



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:  
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

**ANA CLAUDIA SANTOS DE MEDEIROS**

**O uso das novas tecnologias no ensino de  
Química: um estudo de caso sobre as  
potencialidades dos jogos digitais.**

CATOLÉ DO ROCHA – PB

2014

**ANA CLAUDIA SANTOS DE MEDEIROS**

**O uso das novas tecnologias no ensino de  
Química: um estudo de caso sobre as  
potencialidades dos jogos digitais.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Msc. Rômulo César Araújo Lima

CATOLÉ DO ROCHA – PB  
2014



ANA CLAUDIA SANTOS DE MEDEIROS

**O uso das novas tecnologias no ensino de Química: um estudo de caso sobre as potencialidades dos jogos digitais.**

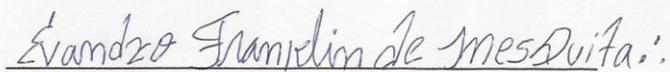
Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 14/06/2014.



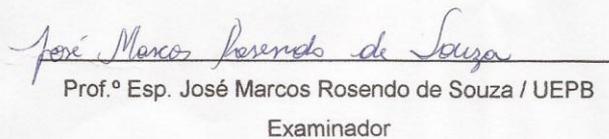
---

Prof.º Msc. Rômulo César Araújo Lima / UEPB  
Orientador



---

Prof.º Dr. Evandro Franklin de Mesquita / UEPB  
Examinador



---

Prof.º Esp. José Marcos Rosendo de Souza / UEPB  
Examinador

## DEDICATÓRIA

A Rômulo, meu companheiro e amigo que sempre me lembra de sair da rotina e viver a vida intensamente e a Marina, minha filha, pela oportunidade de experienciar a mais pura forma de amor.

A vovó Áurea, a matriarca que fez parte da minha educação contribuindo com os sucessos que conquistei.

A minha mãe Zita, pelo seu amor e presença sempre constantes e a meus irmãos Wendell e Henrique, pelos nossos encontros que sempre me trazem felicidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao prof.<sup>o</sup> Msc. Rômulo César Araújo Lima, pelo estímulo e orientação desta monografia.

Aos professores do Curso de Especialização da UEPB, que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa, através do incentivo à leituras, debates e trocas de experiências.

Aos funcionários da UEPB, pelo atendimento às nossas necessidades.

Aos alunos da Escola João Silveira Guimarães que gentilmente se dispuseram a participar desse trabalho, contribuindo para o sucesso dessa pesquisa.

Ao governo do Estado da Paraíba, pela concessão dessa especialização que tornou possível o enriquecimento da minha formação continuada.

“Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas. [...] Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em vôo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o vôo, isso elas não podem fazer, porque o vôo já nasce dentro dos pássaros. O vôo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado.”

Rubem Alves, 2008.

## RESUMO

A presente pesquisa tem a proposta de contribuir para os estudos já realizados em torno dos jogos digitais e sua relação com o processo de aprendizagem, discutindo a importância da utilização dos jogos digitais educativos como prática pedagógica no ensino de química. A proposta abrange, também, questionamentos sobre o suporte tecnológico estrutural oferecido pelas escolas, uma vez que, além de professores capacitados é de suma importância que as escolas ofereçam infraestrutura adequada para a realização de projetos que utilizem as novas tecnologias. O estudo de caso revela que os jogos digitais podem ser utilizados como ferramenta pedagógica para o ensino de química, uma vez que funcionam como fator de motivação facilitando a compreensão de conceitos químicos. Os dados coletados comprovam que os jogos digitais constituem-se de um recurso pedagógico com grande potencial para o processo de ensino-aprendizagem, pois auxiliam na construção do conhecimento químico, trabalhando a criatividade, aguçando o raciocínio lógico e envolvendo o aluno em uma experiência de aprendizagem significativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; novas tecnologias; jogos digitais.

## ABSTRACT

The present research has the proposal to contribute to the studies already conducted around digital games and their relation to the learning process, discussing the importance of motivational characteristics that have to be part of a digital game used in Teaching Chemistry. The proposal also includes questions about the structural technological support offered by schools; since, in addition to qualified teachers, it is very important that schools provide adequate infrastructure for the implementation of projects that use new technologies. The case study reveals that digital games can be used as a pedagogical tool for teaching chemistry, since they serve as a motivator that facilitates the understanding of the chemical concepts. The collected data show that digital games are constituted of an educational resource with great potential for the teaching-learning process because they help in the construction of chemical knowledge, working the creativity, improving the logical reasoning and involving students in a meaningful learning experience.

**Keywords:** Teaching Chemistry. New Technologies. Digital Games.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 O ENSINO DE QUÍMICA NA ERA TECNOLÓGICA</b> .....	12
<b>3 RECURSOS EDUCATIVOS DIGITAIS</b> .....	15
<b>4 JOGOS DIGITAIS E O ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA EDUCATIVA</b> .....	18
4.1 O jogo roleta química .....	19
<b>5 ANÁLISE DE DADOS</b> .....	22
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de química em nossa sociedade ainda é marcado pelo modelo tradicional, no qual o professor “transmite” o conhecimento químico através da memorização de fórmulas e equações, fato esse que provoca o distanciamento do aluno na busca pelo conhecimento.

Diante disso, o desenvolvimento de recursos educativos digitais com o objetivo de unir ensino e diversão tem sido objeto de discussão entre diversos pesquisadores, uma vez que proporcionam práticas educacionais diferenciadas.

Nesse contexto, diversas pesquisas relacionadas à contribuição dos jogos digitais no processo de aprendizagem têm sido desenvolvidas (LIMA e MOITA, 2011; MOITA, 2014; SAVI e ULBRICHT, 2013), constatando-se que a presença desses no cotidiano dos jovens torna-os facilitadores do processo de aprendizagem.

A utilização de atividades lúdicas que envolvam as novas tecnologias pode ser aplicada como ferramenta pedagógica pois, além de motivar o estudante na construção do conhecimento pode ser trabalhada individualmente ou em grupo promovendo, assim, o processo de socialização e cooperação mútua. Mas, para que os jogos digitais cumpram o objetivo de serem facilitadores da aprendizagem é necessário que o educador observe alguns aspectos do jogo que servirão como fator motivacional para o aluno, uma vez que a escolha de jogos que não provoquem a atenção pode causar efeito contrário, se tornando uma obrigação e desmotivando o jogador.

A metodologia usada no presente trabalho foi fundamentada em um estudo de caso onde analisou-se a contribuição do jogo digital “Roleta Química” como recurso didático para o processo de aprendizagem.

O jogo digital supracitado foi trabalhado em uma turma do 3º ano do ensino médio, formada por 37 alunos, da Escola Estadual João Silveira Guimarães, localizada na cidade de São Bento, Paraíba, e o desenvolvimento metodológico ocorreu em três etapas:

**1ª etapa:** Exposição do conteúdo presente no jogo digital a partir de aulas expositivo-dialógicas e aplicação de pré-teste.

**2ª etapa:** Apresentação do jogo virtual “Roleta Química” (instrução do jogo), divisão da turma em grupos e desenvolvimento do jogo no laboratório de informática da escola.

**3ª etapa:** Aplicação de questionário abordando algumas variáveis relacionadas à prática do jogo que mais contribuíram para a motivação e percepção do conteúdo trabalhado e pós-teste. Análise dos dados coletados a partir das observações feitas e dos questionários aplicados, embasadas pelo referencial teórico.

Assim, esta pesquisa tem a proposta de contribuir para os estudos já realizados em torno dos jogos digitais e sua relação com o processo de aprendizagem, discutindo a importância da utilização dos jogos digitais educativos como prática pedagógica no ensino de química. A proposta abrange, também, questionamentos sobre o suporte tecnológico estrutural oferecido pelas escolas, uma vez que, além de professores capacitados é de suma importância que as escolas ofereçam infraestrutura adequada para a realização de projetos que utilizem as novas tecnologias.

## 2 O ENSINO DE QUÍMICA NA ERA TECNOLÓGICA

O novo ambiente técnico-científico-cultural que surgiu com o advento da interconexão mundial de computadores – a cibercultura – exigiu a inclusão do computador e da internet na educação das novas gerações e, na presente era digital, faz-se necessário um paradigma inovador que supere um ensino centrado apenas na transmissão de informações e promova uma comunicação interativa, uma aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento da criatividade (SILVA e BEHRENS, 2013).

De acordo com Lévy (1995, p. 44) “o computador não é mais um centro, e sim um nó, um terminal, um componente da rede universal e calculante”. Para o autor, com a ascensão do ciberespaço, surge uma nova perspectiva de educação, com novas formas de se construir o conhecimento, que contemplam a democratização do acesso à informação, os novos estilos de aprendizagem e a emergência da inteligência coletiva.

Considerando tal emergência, Lévy convida o sistema educacional a ressignificar o seu *modus operandi*, evidenciando a obsolescência dos processos tradicionais de ensino-aprendizagem em decorrência de uma série de fatores, entre eles, a necessidade de renovação dos saberes e o ciberespaço, que acomoda tecnologias intelectuais que aumentam, exteriorizam e transformam numerosas funções cognitivas humanas.

A premência na mudança dos parâmetros educacionais também pode ser enfatizada quando nos colocamos frente à nova geração de aprendizes, denominada por Wim Veen e Ben Vrakking (2009) de “*Homo zappiens*”, que se diferenciam das outras gerações pela maneira que se relacionam com as tecnologias.

Enquanto os *Homo zappiens* são íntimos da tecnologia, contextualizando e experienciando sua aprendizagem a partir dela, as outras gerações são primeiro “instruídas” para depois realizarem operações tecnológicas.

A diferença entre o Homo zappiens e você é que você funciona linearmente, lendo primeiro as instruções - usando papel - e depois começa a jogar [...] O Homo zappiens não usa a linearidade, ele primeiro começa a jogar e, depois, caso encontre problemas, liga para um amigo, busca informação na internet ou envia uma mensagem para um fórum (VEEN e VRAKING, 2009, p. 31-32).

Os nativos digitais, termo criado por Prensky (2011), já nascem em um mundo digital onde computadores, *internet*, “*games*” e variados recursos eletrônicos fazem parte de seu cotidiano, fato que os fazem enfrentar qualquer mudança do universo tecnológico e se adaptar, sem receios, à rapidez com que essas transformações acontecem. Para Prensky, pessoas que nasceram e convivem com as tecnologias digitais pensam e processam informações de uma maneira diferenciada (PRENSKY, 2011).

Mattar, faz uma crítica à escola atual afirmando que “o aprendizado necessita de motivação para um envolvimento intenso, o que é atingido pelos *games*” (MATTAR, 2010, p.13) e que os estilos de aprendizagem dos nativos digitais, que envolvem ações interativas e colaborativas, não estão sendo levados em consideração nas práticas educativas. Para o autor:

apesar do discurso libertador da pedagogia moderna e de todas essas evidências, a prática da educação continua a ser fundamentalmente a mesma, com escolas orientadas por currículos ultrapassados aplicando avaliações tradicionais. Nem mesmo a educação on-line libertou-se muito do ensino tradicional. (MATTAR, 2010, p. 45).

Diante dessa realidade, Mattar intima a repensar as práticas educativas e a buscar uma reflexão sobre a importância dos “novos” estilos de aprendizagem, bem como das peculiaridades com as quais os jovens chegam às salas de aula.

No que concerne ao ensino da química, sabemos que o conhecimento químico está presente no cotidiano desde os primórdios da humanidade e, na era científico-tecnológica que vivemos atualmente, essa presença se faz mais notória nos colocando cada vez mais “dependentes” da tecnologia que esse conhecimento nos proporciona.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio orienta que o ensino do componente curricular química deve ser ministrado de forma

contextualizada para que os conteúdos sejam significativos para a formação da cidadania.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 1999, p.31).

Para que o conhecimento químico não seja ensinado apenas da forma tradicional, através da “transmissão” e memorização de fórmulas químicas, faz-se necessário uma mudança de paradigma no ensino e uma delas seria o uso de recursos tecnológicos.

Portanto, uma das formas de se promover um ensino de qualidade é através do emprego de tecnologias que se apresentem como uma ferramenta pedagógica que propicie a integração do aluno no mundo digital, através da otimização dos recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de forma dinâmica, autônoma, prazerosa e atual (LIMA e MOITA, 2011, p.132).

Nesse sentido, o jogo digital constitui-se uma ferramenta metodológica inovadora que possibilita ao alunado a construção dos saberes químicos de forma lúdica e criativa.

De acordo com LIMA e MOITA (2011, p. 138) “os jogos digitais permitem que as metodologias sejam reelaboradas e reconstruídas”, fato que potencializa o desenvolvimento da prática educativa.

Mas, torna-se relevante observar quais aspectos devem ser explorados ao fazer a escolha e o planejamento do jogo a ser trabalhado em sala de aula, pois um dos objetivos da sua utilização é proporcionar “práticas educacionais atrativas e inovadoras, onde o aluno tem a chance de aprender de forma mais ativa, dinâmica e motivadora” (GROS, 2003 apud SAVI e ULBRICHT, 2008).

### 3 RECURSOS EDUCATIVOS DIGITAIS

Além de computadores e da internet, as tecnologias da informação e comunicação (TIC's) abrangem uma gama de aparatos tecnológicos como tablets, netbooks, ipads, iphones, entre outros. A aquisição dessas tecnologias proporcionam uma variedade de aplicações que vai desde softwares sociais a jogos e simulações que podem ser utilizados em diversas áreas como na medicina, entretenimento e na educação.

No campo educacional as novas tecnologias ganham espaço pela necessidade de inovação e de ferramentas que aperfeiçoem o processo de ensino-aprendizagem.

Diante desse quadro temos os recursos educativos digitais (RED), que são definidos por Ramos (2011) como “entidades digitais produzidas especificamente para fins de suporte ao ensino e à aprendizagem”. Tais recursos, que podem ser um jogo educativo, um programa informático de simulação ou uma apresentação eletrônica multimídia, têm passado por evoluções significativas, inclusive no aumento da quantidade de recursos digitais disponíveis.

Essa multiplicidade de recursos apesar de ser útil em relação à disponibilidade, também pode gerar dificuldades na perspectiva de organização desse conhecimento disponível. De acordo com Ramos:

Se essa multiplicação pode ser valiosa do ponto de vista educativo, a forma como se apresenta, o lugar onde está exposta e, muitas vezes, o seu próprio conteúdo criam dificuldades aos que têm a tarefa de ajudar os alunos a conferir e a construir um contexto interpretativo e crítico em relação a essa informação, apoiando os jovens na criação de um significado apropriado e ajustado ao seu desenvolvimento pessoal e intelectual. (RAMOS, 2011, pág.14)

Enfatizando a relevância das características inerentes aos recursos educativos digitais, Jeong (2010) apud Ramos (2011) afirma que os recurso de aprendizagem:

[...]podem fornecer uma riqueza de informações autênticas e atualizadas, não necessariamente disponíveis em livros didáticos. Eles também fornecem informações contextuais ricas e perspectivas diversas sobre como interpretar as informações. Como tal, os recursos podem ser usados para ajudar os alunos a ancorar a sua aprendizagem, examinar a sua compreensão a partir de perspectivas diversas, fazer conexões através de conceitos relacionados, e colmatar o fosso entre compreensão teórica e conhecimento prático. (RAMOS, 2011, pág.19).

Diante do exposto, não podemos deixar de considerar que as escolas bem equipadas com tecnologias informatizadas possuem um grande potencial para dinamizar os processos de ensino-aprendizagem, no entanto, necessitam direcionar e saber integrar as novas tecnologias à grade curricular com o objetivo de educar para a autonomia, incentivando o alunado para a construção de seus próprios saberes.

No ensino da química, o desenvolvimento e disseminação de recursos educacionais digitais vem ganhando espaço a cada dia. Morais e Paiva (2013) sistematizaram algumas ocorrências de RED reforçando a ideia de que:

[...]a produção de *software* deve ter em especial atenção a realização de recursos em língua portuguesa, nas áreas e níveis disciplinares mais deficitários e que vão ao encontro dos interesses e motivações específicos dos jovens a quem se destinam. Da mesma forma, continuam a ser cruciais mais investigações sobre a integração pedagógica dos RED em contexto educativo com vista a potenciar, nos alunos, o desenvolvimento das mais diversas competências. (MORAIS e PAIVA, 2013, p.1).

Em uma revisão de literatura publicada, Vieira (1997) apud Ribeiro e Greca (2003) faz uma classificação de alguns softwares educativos para a educação química em 12 categorias:

- Análise de dados;
- Base de dados simples;
- Base de dados modelagem;
- Base de dados Hipertexto e/ou Multimídia;
- Cálculo computacional;
- Exercício e prática;
- Jogo educacional;
- Produção de gráficos e caracteres especiais;
- Simulação;
- Sistema especialista;

- Tutorial;
- Outros (softwares com especificidade e pequena quantidade).

Podemos observar neste estudo que as possibilidades de uso dessas novas tecnologias são variadas e têm passado por evoluções e constantes modificações.

Ribeiro e Greca também questionam sobre a real importância do professor diante dessa fonte de recursos digitais que podem ser utilizados na educação química:

[...]O professor que sofre pressões para o uso de novas tecnologias para o ensino de Química, sem ter tido acesso a suporte teórico e técnico para implementá-lo [...] que precisa mediar a ação aluno-computador, sob o ponto de vista computacional, pedagógico e psicológico [...] que, mesmo que, numa tentativa autodidata, buscasse recursos para se atualizar, não os encontraria facilmente ao alcance das mãos. Na pesquisa aqui apresentada somente um trabalho se preocupa com este lado da moeda. Segundo Vieira, “um dos ‘calcanhares de Aquiles’ da Educação Química está exatamente na formação (às vezes inadequada) do professor”. Há a urgente necessidade de se dedicar maior e melhor atenção à formação e permanente qualificação dos profissionais de Educação Química, fundamentada em estudos sistemáticos e consistentes que deveriam ser desenvolvidos. Caso contrário, não se pode cobrar destes profissionais uma atuação que produza resultados efetivos no desenvolvimento da compreensão conceitual dos alunos mediante o uso destas novas tecnologias. (RIBEIRO e GRECA, 2003, p. 548).

Não podemos deixar de verificar que houve melhorias em relação à formação continuada de professores, especificamente na área das novas tecnologias. Programas do governo federal como o Proinfo têm oferecido suporte técnico e capacitações aos professores no que diz respeito às novas tecnologias, no entanto, estas melhorias apresentam falhas.

Segundo o relatório de avaliação da execução de programas de governo nº 16 – Infra estrutura de tecnologia da informação para a educação básica pública (Proinfo) – “o uso pedagógico da informática nas escolas públicas de educação básica não foi plenamente atingido” (BRASIL, 2013, p. 38), uma vez que os laboratórios não estão sendo completamente utilizados, pois falta infraestrutura adequada e profissionais devidamente capacitados.

## 4 JOGOS DIGITAIS E O ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA EDUCATIVA

De acordo com o que foi mencionado nos capítulos anteriores, os jogos digitais são de grande importância quando utilizados como recurso pedagógico, motivando e estimulando o aluno no processo de construção do conhecimento.

Assim como outras tecnologias, os jogos eletrônicos vêm evoluindo e adquirindo características peculiares pois, segundo Mattar (2010) simbolizam uma atividade livre, sem imposições e, por isso, prazerosa; levando os jogadores para “o caminho da interação, colaboração, criatividade e, principalmente, conectividade.” (MATTAR, 2010, p.16).

Filomena Moita utiliza a definição de game como “um jogo de atividades que envolve um ou mais jogadores. Tem metas, desafios e consequências. Além disso, tem regras e envolve alguns aspectos de uma competição (KASVI (2006) apud MOITA 2006, p. 29).

Essas características por si só, fazem com que os jogos desenvolvam a capacidade de contextualizar de forma lúdica o conhecimento, mas para serem utilizados como recurso pedagógico os jogos devem abranger alguns atributos específicos que atendam às necessidades inerentes à aprendizagem. Entre estes atributos estão os objetivos pedagógicos e a utilização inserida em metodologias orientadas para situações de ensino que promovam a interação, a motivação e a descoberta (SAVI e ULBRICHT, 2013).

Nesse contexto, Bober (2010) em um estudo sobre o uso de jogos digitais para fins educacionais destaca alguns fundamentos que estes devem apresentar para dar apoio a experiências de aprendizagem:

- Ofertar estímulos visuais de qualidade, chamando a atenção do jogador;
- Ter objetivos notórios e significativos;
- Propiciar retorno (*feedback*) imediato, oportunizando o aluno a ter o controle da situação;
- Favorecer a tomada de decisões que influenciarão na experiência de aprendizagem;

- Ser desafiador, com níveis adaptáveis e crescentes de dificuldade;

#### 4.1 O JOGO ROLETA QUÍMICA

O jogo digital educativo “Roleta Química” faz a simulação de uma roleta russa onde os números são substituídos por fórmulas químicas de cátions e ânions. O jogo está dividido em fases de dificuldade crescente podendo ser utilizado por estudantes de diferentes níveis do ensino médio.

A primeira interface do jogo explica de maneira concisa o objetivo e as regras de funcionamento do jogo.



Figura 1: Apresentação das regras do jogo Roleta química.

Ao clicar no botão JOGAR, a roleta gira e seleciona um par de íons (um ânion e um cátion). O jogador terá que preencher uma janela com o nome e a fórmula do composto iônico formado pelos íons selecionados pelo computador.



Figura 2: Interface do jogo Roleta química para o preenchimento das respostas.

Se o jogador acertar, ganhará 3 pontos; se a resposta estiver errada, será penalizado com 2 pontos; se errar apenas um dos itens (nome ou fórmula), a pontuação adquirida anteriormente não sofrerá alteração.

O jogo oferece, ainda, uma interface de AJUDA, onde são encontradas as fórmulas e os nomes dos íons que aparecem, bem como exemplos para a determinação do nome e da fórmula dos compostos iônicos.



Figura 3: Interface do jogo Roleta química na seção AJUDA.

O jogador será penalizado com 1 ponto caso recorra à AJUDA antes do preenchimento do nome e da fórmula.

Para passar para a fase seguinte (de maior dificuldade) o jogador deverá conseguir realizar 3 jogadas completamente corretas e consecutivas.

Após a submissão das respostas, o jogo apresentará o resultado correto, permitindo ao jogador controlar o seu desempenho.



Figura 4: Interface do jogo Roleta química após a submissão das respostas.

Se houver empate de pontuação entre jogadores dentro da mesma fase, o desempate é feito pelo tempo de execução - a roleta possui um cronômetro que é acionado no momento em que o jogo inicia.

É possível observar que o jogo Roleta Química está inserido no conceito de jogos digitais educativos pois o mesmo atende às características citadas anteriormente.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

O jogo Roleta Química foi utilizado no presente estudo para explorar aspectos relacionados ao uso dos recursos educativos digitais como facilitadores da aprendizagem, contribuindo também como proposta de inovação do uso das novas tecnologias para o ensino de química.

Para a análise de dados utilizou-se uma amostra composta por 18 alunos, 10 do sexo feminino (55,6%) e 8 do sexo masculino (44,4%), cuja faixa etária variava entre 17 e 18 anos, evidenciando um equilíbrio em relação ao sexo e à faixa etária.

Após a aplicação do pré-teste fez-se uma média do número de erros e acertos de um total de 15 itens constatando-se 58% de erros e 42% de acertos.

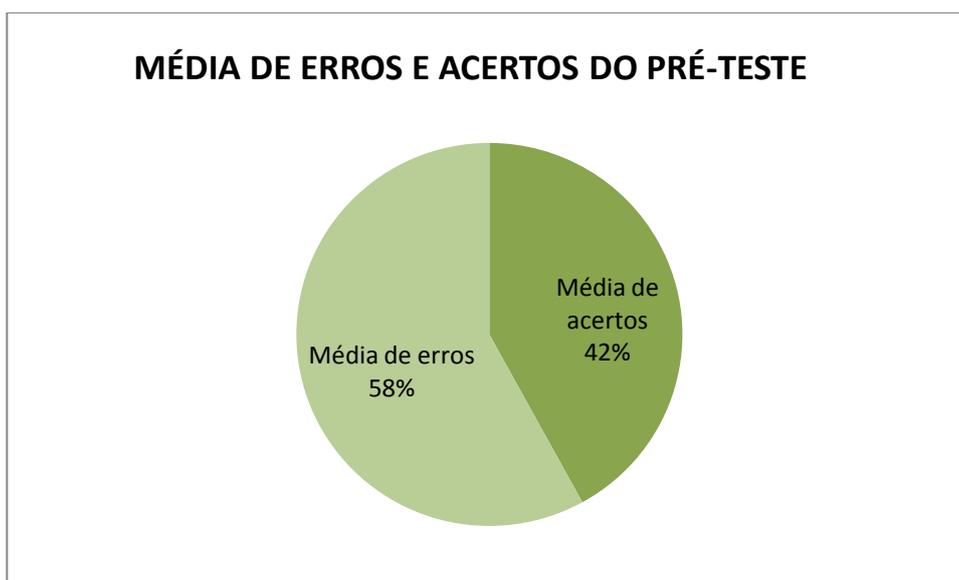


Gráfico 1: Média de erros e acertos do pré-teste

Um pós-teste, abordando as mesmas questões do pré-teste, foi aplicado depois da utilização do jogo digital Roleta Química verificando-se que a média de erros foi de 27% enquanto a de acertos foi de 73%.

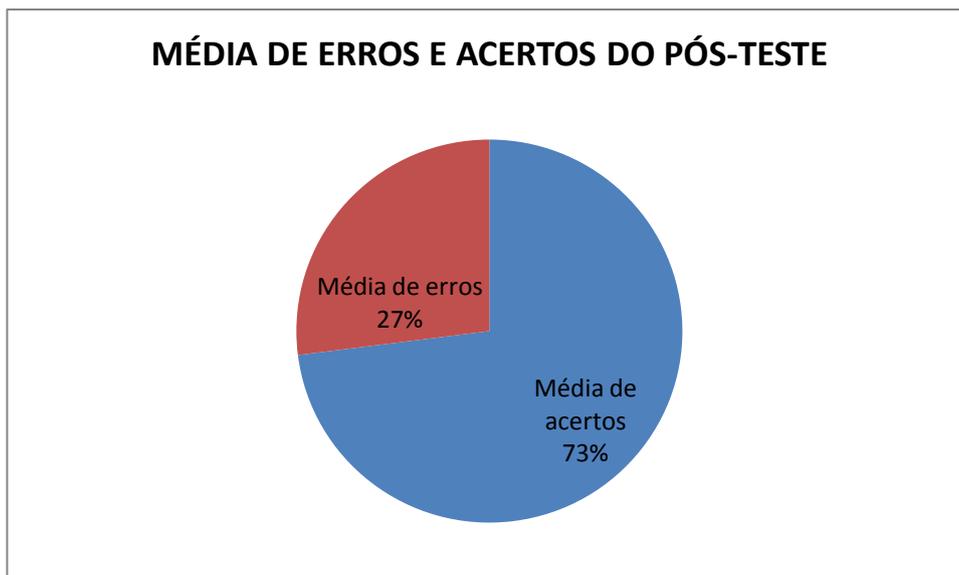
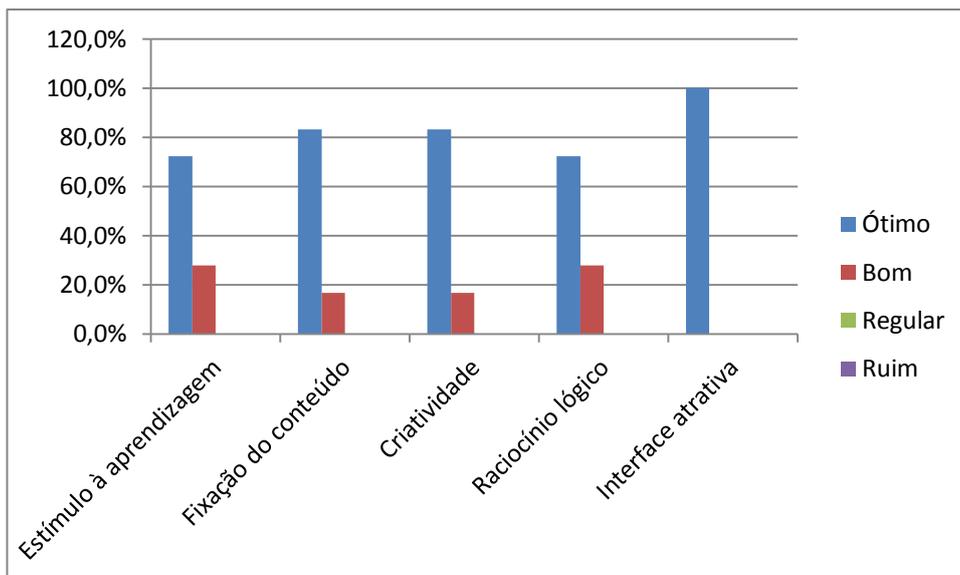


Gráfico 2: Média de erros e acertos do pós-teste.

Comparando os dois resultados, do pré-teste e do pós-teste, é possível perceber que houve um aumento de acertos, fato que evidencia o potencial dos jogos digitais no processo de aprendizagem e comprova a perspectiva de serem trabalhados como metodologia inovadora.

Um segundo questionário foi aplicado aos alunos com o intuito de avaliar algumas variáveis relacionadas à prática do jogo digital Roleta Química e seus resultados também se mostraram relevantes em relação ao processo de aprendizagem uma vez que uma parcela considerável dos entrevistados julgou como ótimo as variáveis apresentadas: 72,2% dos alunos entrevistados avaliaram como ótimo a variável estímulo à aprendizagem e desenvolvimento do raciocínio lógico; 83,3% declararam como ótimo às variáveis fixação do conteúdo e criatividade; e 100% revelaram que o jogo possui uma interface atrativa.



**Gráfico 3:** Porcentagem de alunos que avaliaram algumas variáveis relacionadas à prática do jogo digital Roleta Química.

Diante das respostas apresentadas no questionário abordado acima constatou-se que o jogo digital Roleta Química gerou benefícios para a construção do conhecimento químico, trabalhando a criatividade, aguçando o raciocínio lógico e envolvendo o aluno em uma experiência de aprendizagem significativa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados alcançados nesta pesquisa é possível constatar que os jogos digitais podem ser utilizados como ferramenta pedagógica para o ensino de química, uma vez que funcionam como fator de motivação, facilitando a compreensão de conceitos químicos.

As respostas dos estudantes participantes do presente estudo de caso ratificam que as escolas precisam se adaptar aos novos paradigmas de aprendizagem dos nativos digitais, dinamizando o processo educacional e inserindo as novas tecnologias como recurso pedagógico nas salas de aula.

O uso de jogos digitais no ensino de química, poderá auxiliar no desenvolvimento das competências representativas, pois irá trabalhar de forma lúdica conceitos que os estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem por explorarem fenômenos abstratos inerentes à ciência química. De acordo com Ribeiro e Greca:

A grande dificuldade em oportunizar aos alunos o desenvolvimento da compreensão conceitual em Química reside no fato de que, apesar de encontrarmos, às vezes, estudos de fenômenos macroscópicos, a maior parte do universo dos fenômenos estudados nesta ciência aborda fenômenos que ocorrem a nível microscópico.[...] Além desta dificuldade, a Química é uma ciência essencialmente simbólica, isto é, trabalha com símbolos para representar elementos e fenômenos, e o aluno, além de ter que conhecer tais símbolos, ainda deve ter a capacidade de transformar determinada forma de representação em outra equivalente, de maneira mais apropriada. [...] Para explicar e explorar fenômenos, processos e idéias abstratas, bem como para proporcionar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de representação em seus distintos níveis e auxiliá-los na competência representativa, os pesquisadores têm sugerido várias abordagens pedagógicas, dentre as quais tem se destacado, nos últimos anos, o uso de simulações computacionais e de ferramentas de modelização (RIBEIRO e GRECA, 2003, p. 544).

No entanto, para que a utilização dos recursos digitais educativos alcancem os resultados esperados é necessário que além de professores capacitados, o sistema educacional ofereça suporte técnico apropriado para o desenvolvimento de atividades que envolvam as novas tecnologias, pois como afirma Kenski:

[...] para que a escola possa estar conectada ao ambiente tecnológico das redes é preciso, antes de tudo, possuir a infra-estrutura adequada: computadores em número suficiente, de acordo com a demanda prevista para a sua utilização, modems e formas diversificadas e velozes de conexão [...]. (KENSKI, 2003, p.71).

Assim, a inserção das novas tecnologias no cotidiano da escola exige a interação de todos os profissionais envolvidos de maneira que possam identificar possíveis problemas (instrucionais ou estruturais) e buscar alternativas viáveis para a sua solução visando um ensino de qualidade. Ao se estabelecer esse novo paradigma educacional a escola potencializará um ensino atrativo, lúdico, inovador e contextualizado com o cotidiano dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

BOBER, M. **Games-based experiences for learning**. Manchester Metropolitan University. 2010. 46 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Controladoria Geral da União – CGU. **Relatório de avaliação da execução de programas de governo nº 16** – Infra estrutura de tecnologia da informação para a educação básica pública (Proinfo). Brasília: Secretaria Federal de Controle Interno, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. São Paulo: Papyrus, 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LIMA, E.R.P.O e MOITA, F.M.G.S.C.. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUZA, R.P., MOITA, F.M.C.S. e CARVALHO, A.B.G. **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MOITA, F. M. G. S. **Games Contexto Cultural e Curricular Juvenil**. Tese de Doutorado. Disponível em: <<http://www.filomenamoita.pro.br/pdf/tese-games.pdf>> Acesso em 25 de maio de 2014.

MORAIS, C. e PAIVA, J. **Sistematização de algumas ocorrências de recursos educativos digitais para o ensino da química**. Disponível em: <[http://www.spq.pt/files/docs/boletim/128\\_QMultimedia.pdf](http://www.spq.pt/files/docs/boletim/128_QMultimedia.pdf)> Acesso em: 24 de maio de 2014.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em 17 de março de 2014.

RAMOS, J. L., TEODORO V. D., FERREIRA, F. M. Recursos educativos digitais: reflexões sobre a prática. **Cadernos Sacausef**. Disponível em: <<http://erte.dge.mec.pt/index.php?section=402&module=navigationmodule>> Acesso em 24 de maio de 2014.

RIBEIRO, A. A.; GRECA, I. M. **Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada**. Química Nova, São Paulo, v. 26, nº 4, p. 542-549, 2003.

SANTOS, M. S. M. A. **Roleta do lões: Uma Nova Aplicação para o Ensino da Química**. Dissertação de Mestrado. Faculdade Ciências. Universidade do Porto. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/marta/marta/PDF/> Acesso em 24 de maio de 2014.

SAVI, R. e ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. XI Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação. Disponível em: <[www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/14405/8310](http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/14405/8310)>. Acesso em: 05 de dezembro de 2013.

SILVA, G.S. e JUSTINO, L. D. **Novas práticas na educação: o uso de jogos digitais para fortalecer a aprendizagem**. III Encontro Nacional sobre Hipertexto. Disponível em: < <http://www.ufpe.br/nehte/hipertexto2009/anais/m-o/novas-praticas-na-educacao.pdf>> Acesso em: 20 de novembro de 2013.

SILVA, M.; BEHRENS, M.A. **Tecnologias na escola**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2013.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens : educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Questionário aplicado (pré-teste e pós-teste):****1. Escreva o nome dos íons:**Na<sup>+</sup> : \_\_\_\_\_ Cl<sup>-</sup> : \_\_\_\_\_Ca<sup>2+</sup> : \_\_\_\_\_ HO<sup>-</sup> : \_\_\_\_\_**2. Escreva a fórmula dos íons:**

ânion óxido: \_\_\_\_\_

cátion alumínio: \_\_\_\_\_

cátion potássio: \_\_\_\_\_

ânion carbonato: \_\_\_\_\_

**3. Escreva o nome do composto iônico:**

Cátion	Ânion	Composto iônico
Potássio	sulfato	
Alumínio	óxido	
Amônia	carbonato	

**4. Escreva a fórmula do composto iônico:**

Cátion	Ânion	Composto iônico
Mg <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup>	
Pb <sup>4+</sup>	Cl <sup>-</sup>	
Fe <sup>2+</sup>	HO <sup>-</sup>	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	

**Anexo 2:** Questionário utilizado para avaliar algumas variáveis relacionadas à prática do jogo.

- Você utilizou o jogo Roleta Química para trabalhar conceitos relacionados à nomenclatura de compostos químicos iônicos. Responda as questões abaixo, considerando sua opinião sobre a utilização de jogos digitais como prática na aprendizagem de conceitos químicos.

1. O jogo Roleta Química estimulou a aprendizagem?

( ) Ótimo            ( ) Bom            ( ) Regular            ( ) Ruim

2. Ajudou a memorizar o conteúdo?

( ) Ótimo            ( ) Bom            ( ) Regular            ( ) Ruim

3. Desenvolveu a criatividade?

( ) Ótimo            ( ) Bom            ( ) Regular            ( ) Ruim

4. Desenvolveu o raciocínio lógico?

( ) Ótimo            ( ) Bom            ( ) Regular            ( ) Ruim

5. Possui uma interface atrativa?

( ) Ótimo            ( ) Bom            ( ) Regular            ( ) Ruim