

## **Dificuldades na aplicação de materiais didáticos digitais que trabalham assuntos estudados pela Química em conformidade com a Lei nº 10.639/03.**

### **Difficulties in the application of digital learning materials that contains subjects studied by chemistry according to the Law 10.639/03.**

**Enio da Silva Santos**

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
enio.s.santos@gmail.com

**Guimes Rodrigues Filho**

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
guimes@ufu.br

**Nicéa Quintino Amauro**

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
nicea@iqufu.ufu.br

#### **Resumo**

O presente trabalho versa sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores quando se dispõem a utilizarem objetos de aprendizagem digital no ensino de Química. Sendo que os recursos estudados também desenvolvem ações multidisciplinares com aspectos relacionados à história da África e cultura afrobrasileira em conformidade com a Lei nº 10639/03. Este estudo de caso foi realizado com dois professores de química em duas escolas da cidade de Uberlândia/MG, sendo uma da rede pública e outra da rede privada de ensino. Identificamos, em nosso estudo que os professores encontraram dificuldades de ordem técnica, epistemológicas e metodológicas. Diante dos resultados, afirmamos a necessidade de se discutir nos cursos superiores, assuntos relacionados à temáticas etnicorraciais, bem como a utilização de tecnologias como ferramentas didáticas.

**Palavras chave:** objeto de aprendizagem, mediação pedagógica, Lei 10.639/03.

#### **Abstract**

This paper discusses about the difficulties faced by teachers when they have to use digital learning objects in teaching chemistry. Since the feature studied also develop multidisciplinary actions with aspects related to the history of African and Afro-Brazilian culture in accordance with Law No. 10639/03. This case study was conducted with two chemistry teachers at two schools in Uberlândia / MG, one from a public school and the other from a private one. We found in our study that teachers found difficulties such as technical, methodological and epistemological. Therefore, we assert the need to discuss in higher

education, issues related to the thematic etnicorraciais as well as the use of technologies as teaching tools.

**Key words:** learning object, pedagogical mediation, law 10.639/03.

## Introdução

A pesquisa sobre a utilização das tecnologias da informação e comunicação – TIC's – na educação escolar tem sido explorada por diversos autores da área de ensino de ciências (SILVA e FERNANDES, 2007; HENRIQUE, 2010; GIORDAN, 2010; NICHELE, 2010). Dentro dessa perspectiva, a Revista Química Nova na Escola, inicia, no ano de 1997, uma seção intitulada “Educação em química e multimídia”, que segundo Giordan (1997), autor que inaugura os artigos desta seção, tem o objetivo de aproximar o leitor das aplicações das tecnologias comunicacionais no contexto do ensino-aprendizado de química.

Nesse sentido, identificamos que os artigos publicados na referida seção, em geral, apresentam as potencialidades da inclusão das tecnologias na educação, mediante a divulgação dos produtos desenvolvidos a partir das tecnologias comunicacionais, tais como páginas Web e softwares. Outro ponto que merece destaque, foi a discussão dos aspectos teóricos e técnicos envolvidos na utilização das TIC's (MASETTO, 2000; GIORDAN, 2010). Diante dessas considerações, observamos que pouco é mencionado sobre as dificuldades encontradas por professores na utilização de ferramentas pedagógicas digitais.

Neste sentido, entendemos que se faz necessário analisar a inserção dos recursos da informática na educação escolar, enfatizando, dentre outros aspectos, as dificuldades que podem estar envolvidas neste processo, assim como os diversos desafios relacionados com a utilização destes recursos. Diante desse contexto, apresentaremos a seguir um estudo lacônico sobre alguns princípios e metodologias relacionados com os instrumentos digitais.

Em um segundo momento, faremos uma sucinta explanação sobre os objetos de aprendizagem – OA – utilizados pelos professores, destacando os temas trabalhados e suas principais características. Em seguida, relataremos os caminhos metodológicos utilizados neste estudo. Em seguida são apresentadas as dificuldades relatadas pelos professores, e discutidas sob a luz dos referenciais mencionados neste texto. Concluindo, as considerações finais sugerem observações relevantes ao assunto e posteriores ações.

## Informática na educação

Atualmente, programas e ações governamentais têm sido implantados, a fim de promover a inclusão digital na sociedade brasileira, estes abrangem várias faixas etárias e classes sociais. O computador, cada vez mais, faz parte do cenário escolar, sendo reconhecido como um recurso didático disponibilizado aos professores para melhorar a qualidade da aprendizagem dos seus alunos (GIORDAN, 2010). Nesse cenário, surge a necessidade do uso de novas tecnologias e da criação de propostas pedagógicas que possibilitem a utilização dos recursos digitais com a finalidade de tornar mais atraente, assim como de fácil visualização dos conteúdos educativos, no sentido de auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos.

Santos et al. (2008) afirmam que o computador, enquanto recurso didático-metodológico no processo de ensino e aprendizagem, pode ser entendido como mediador e facilitador deste processo. Os autores supracitados citando Ripper (1996) destacam ainda, que:

O computador é ao mesmo tempo uma ferramenta e instrumento de mediação, pois permite ao usuário (aluno ou professor) construir objetos virtuais, modelar fenômenos em quase todos os campos do conhecimento. E possibilita o estabelecimento de novas relações para a construção do conhecimento ao mediar o modo de representações das coisas através do pensamento formal (...) (e) elemento de mudança radical na atividade de solução de problemas. (RIPPER, 1996 apud SANTOS et al., 2008, p. 8).

Neste contexto, por mais que a informática auxilie no processo de ensino/aprendizagem, o uso do computador, por si só, não garante a qualidade, nem tão pouco a efetividade, quer do ensino, quer da aprendizagem dos alunos (HENRIQUE et al, 2010). Após o exposto, faz-se relevante explicar que para que o processo seja eficiente, é necessário que o professor atue como mediador do processo, mantendo um diálogo com o aprendiz, oportunizando assim a troca de experiências, o esclarecimento de dúvidas e a realização de proposições de novas problemáticas (MASETTO, 2000, p. 145).

### **Objetos de aprendizagem e a lei 10.639/03**

Os materiais didáticos, na forma de objetos de aprendizagem, utilizados neste estudo são intitulados: “Metais: da África para o mundo” e “O mundo é feito de misturas” e foram produzidos pelo Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação - NUPEME. Este, por sua vez, é composto por pesquisadores e alunos do curso de Química, Matemática e Ciências da computação da Universidade Federal de Uberlândia, que participaram do projeto durante a vigência do Projeto RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação). Tais materiais foram criados com a finalidade de abordar alguns temas estudados pela disciplina de Química no ensino médio, de forma multidisciplinar, com alguns aspectos referentes à História da África e Cultura Afro-brasileira no sentido de cumprir com a Lei 10.639 de 9 de janeiro de 2003, que alterou a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. É importante ressaltar que em 10 de março de 2008 a Lei 10.639 foi modificada pela Lei 11.645, modificando o seu texto, conforme citado abaixo:

O Art. 26 - A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileiras.

### **Apresentação do Objeto de aprendizagem**

De acordo com Wiley (2000) um objeto de aprendizagem pode ser compreendido como qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para assistir a aprendizagem, pois segundo o autor oferece uma forma eficiente de facilitar o ensino. O objeto de aprendizagem - Metais: da África para o mundo - se inicia com a apresentação do personagem criado pela equipe, ao qual damos o nome de “Akim” (Figura 1-A). Ele é um professor que simula uma situação de sala de aula, de forma objetiva e alegre. Vinculada a esse contexto, o personagem trás ao

conhecimento dos alunos a participação dos povos africanos no que se refere desenvolvimento de técnicas de mineração e fundição dos metais. Por sua vez, material didático trabalha os conceitos de ligação metálica e propriedades dos metais, tais como: condutividade, eletricidade, maleabilidade, ductibilidade e brilho.

Por sua vez, no objeto de aprendizagem – O mundo é feito de misturas – se inicia com a apresentação do personagem criado pela equipe, ao qual damos o nome de “Badu” (figura 1-B). Ele é um professor que simula uma situação de sala de aula e um laboratório de química. Vinculada a esse contexto, o personagem inicia mostrando um vídeo aos alunos, em que uma “baiana” apresenta alguns pratos da cozinha afrobrasileira, contextualizando os diferentes tipos de dispersões, classificando-as em soluções, suspensão e coloides. É trabalhado, ainda o conceito de solubilidade mediante a simulação de um experimento o aluno constrói uma curva de solubilidade.



(A) “Metals – da África para o mundo”.



(B) “O mundo é feito de misturas”.

Figura 1: Telas dos Objetos de aprendizagem Digital utilizados

## Percurso Metodológico

Utilizamos como abordagem de nossa pesquisa o estudo de caso, pois este tipo de abordagem pode ser utilizado para acompanhar e para identificar questões-chaves que mereçam um estudo detalhado, que poderá ser realizado a posteriormente (BELL, 2008, p.18). E neste sentido, as informações geradas neste estudo nos auxiliarão na construção de um plano de ação a ser executado em uma pesquisa no Programa de Pós-graduação do Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia, em nível de mestrado. A pergunta que norteou este trabalho foi: Qual(ais) dificuldade(s) na aplicação de materiais didáticos digitais que abordam conhecimentos químicos em conformidade com a Lei 10.639/03? Analisaremos ainda, quais as estratégias que os professores desenvolveram, no momento que deparam com tais dificuldades no sentido de superá-las.

Diante desse contexto Lüdke e André (1986, p.21), relatam que este tipo de abordagem pode ser dividido em três etapas: (1) fase exploratória; (2) fase de coleta de dados e; (3) fase de análise e interpretação dos dados. Na primeira fase do nosso estudo, convidamos professores que detinham um contato prévio, mesmo que superficial, com a temática etnicorracial e que atuavam em escolas que mantêm seus laboratório de informática em funcionamento. Sendo que, o *professor 1* leciona em uma escola da rede privada, enquanto que o *professor 2* leciona em uma escola da rede pública da cidade de Uberlândia, no estado de Minas Gerais. Convém deixar claro que esta pesquisa limitou-se a estudar as dificuldades apresentadas pelos professores na aplicação dos materiais didáticos, propostos pelo pesquisador.

Durante a fase exploratória também foi, elaborado e aplicado um questionário com a finalidade de identificar algumas informações pessoais e profissionais dos professores, sendo

esta a etapa inicial segunda fase da nossa pesquisa. Posteriormente, o pesquisador se reuniu com os dois sujeitos de pesquisa e, nesta ocasião, disponibilizamos os materiais didáticos, orientando aos professores sobre sua utilização. Ambos os professores tiveram um período para prepararem suas aulas. Ainda nesse período de preparação o *professor 1* solicitou um segundo encontro com o pesquisador, a fim de sanar algumas dúvidas referentes à parte técnica dos materiais. É importante salientar que os pesquisadores orientaram os professores somente sobre a parte técnica/operacional dos materiais didáticos, não influenciando nas estratégias pedagógicas adotadas por eles professores, pois este era um dos fatores a ser analisados.

Durante a fase de coleta de dados também utilizaríamos o método da observação, gravando em vídeo os momentos de aplicação dos materiais em sala de aula e posteriormente, utilizaríamos o método da entrevista semi-estruturada para entender as escolhas didáticas do professor e as dificuldades encontradas no desenvolvimento da(s) aula(s). Para isso elaboramos um roteiro, no sentido de nortear a entrevista, deixando os entrevistados com liberdade para relatar, detalhadamente sua experiência. Entendemos que a mudança de método não trouxe prejuízos à pesquisa, haja vista, que o intuito da investigação era identificar as dificuldades dos professores em trabalhar os materiais didáticos. A entrevista foi feita individualmente com os professores, sendo gravada em áudio e, posteriormente, transcrita na íntegra.

## Resultados e discussão

A partir da análise do questionário, levantamos algumas informações pessoais dos envolvidos na investigação professores. O *professor 1* é solteiro, cursava o último ano do Curso de Licenciatura em Química e atua como professor a dois anos, nesta escola. Já o *professor 2* é casado, cursou bacharelado e licenciatura em Química e possui uma pós graduação na área de educação e o tema trabalhado na pós graduação foi novas tecnologias no ensino de Química. Leciona a mais de 15 anos e é professor na escola a 13 anos.

Para nossa análise, utilizaremos apenas algumas das perguntas feitas aos sujeitos, sendo elas sintetizadas na Tabela 1. A partir da análise desta, apresentaremos alguns trechos das entrevistas que consideramos importante ser problematizados.

Perguntas	Professor 1		Professor 2	
	Sim	Não	Sim	Não
Tem conhecimento da Lei 10.639/03 e de seu conteúdo?	X		X	
Teve dificuldades em trabalhar a temática etnicorracial?	X			X
Já usou ou usa objetos de aprendizagem digital?		X	X	
Teve dificuldades durante o desenvolvimento da aula?	X			X
Teve dificuldades técnicas ao desenvolver a atividade?		X	X	

Tabela 1: Síntese das possíveis dificuldades encontradas pelos professores

Sobre o conhecimento da Lei 10.639/03 e seu conteúdo, ambos responderam que conhecem, superficialmente, seu conteúdo e pudemos observar que os dois professores apresentaram dificuldades em diferenciar o significado de uma Lei federal do seu conteúdo. Uma vez que

a “Lei” é um dispositivo jurídico que determina regras para cidadãos e organizações, apresentando ainda, possíveis punições caso estas regras sejam infringidas. Tal instrumento é uma forma do Estado manter a ordem. Por outro lado, O intuito do material didático, em questão é de cumprir com a Lei 10639/03, no sentido de ensinarmos conteúdos referentes à história da África e dos afrodescendentes, juntamente com temas estudados pela Química. Abaixo apresentamos as falas dos professores que corroboram com os resultados discutidos:

“...Porque eu tive conhecimento dela (Temática referente a História da África e cultura afro-brasileira) na faculdade e foi muito rápido em uma palestra que um professor falou pra gente. Só este momento que eu tive contato com essa Lei.” (*professor 1*)

“Foi em 2008, foi cinco anos depois. Que meus colegas da História e da Filosofia começaram a trabalhar isso. Aí eu percebi isso no 1º grau...compartilhando...né...nos momento que agente compartilhou durante o planejamento essas informações. E eu achei...assim, muito importante.” (*professor 2*)

Sobre as dificuldades relatadas pelos professores, no que se refere ao tratamento da temática étnicorracial, o *professor 1*, diz que se sentiu inseguro por não conhecer profundamente o conteúdo apresentado no software. Por sua vez, *professor 2*, nos informou que não teve dificuldades ao trabalhar a temática. A seguir apresentamos extratos da entrevista semi-estruturada que reforça nossa assertiva:

“Eu tive dificuldade em relação a parte histórica...e eu tive porque eu não tenho um conhecimento muito profundo...Aliás eu não tenho conhecimento assim a respeito da história...”(*professor 1*)

“por exemplo, tem alguns chás que foram descobertos e foram aplicados pelos afrodescendentes que foram trazidos por eles. E isso é exemplo de solução.” (*professor 2*)

Conforme o exposto, O *professor 1* ainda relata que se sentiu inseguro quanto ao tempo de aula, principalmente, nos momentos finais da aula e sobre este momento, destacamos:

“porque eu não sabia como fazer [...] porque os alunos foram ali mexendo e com o passar do tempo eu tentei ali conversar com uma turma lá e uns estavam empolgados ali mexendo...(e) aí eles foram terminando e eu não sabia como lidar com essa situação...e aí já foi faltando cinco minutos para o termino da aula e uns foram pedindo para subir pra sala e aí como eu podia conversar com eles no momento? Ali no meio da aula, por exemplo? Como explicar pra eles? Essa parte eu tive duvidas, ou seja como utilizar o objeto eu tive dificuldade.”(*professor 1*)

Sobre o desenvolvimento da aula os professores relataram alguns fatores a ser considerado, quando utilizamos computadores em sala de aula. Neste caso, destacamos a preparação previa dos equipamentos e da sala de informática.

“...eu dei uma introduzida no assunto apenas com exemplos do cotidiano deles mesmos como, por exemplo... lá a liga do bronze, o material de metal que tem na sala dos alunos. Alguma coisa assim desse aspecto e desci com eles para a sala de informática. E aí eu já tinha colocado o Objeto de aprendizagem em todos os computadores e cada um olhou e eu disse pra eles...é... que a nossa aula sobre ligações metálicas estava relacionada ali com aquele objeto de aprendizagem...então ele ia conhecendo a medida em que ele fosse avançando os passos do objeto. Eu deixei livre pra eles irem

seguindo e qualquer dúvida eles me chamassem e pra eles me chamarem na mesa.” (*professor 1*)

“eu conduzi a simulação na sala de informática que tem 10 computadores. Tenho 38 alunos. Então eu dividi a turma em uma aula vieram 19 alunos, ou seja, dois alunos por computador. Eu coloquei o endereço do blog onde estava hospedado o objeto de aprendizagem e conduzi. Falei pra ele o que o objeto de aprendizagem estaria trabalhando (Tipos de dispersões). Fui auxiliado por quatro alunos do PIBID, onde esses quatro alunos estavam em contato direto com meus alunos pra tirar qualquer dúvida ou alguma coisa... isso foi feito numa sexta-feira. Ai Eu pedi o professor de biologia o horário dele e ele me cedeu o horário ... aí a outra metade da turma fez a mesma coisa que a outra metade fez.” (*professor 2*)

Salientando-se, ainda, que diante da fala dos professores, pudemos perceber o auxílio dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID – ao *professor 2* foi importante para o bom resultado da experiência. Por outro lado o *professor 1*, mesmo sem o auxílio, conseguiu conduzir bem as atividades e ambos os professores permitiram que os alunos interagissem com o material didático e também entre eles. Acreditamos que estes aspectos contribuíram para a aprendizagem do aluno e conforme menciona Henrique et. al (2010):

a valorização das interações sociais encaminha o desenho das atividades de ensino para que sejam permeadas pelo diálogo, pelo confronto de ideias, pela ajuda mútua e troca de informações; tais aspectos são condições indispensáveis para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento intelectual dos alunos (HENRIQUE et al., 2010, p. 68)

Sobre as dificuldades de ordem técnica, apenas o *professor 2* relatou ter encontrado, criando posteriormente uma estratégia para continuar a atividade.

“a ultima fase do simulador.. ela não foi executada pelo nosso navegador... que é um firefox desatualizado. Porque o linux nosso também é um linux desatualizado. Daí o que nós fizemos... Pegamos um aparelho na universidade.. um data show com conexão com a internet. E na outra semana e trouxemos os alunos pra cá(sala). Daí a ultima etapa eu trouxe a turma toda e eu conduzi a ultima etapa do simulador . Eles questionando e tudo e perguntando...” (*professor 2*)

As dificuldades enfrentadas pelo *professor 2*, reflete a realidade de muitas escolas brasileiras em os equipamentos estão em más condições e no caso apresentado, existe a dependência de um técnico, indicado pela Secretaria Estadual de Educação, que possui as senhas necessárias para fazer as modificações ou atualizações do sistema. Neste sentido, é importante enfatizarmos que não basta que haja dos computadores na escola, mas os professores precisam ter mais autonomia para utilizá-los. Em contrapartida, o laboratório de informática da instituição privada, utilizado pelo *professor 1*, apresenta ótimas condições, com um sistema operacional e todos os programas atualizados.

## Considerações finais

A realização das atividades foi importante para os professores, pois assim, eles tiveram a oportunidade de utilizarem um material didático, que trabalha uma temática pouco discutida no ensino de Química. Valendo-se dos dados a presente pesquisa possibilitou-nos a compreender que, apesar do governo estar investindo em tecnologias nas escolas, é necessário maiores investimentos, no sentido de tornar a utilização da informática na educação uma

realidade. Outro fator importante é a necessidade da discussão, tanto dos temas relacionados ao ensino sobre conteúdos etnicorraciais, quanto da utilização de tecnologias nos cursos superiores e a criação de cursos de aperfeiçoamento de professores.

## Agradecimentos e apoios

À Capes e ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia.

## Referências

BELL, J. Preparando o terreno. In: **Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**; tradução Magda França Lopes. 4. ed. Porto Alegre, Artmed, 2008. p. 11 -87.

GIORDAN, M. Educação em Química e Multimídia. **Química Nova na Escola**, online, n. 6, p. 6-7, 1997.

GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas **de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí : Ed. Unijuí, 2010. 328p.

HENRIQUE, H. C. R; SOUZA, F. B; SILVA, R. M. G. Avaliando mediações e interações “com, no e pelos” objetos de aprendizagem no contexto escolar. **Objeto de aprendizagem: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos**. Arlindo Jose de Souza Junior ...[et al](organizadores). Uberlândia: Edufu, 2010. 171p.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99p.

NICHELE, A. G. Estratégias e recursos educacionais tecnológicos para o ensino de química a distância. **Objeto de aprendizagem: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos**. Arlindo Jose de Souza Junior ...[et al](organizadores). Uberlândia: Edufu, 2010. 171p.

MASETTO, M.T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.(org.) **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

Horizonte: Autêntica, 2002. 165p.

SANTOS, E. S; FLAUZINO, W. P.N; BARACHO, R. H. P; PINHEIRO, J. S; SILVA, R. M. G. **Dilemas e problemas de futuros professores no planejamento de materiais para o ensino de química**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, 2008.

SILVA, R. M. G; FERNANDES, M. A. Produção e desenvolvimento de objetos de aprendizagem para o ensino de química: implicações na formação docente. **Informática na educação: elaboração de objeto de aprendizagem**. Arlindo Jose de Souza Junior ...[et al](organizadores). Uberlândia: Edufu, 2007. 152p

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxonomy. **The instructional use of learning objects**, 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 29/09/2013.