

24°**SEMINÁRIO INTERNACIONAL
DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE: ENSINO HÍBRIDO
DE 12 A 18 DE NOVEMBRO DE 2019**Núcleo de
Educação On-line

FACCAT

ENSINO HÍBRIDO

XENUBI: ASPECTOS TÉCNICOS E PEDAGÓGICOS DE UM APLICATIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Leandro Lampe/ PPGEPT- CTISM- UFSM/leandrolampe@gmail.com
Mariglei Severo Maraschin/ PPGEPT- CTISM- UFSM/mariglei@ctism.ufsm.br
Claudia Smaniotto Barin/ PPGEPT- CTISM- UFSM/claudiabarin@ufsm.br
Ricardo Machado Ellensohn/Unipampa-Caçapava do Sul - PPGEPT- CTISM- UFSM/ricardoellesohn@gmail.com

Resumo

Os avanços tecnológicos têm modificado não apenas o mundo do trabalho, como também a forma como as pessoas se relacionam com a tecnologia desenvolvida, inclusive aquela desenvolvida com finalidade a contemplar o meio educacional. Os dispositivos móveis vem sendo cada vez mais explorados no contexto educacional, buscando potencializar o processo que envolve o ensino e a aprendizagem. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo discutir quais as potencialidades e fragilidades de um objeto de aprendizagem que aborda os conceitos de Tabela Periódica. O delineamento teórico-metodológico, apoia-se num estudo de caso de caráter descritivo sobre os aspectos técnicos e pedagógicos do App Xenubi, que foi desenvolvido em formato digital, porém também apresenta a possibilidade de ser utilizado no formato analógico. Os resultados apontam como potencialidades o design do game, que está alinhado aos princípios da Carga Cognitiva, bem como a usabilidade do mesmo. Além disso, outro aspecto positivo é o fato do mesmo ser disponibilizado em ambas versões, ou seja, analógica e digital. A principal fragilidade encontrada está relacionada a disponibilização do jogo apenas para sistemas operacionais Android.

Palavras-chave: Dispositivos móveis. Tabela Periódica; Avaliação de Objetos de aprendizagem.

Abstract

Technological advances have changed not only the world of work, but also the way people relate to the technology developed, including the one developed to address the educational environment. Mobile devices have been increasingly explored in the educational context, seeking to enhance the process involving teaching and learning. In this sense, this paper aims to discuss the potentialities and weaknesses of a learning object that addresses the concepts of the Periodic Table. The theoretical and methodological design is based on a descriptive case study on the technical and pedagogical aspects of App Xenubi, which was developed in digital format, but also presents the possibility of being used in analog format. The results point out as potentialities the game design, which is aligned with the principles of Cognitive Load, as well as its usability. In addition, another positive aspect is the fact that it is available in both versions, analog and digital. The main weakness found is related to the availability of the game only for Android operating systems.

Keywords: Mobile devices. Periodic table; Evaluation of learning objects.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de recursos didáticos se faz cada vez mais presente nas salas de aula. Entre esses recursos, pode-se destacar os objetos de aprendizagem (OA) que para Willey (2002), podem ser definidos como qualquer objeto, seja ele digital ou não, que possa ser empregado com um fim pedagógico. Assim, podem ser entendidos como objetos de aprendizagem jogos

digitais e/ou analógicos, mapas conceituais, simulações, imagens, histórias em quadrinhos, entre outros recursos educacionais.

Com o avanço cada vez maior das tecnologias e facilidade de acesso a computadores, é exigido cada vez mais uma posição positiva dos professores quanto a utilização da informática e da internet como elemento de flexibilização e potencialização do processo de ensino e aprendizagem. Uma vez que, as ferramentas digitais se encontram cada vez mais disponíveis aos usuários interessados, ou seja, as pessoas possuem celulares smartphones, tablets, etc. com maior frequência. Assim, tendem a fazer uso desses recursos para suas atividades cotidianas, entre elas, o estudo.

Entretanto, é necessário que ao fazer uso deste tipo de recurso se tenham objetivos claros, de modo com que o objeto de aprendizagem não seja visto como apenas mera ilustração para os conhecimentos que são abordados em aula. Ainda assim, nem todos objetos de aprendizagem necessitam de recursos digitais, o que pode estimular o uso de jogos e recursos analógicos. Isso ganha relevância, principalmente devido ao fato de que muitas instituições de ensino não possuem acesso de qualidade a rede de internet, ou computadores disponíveis em funcionamento.

Na literatura já são reportados estudos sobre o desenvolvimento e a potencialidade dos objetos de aprendizagem para o ensino. Ao se tratar mais especificamente do ensino de Química, alguns dos estudos podem ser destacados, como os apresentados por Pastoriza *et. al* (2007) em que os autores propuseram a elaboração e implementação de hipertextos onde os assuntos referentes a disciplina de Química Geral eram apresentados de diferentes maneiras, podendo conter texto escrito e ilustrado, exercícios resolvidos e discutidos, além de problemas de diferentes graus de complexidade. E também pelos estudos apresentados por Domingos e Racena (2010), o qual visava avaliar a influência da elaboração e planejamento de jogos didáticos, com caráter construtivista, na construção de conhecimentos em Química, mais especificamente nos conteúdos de Química Orgânica sobre funções oxigenadas e nitrogenadas.

Ainda quando se refere aos objetos de aprendizagem para o ensino de Química, podem ser mencionados aqueles que buscam auxiliar nos estudos sobre a tabela periódica, que se apresenta como uma ferramenta a ser utilizada para auxílio nos estudos e desenvolvimento de conhecimentos químicos (LEITE, PORTO; 2005). Dentre estes objetos de aprendizagem pode-se destacar projetos de ensino como os disponibilizados pela Secretaria de Educação do Paraná

(http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_cien_unicentro_josianecristinabiezus.pdf), além de recursos digitais como vídeos, animações, jogos (Xenubi, etc.) e tabelas periódicas interativas (Tabela Periódica EducaLab, etc.).

Assim, o objetivo do presente trabalho é realizar uma discussão sobre os aspectos técnicos e pedagógicos de um objeto de aprendizagem para o ensino de Química, o jogo Xenubi, a partir dos critérios apresentados por Reategui, Boff e Finco (2010).

2. METODOLOGIA

Metodologicamente apoiados em uma pesquisa do tipo descritiva, buscou-se e avaliou-se um objeto de aprendizagem denominado Xenubi disponível para dispositivos móveis. De acordo com os estudos apresentados por Gil (2011), algumas pesquisas caracterizadas como descritivas podem ir além de apenas identificar a relação entre as variáveis descritas, e segundo o autor, este tipo de pesquisa é bastante desenvolvida por pesquisadores sociais preocupados com sua ação profissional.

A proposta de avaliação de um objeto de aprendizagem integra como um dos objetivos a disciplina de Experimentação para Educação Profissional e Tecnológica, uma disciplina de caráter eletivo e ofertada para o curso de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Maria, vinculado ao Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. A partir da avaliação estabelecida, buscava-se estimular um olhar analítico sobre determinado objeto de aprendizagem.

A avaliação se divide basicamente em analisar os critérios técnicos e pedagógicos que possibilitam investigar a qualidade do recurso e sua usabilidade. Os aspectos a serem avaliados e discutidos aqui, apoiam-se na proposta de Reategui, Boff e Finco (2010), sendo os principais critérios elencados na Figura 1.

Figura 1 - Critérios para análise do aplicativo

Perspectiva Epistemológica	Capacidade de Adaptação	Requisitos	Interface
<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem Comportamentalista • Abordagem Construtivista • Abordagem Sócio-Interacionista 	<ul style="list-style-type: none"> • Atenção aos estilos de aprendizagem • Adequação da forma de apresentação dos conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> • Robustez • Portabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de imagens • Apresentação de informações • Orientação e navegação • Interatividade • Estética • Afetividade

Fonte: Autor (2019)

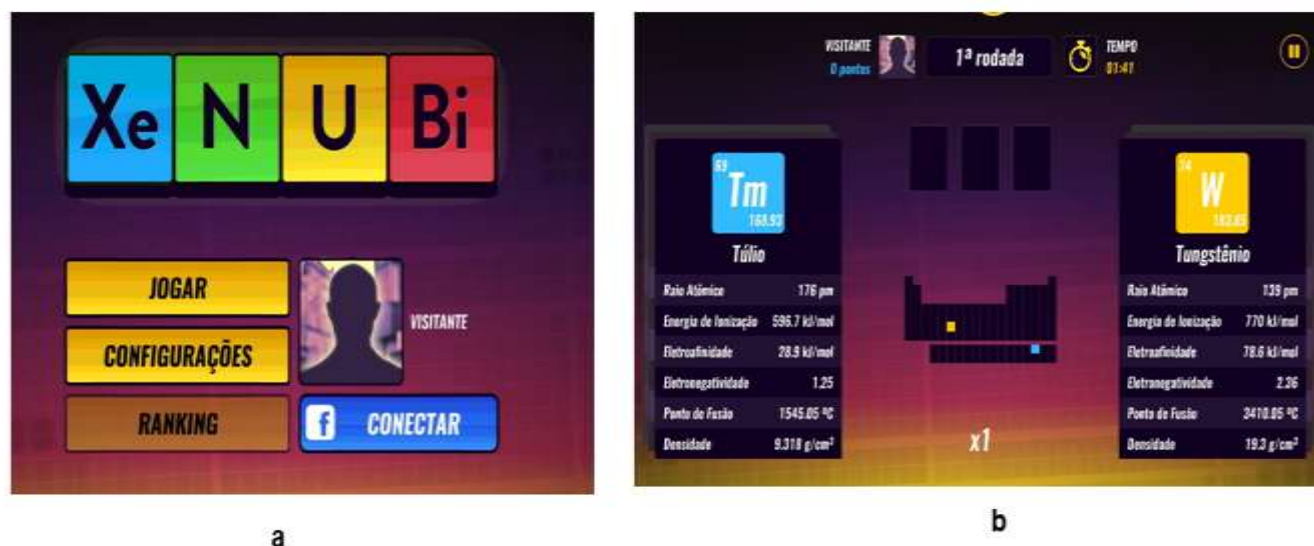
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo Xenubi foi planejado e desenvolvido por professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Consiste de um aplicativo educacional, disponibilizado aos seus usuários de forma gratuita, e apresenta como objetivo principal exercitar o conhecimento do jogador quanto a relação das propriedades de um elemento químico e sua posição na tabela periódica. Segundo os elaboradores do jogo a indicação de uso se dá aos estudantes do Ensino Médio, Educação Profissional e Ensino Superior.

O jogo é disponibilizado para uso online, em dispositivos móveis como celulares e *tablets*. A estratégia do jogo é muito semelhante ao popular 'Super Trunfo'. Neste caso dois elementos químicos aparecem posicionados em uma Tabela Periódica. O jogador deve analisar a posição dos elementos e escolher qual propriedade química do seu elemento é superior ao elemento do oponente.

A figura 2 apresenta as telas de apresentação do Xenubi e, a tela do jogo apresentando os *cards* para disputa.

Figura 2: a) tela de apresentação do jogo. b) tela apresentada ao jogador durante cada rodada.



Fonte: Autores (2019)

Assim, para avaliar a performance pedagógica e técnica desse objeto de aprendizagem, realizou-se uma análise do mesmo, apoiados nos critérios propostos por Reategui e Finco (2010).

3.1 Análise quanto a perspectiva Epistemológica

Ao avaliar o objeto, observa-se que o mesmo além de propor questões que incentivam a memorização, oferece recompensa para respostas corretas e não obriga o aluno, no caso de erros, a retornar ao ponto anterior, aproximando-se de uma abordagem comportamentalista. Ou seja, o jogo não propõe situações-problema que envolvam a formulação de hipóteses e, não instiga a procura de informações em diferentes fontes de pesquisa.

Nesse sentido, para que o mesmo favoreça a construção do conhecimento, o professor deverá atuar como mediador do processo, propondo problemas e instigando o debate entre os agentes do processo (estudante-estudante e estudante-professor). De acordo com a avaliação feita, pode-se ver uma aproximação do jogo com a abordagem comportamentalista, por se tratar de um recurso que oferece recompensa à medida que o participante apresenta respostas corretas. Segundo os estudos realizados por Martins (2002) os softwares que fornecem esse

tipo de abordagem, ou seja, comportamentalista, podem ser utilizados na sistematização de informações, pois não promovem uma compreensão mais aprofundada dos conhecimentos tratados.

3.2 Capacidade de Adaptação

Considerando que o jogo propicia a utilização de maneira analógica ou digital, pode-se inferir que, de certa forma, o mesmo se adapta a diferentes estilos de aprendizagem. Segundo Butzke e Alberton (2017)

[...] os estilos de aprendizagem apresentaram diferença significativa na estratégia de ensino nas dimensões de processamento e de entrada. Na dimensão de processamento, as diferenças significantes foram apresentadas no fator relacionado à resolução de problemas, enquanto na dimensão de entrada as diferenças foram no fator sobre o comportamento (BUTZKE; ALBERTON, 2017)

Ou seja, o fato do jogo propiciar mais de uma forma de abordagem, é um aspecto relevante, visto que isso pode propiciar ao professor, atender mais de um estilo de aprendizagem.

Quanto à adequação em relação a apresentação dos conteúdos, pode-se afirmar que o mesmo o faz de maneira apropriada. No entanto, não permite adequar sua utilização ao nível de conhecimento de cada aprendiz. Outro fator que cabe destacar é que o mesmo propõe desafios sem gerar ansiedade, apesar de apresentar um cronômetro, quando utilizado na versão digital.

3.3 Avaliação dos aspectos técnicos

3.3.1 Requisitos

Robustez: Aparentemente o jogo é isento de erros. O uso intensivo da aplicação, principalmente num contexto em rede com muitos usuários ou sem rede, mantém seu desempenho. Esse fator é de relevância para o uso do game no contexto educacional, de modo que o mesmo possibilite ao usuário navegar de forma a explorar suas potencialidades.

Portabilidade: o objeto de aprendizagem não é disponibilizado para computadores e para alguns dispositivos móveis, o jogo é disponibilizado apenas para aqueles de sistema operacional Android. Essas limitações podem ser um impeditivo para o uso do mesmo, visto que a

portabilidade é apontada como uma das métricas relacionadas a usabilidade dos objetos de aprendizagem (TAROUCO, 2011).

3.3.2 Interface

Emprego de imagens: O número de imagens apresentados em cada página é adequado, assim não gera sobrecarga cognitiva no jogador. A sobrecarga cognitiva, é descrita por Santos e Tarouco (2007), como um dos fatores que influenciam o processo de construção do conhecimento. Segundo as autoras, deve-se ter cuidado “ao escolher uma solução tecnológica para apoio a educação, para que esse recurso vá ao encontro do processo cognitivo humano e colabore para um aporte de qualidade ao processo de aprendizagem” (SANTOS; TAROUCO, 2007).

Quanto a apresentação de informações pode-se afirmar que o objeto de aprendizagem apresenta bom contraste entre texto e plano de fundo, facilitando a leitura. Apresenta ainda boa disposição do texto e fontes com bom tamanho, no entanto, o mesmo não possibilita a ampliação, o que pode limitar, ou até mesmo, tornar inviável seu uso como elemento de mediação de aprendizagem para deficientes visuais.

Orientação e navegação: Links de acesso, bem como os botões de orientação do jogo podem ser reconhecidos facilmente, assim gerando estímulo para que o jogador permaneça a fazer uso do jogo.

Interatividade: O jogo apesar de contar com certas limitações, proporciona uma boa interatividade para o jogador.

Segundo Nichele (2014), a disseminação dos dispositivos móveis aliados ao número de aplicativos desenvolvidos podem promover um impacto positivo no ensino, quando aliados a um planejamento pedagógico adequado, que engaje os estudantes no processo de aprendizagem. Segundo a autora, as características como mobilidade e interatividade propiciam a inovação pedagógica.

Estética: O objeto de aprendizagem em estudo apresenta bom aspecto estético, sendo bastante atrativo, de modo a estimular o acesso e permanência do jogados a utilizar o objeto de aprendizagem.

Afetividade: Estados afetivos são explorados, uma vez que, o objeto de aprendizagem pode ser

utilizado no formato analógico.

Na literatura é destacada a relevância de jogos que estimulam a afetividade, Cunha (2012) indica que a utilização de jogos, que estimulem o caráter afetivo, podem melhorar sensivelmente a o rendimento de estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com seus colegas em sala de aula. Para Tezani (2006) estes aspectos afetivos são resgatados durante os momentos lúdicos e brincadeiras que o jogo proporciona, o que é estritamente estimulado pelo jogo analisado na versão analógica, que estimula o contato pessoal entre estudantes e também com o professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo realizado, pode-se destacar a relevância de uma análise dos objetos de aprendizagem disponibilizados na rede. A partir da análise, podem surgir aspectos que passariam despercebidos pelo professor ou pelo mediador do processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo, a questão do estímulo afetivo, da atratividade, ao se levar em consideração a sobrecarga visual, além das características pedagógicas e epistemológicas da proposta do objeto de aprendizagem. Ter um bom conhecimento do Objeto que será utilizado, permite ao professor verificar se o mesmo está alinhado aos seus objetivos pedagógicos, possibilitando assim inovar na abordagem de conteúdos de forma adequada, proporcionando uma flexibilização do processo de ensino e aprendizagem.

Ao realizar o breve estudo sobre o jogo Xenubi, podem ser destacadas potencialidades como a disponibilização do recurso em formato digital e ao mesmo tempo em formato analógico. Esse fato é de grande valia, principalmente por democratizar o acesso, mesmo àquelas comunidades escolares que não possuem acesso à rede. Além disso, a disponibilidade nos dois formatos permite ao professor fazer uso do jogo de forma individual ou coletiva. Além disso, também se destaca a atratividade do jogo, que apresentada *design* atrativo para seu usuário, e ainda apresenta as informações de maneira clara e concisa.

Contudo, algumas fragilidades podem ser destacadas. Entre elas, disponibilizar o jogo apenas para smartphones e tablets que apresentam sistema operacional Android. Impedindo que usuários de iOS ou qualquer outro sistema façam uso do App.

4. REFERÊNCIAS

- BUTZKE, M. A.; ALBERTON, A. *Estilos de aprendizagem e jogos de empresa: a percepção discente sobre estratégia de ensino e ambiente de aprendizagem*. **Rege - Revista de Gestão**, v. 24, n. 1, p.72-84, jan. 2017. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rege.2016.10.003>. Acesso em: 09 set 2019.
- CUNHA, M. B.; *Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula*. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, mai. 2012.. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20150064> Acesso em: 09 set 2019.
- DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P.; *Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento*. **Ciências & Cognição**. V. 15, nº 1, 2010. Acesso em: 28 ago.2019.
- GIL, A. C. *Metodologia do ensino superior*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. Acesso em: 05 set 2019.
- LEITE, Helena S. A.; PORTO, Paulo A.. *analysis of historical approaches to the periodic table in general chemistry college textbooks used in brazil in the twentieth century*. **Química Nova**, p.580-587, 2015. Acesso em: 09 set 2019.
- MARTINS, K. L.; *TEORIAS DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO*. 2002. Especialização em Informática Educativa. Universidade Federal do Ceará. Ceará, 2002. Acesso em: 04 set. 2019.
- NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.. *Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química*. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2014.. Acesso em 05 set. 2019.
- PASTORIZA, B. S.; ROSA, A. F. M.; ARAUJO, M. B. C.; AMARAL, S. T.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C.; *Um objeto de aprendizagem para o ensino de Química Geral*. **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, V. 5 N° 2, 2007. Acesso em: 28 ago 2019
- REATEGUI, E.; BOFF, E.; FINCO, M. D.; *Proposta de Diretrizes para Avaliação de Objetos de Aprendizagem Considerando Aspectos Pedagógicos e Técnicos*. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, p. 1-10, dez. 2010. Acesso em: 06 set 2019.
- SANTOS, L. M. A.; TAROUCO, L. M. R. *A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica*. **RENOTE**, v. 5, n. 1, 2007. Acesso em: 08 set 2019.
- TAROUCO, L. M. R.; SILVA, C. C. G.; GRANDO, A. *Fatores que afetam o reuso de objetos de aprendizagem*. **RENOTE**, v. 9, n. 1, p.1-10, 28 jul. 2011. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.21931>. Acesso em: 08 set 2019.
- TEZANI, T. C. R.; *O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos*. **Educação em Revista**, v.7, n.1/2, p. 1-16, 2006. Acesso em: 09 set 2019.

WILEY, D.A. *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy*. In: WILEY, D. A. (Ed.). *The instructional use of learning objects: Online Version*. 2002.. Acesso em 28 ago 2019.