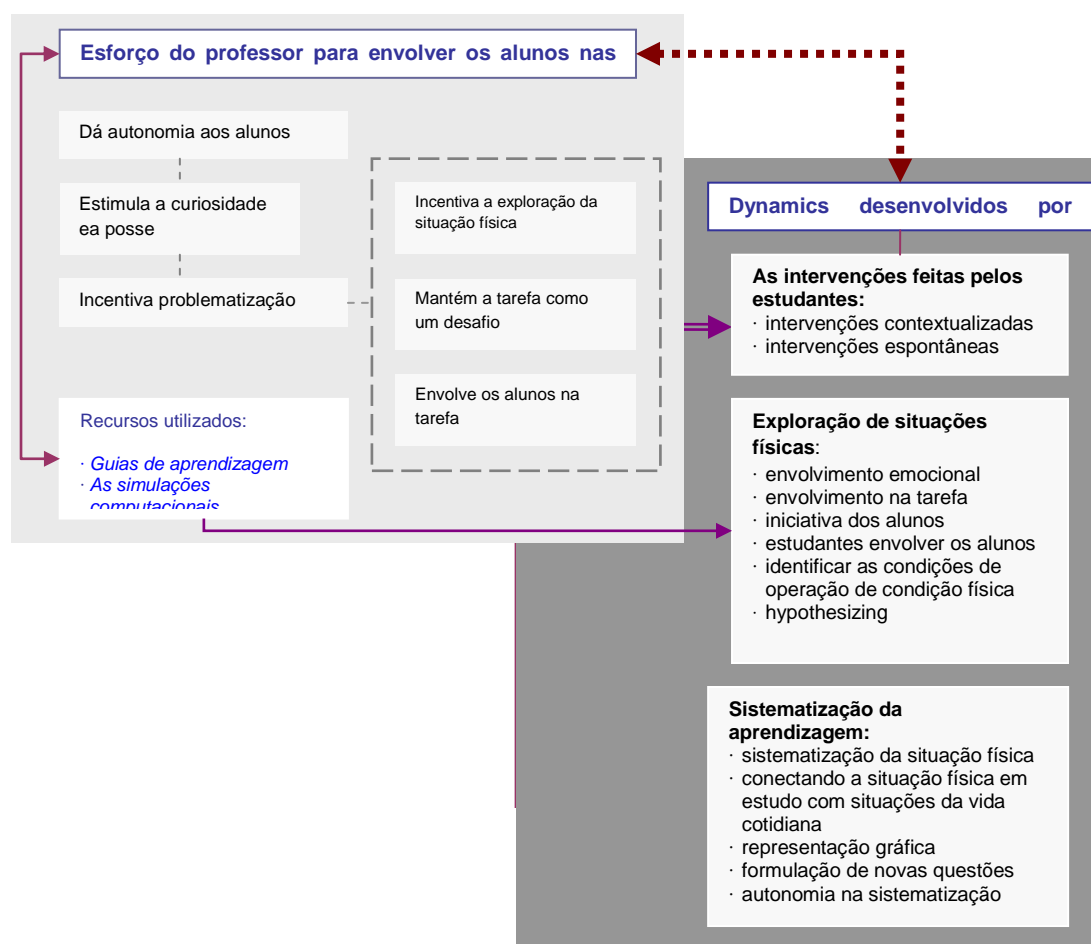


Fig. 1. Representação esquemática das dinâmicas desenvolvidas por professores e alunos, durante a execução das tarefas [1].

- I. a qualidade didática e científica das atividades propostas aos alunos;
- II. a forma como o professor presta ou divulga informação e estruturas do ensino destinado relevante;
- III. as dinâmicas desenvolvidas pelo professor, em particular, a forma como o trabalho é organizado e como os objetivos são explicados aos alunos;
- IV. o envolvimento dos alunos na sua aprendizagem (por exemplo, como os alunos usam seu conhecimento ao explorar tarefas);
- V. os recursos disponíveis e as ferramentas para aprender a mediação.

## 2. Orientações para a construção de guias de aprendizagem

A partir da experiência desenvolvida, é nossa opinião que as seguintes orientações devem ser considerados no desenvolvimento de guias de aprendizagem:

- tarefas propostas aos alunos devem ser pensadas de acordo com os objectivos de aprendizagem previamente definidos;
- questões devem ser colocadas em um modo de desafio, voltado para a formulação de hipóteses, capacitando os alunos a serem responsáveis pela sua própria aprendizagem;
- perguntas devem ser curtas, simples e aprendizagem orientada, isto é, objetiva e específica;
- perguntas devem orientar os alunos para a experimentação, seleção e adaptação de variáveis, a análise da situação física em estudo, identificação e resolução de problemas, formulação de hipóteses, experimentação e novas perguntas, a fim de manter o aluno totalmente motivado.

Um guia de aprendizagem propõe tarefas para os alunos, formulado como um desafio, sendo estruturado nas seguintes partes:

### **Desafio-tarefas**

Orientações são dadas e as perguntas são formuladas na forma de um desafio, para entender conceitos, leis e princípios, orientar os alunos na exploração de situações físicas. Condições para a formulação de hipóteses são criadas a partir das imagens analisadas e da interação com o software é promovido para permitir testar as hipóteses formuladas.

### **Para testar**

Laboratório as intervenções propostas, combinada com a exploração de simulações interativas, a ser realizado de forma colaborativa. O objetivo é estimular a autonomia ea iniciativa dos alunos. Tarefas que estabelecem a ligação entre o ambiente macro e micro de transformações químicas são propostas.

### **Para saber mais**

O principal objetivo desta parte final do guia de aprendizagem é despertar os alunos para uma abordagem abrangente e interdisciplinar, valorizando as habilidades e conhecimentos por meio de sua aplicação a situações da vida cotidiana, portanto, atribuindo significado e utilidade para o conhecimento científico.

## 3. Estudo de caso: Radioatividade

Nesta seção, um breve resumo de um guia de aprendizagem é fornecido como um exemplo de aplicação relacionado com a temática "Radioatividade".

Guias de aprendizagem fazem parte de uma agenda de pesquisa mais amplo que visa produzir conhecimento e ferramentas para melhorar a mediação de aprendizagem e apoiar os professores do aluno "em sala de aula".

As ferramentas desenvolvidas neste trabalho foram aplicadas durante a acção de formação em serviço para professores, que teve lugar no Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, desenvolvido em parceria com o Centro de Formação em Serviço de Professores, no âmbito do projecto "A química é toda em torno de rede". O foco do treinamento foi "O trabalho experimental em química apoiado pelo uso de recursos digitais".

Química estudantes do ensino médio do 12<sup>o</sup> ano têm vindo a evidenciar dificuldades de aprendizagem no estudo da radioatividade, porque este campo exige uma elevada capacidade de abstração e não permite a experimentação em laboratório. Neste caso, a exploração de simulações interativas apoiados por guias de aprendizagem foi a opção adotada pelo professor de química da Abade de Baçal Highschool localizado na cidade de Bragança, Portugal. A turma tinha 30 alunos, com idade média de 17 anos de idade, dos quais 20 são meninas e 10 são meninos.

### 3.1 Metodologia utilizada

#### 3.1.1 Definição dos objetivos de aprendizagem

Foram definidos os seguintes objetivos de aprendizagem:

- 1) Promover uma melhor compreensão do conceito da radioatividade.
- 2) Identificar isótopos radioativos.
- 3) Esquemáticamente representar o decaimento radioativo de alguns nuclídeos.
- 4) Determinação do período de deterioração do tempo de meia-vida.
- 5) Aplicar esse conhecimento para a datação de objetos com centenas ou milhares de anos.

#### 3.1.2 Seleção das simulações

A seleção das simulações foi guiado pelo:

- 1) Adequação aos objetivos de aprendizagem e as tarefas propostas aos alunos.
- 2) Nível de interatividade medida pela possibilidade dada a cada aluno de alterar os valores das variáveis e parâmetros.
- 3) Origem científica, com prioridade para as plataformas universitários e instituições de ensino.

### 3.2 O desenvolvimento do guia de aprendizagem

Tendo em vista o objetivo de promover a aprendizagem centrada no aluno, o guia de aprendizagem em papel e formato digital inclui desafios, propostas de atividades / tarefas e perguntas que têm um certo nível de flexibilidade, a fim de serem analisados pelos alunos e seus pares em uma forma autônoma. Eles foram concebidos como uma função de um esquema conceptual que inclui perguntas que são: (i) estrutural e operacional, envolvendo o ambiente tecnológico e aprendizagem científica, (ii) guiado pela formulação da hipótese de a sua verificação e, (iii) e procure contemplar aberta o refinamento da aprendizagem, orientada para a aplicação para o alfa radioativa e decaimento beta. Especificamente, os alunos receberam os seguintes desafios:

- a) Como o decaimento radioativo funciona?
- b) Quando é que os núcleos atômicos emitem radiação alfa?
- c) Como é que o namoro de objetos com centenas ou milhares de anos feito?
- d) Como podemos determinar quando certos depósitos de rochas foram formadas? Estabelecer a relação entre o processo de desintegração do urânio-238 e da pergunta feita.
- e) Em Caves do Vinho do Porto, uma garrafa de "Vinho do Porto", com centenas de anos foi encontrado. Você pode sugerir um processo de namoro para determinar a sua idade?

### 3.3 Recursos digitais usados

Três simulações interativas disponíveis online no site da Universidade de Colorado <http://phet.colorado.edu/> foram utilizados:

- I. Alpha Decay Simulação ([https://phet.colorado.edu/en/simulation/alpha\\_decaimento](https://phet.colorado.edu/en/simulation/alpha_decaimento))
- II. Beta Decay Simulação ([https://phet.colorado.edu/en/simulation/beta\\_decaimento](https://phet.colorado.edu/en/simulation/beta_decaimento))
- III. Jogo Radioactive Dating (<https://phet.colorado.edu/en/simulation/radioactive-dating-game>)

### 3.4 ferramentas de coleta de dados

As competências desenvolvidas pelos alunos e da aprendizagem alcançada, foram avaliados por meio da aplicação de pré e pós-testes de conhecimento de conceitos desenvolvidos antes e depois da aula. As respostas para as tarefas desenvolvidas foram registradas no guia de aprendizagem.

Com o objectivo de recolher a opinião dos alunos sobre o efeito dos recursos utilizados na sua aprendizagem, o questionário fornecido pelo projeto "Química é toda em torno de rede" foi aplicado.

### 3.5 Aplicação à situação de treinamento

Foram utilizados dois períodos de 90 minutos cada. Os alunos foram organizados em grupos de dois por computador. Foram utilizados quando necessário, os computadores de TIC em sala de aula e data show.

Mediação do professor (Como definido por [2] Lopes et al., 2008a e b) enquanto as tarefas foram cumpridas e os alunos estavam explorando as simulações foram centradas nas dinâmicas desenvolvidas pelos alunos. O professor propõe as tarefas como desafios, usando o questionamento, a formulação e a validação da hipótese. Ela também estimulou a aprendizagem e suas ligações com as aplicações práticas.

### 3.6 Análise dos resultados

As respostas dos alunos foram marcadas pelo professor. A classificação média foi de 17,5 valores (numa escala de 0 a 20), a marca mínima foi de 14,6 e o máximo de 19,0.

Os resultados dos testes de pré e pós-avaliação da aprendizagem foram analisados o que permitiu determinar os ganhos normalizados ( $g$ ). Estes totalizou 0,64 quando calculada utilizando a fórmula ( $g = \text{Pos-Pré}/100\text{-Pré}$ ).

O tratamento dos resultados do questionário permitiu resumir as características do ambiente de aprendizagem e analisar a opinião dos alunos sobre os recursos digitais utilizados. Os resultados mostram que 95,8% dos alunos consideraram os recursos utilizados interessante e evidenciado a sua preferência por simulações e vídeos. Além disso, 91,7% dos alunos consideraram os recursos utilizados mais eficiente do que os livros e 70,8% pensavam que tinha facilitado a compreensão dos conceitos estudados. Por fim, 91,6% consideram que os recursos utilizados promoveu a interação com um colega e 95,8% disseram que contribuiu para centrar a discussão sobre temas de química.

As evidências podem ser destacados a partir da análise:

- I. Estudantes evidenciado autonomia no desenvolvimento de conhecimento em nível individual neste ambiente de aprendizagem.
- II. Os alunos apresentaram facilidade na interpretação de situações e fenômenos físicos durante o uso de recursos digitais, mas teve dificuldades em traduzir na forma de texto as suas ideias e formular a hipótese.
- III. O ambiente de aprendizagem incentivou a formulação das questões, a troca de idéias, solução de problemas, compartilhamento e manipulação de informações, aprendizagem entre pares e oportunidade criada para a formulação de perguntas que induziram aprendizagem significativa.

### 4. Conclusões

Quando os alunos têm a oportunidade de visualizar a dinâmica das transformações químicas que ocorrem durante uma reação química, em um ambiente de aprendizagem que envolve experimentação e exploração de simulações computacionais, apoiado por Guias de Aprendizagem, o seu envolvimento, posse de tarefas, ea formulação de hipóteses é promovido eo alto nível de abstração é minimizado. Isso ajuda os alunos a compreender a dinâmica das transformações químicas. Desta forma, a autonomia é favorecida durante a construção do conhecimento científico, respeitando o ritmo de aprendizagem individual.

Recursos digitais são simplesmente ferramentas disponíveis para a exploração científica que deve ser mediada pelo professor e Guias de Aprendizagem para propiciar uma aprendizagem significativa. A combinação de ferramentas digitais interativos com o trabalho de laboratório pode, com sensibilidade, melhorar o ambiente de sala de aula e da qualidade da aprendizagem dos alunos.

### 5. Referências

- [1] A. Silva, JP Cravino, J. Anacleto, JB Lopes (2012). A Mediação los Sala de Aula no Ensino das Ciências Físicas com Utilização de Recursos Computacionais. Livro de Resumos, Física 2012, 18ª conferencia nacional de Física e 22º Encontro Ibérico de para o Ensino da Física. Universidade de Aveiro, p. 215, disponível em <http://www.gazetadefisica.publ.pt/actas/21/pdf>
- [2] J.B. Lopes, A.A. Silva, JP Cravino, N. Costa, L. Marques, C. Campos (2008). Transversais traços em Ciências da Educação pesquisa em matéria de Ensino e Pesquisa: um estudo de meta-interpretativo. *Jornal da pesquisa em Ensino de Ciências*, 45 (5), p. 574-599.