

Aplicação de um jogo educacional para disciplina de ciências em uma escola pública

Marlon Mendes Minussi

Departamento de Ensino

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, IFSUL

Venâncio Aires, Brasil

marlonminussi@gmail.com

Angela Terezinha de Souza Wyse

Departamento de Bioquímica

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS

Porto Alegre, Brasil

wyse@ufrgs.br

Orlando Manuel Oliveira Belo

Departamento de Informática

Universidade do Minho, UMINHO

Braga, Portugal

obel@di.uminho.pt

Abstract — Considering that the games are the fastest growing sector of the media and entertainment industry and the facility of access to this kind of entertainment, through computers, video games and/or smartphones, we developed a game with web technology, connecting fun to study, with the objective of promoting a process of teaching and learning more attractive and efficient. The research was applied in schools of Santa Cruz do Sul/RS/BR, in the Sciences Subject in the 9th year of Elementary school. It was verified that the classes with the best results were the ones that had more contact with the game. It suggests that the teaching and learning process promoted by this kind of initiative, besides the traditional teaching methods, must be more utilized by the educators because they increase the students' interest for the contents, as well as contribute to the engagement of them when they are submitted to the activities.

Keywords: *Teaching and learning, educational Software, serious games, sciences, web platform.*

I. INTRODUÇÃO

Os *games* surgiram há algumas décadas e ganharam popularidade através dos consoles (*videogames*) e com o avanço da tecnologia nos últimos anos vem atraindo cada vez mais adeptos principalmente devido aos *smartphones* e *tablets*.

No Brasil, o mercado de *gamers* movimentou cerca de \$1,46 bilhões de dólares em 2015, colocando-o na 11ª posição no mundo, e 4ª posição no ranking mundial em quantidade de jogadores (NEWZOO, 2015). Os 66,3 milhões de jogadores gastaram \$1,3 chegando até \$1,6 bilhões de dólares em 2017. No entanto esses números e posições contrastam radicalmente com a situação da produção local, visto que são poucas as iniciativas governamentais dedicadas a promover o desenvolvimento do setor.

Os *games* atualmente não são apenas para atividades de lazer, aliados a outras tecnologias podem contribuir para diversas áreas, dentre elas a educação. O jogo pode ser considerado uma ferramenta importante na área da

educação, podendo ser utilizado como instrumento pedagógico a fim de promover a criatividade, a motivação, bem como ampliar o conhecimento dos alunos.

Destacamos uma pesquisa realizada por Siqueira Et al. [1], sobre a utilização e avaliação de *software* educacional para ensino de equilíbrio químico, apresentou dados significativos e comprova ser possível a utilização de softwares educacionais no ensino de ciências. “[...]Nossa experiência mostra que a elaboração de uma sequência didática envolvendo uso de tecnologias pode ser produtiva[...]” [1].

O objetivo deste artigo é apresentar um jogo/*game* educacional com temas de ciências, que foi desenvolvido para o 9º ano do ensino fundamental, utilizando tecnologias *Web*, com intuito de tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e motivador. Verificamos a motivação dos alunos nos conteúdos quando utilizaram o jogo educacional, bem como, avaliamos o interesse dos discentes pela disciplina e traçamos um comparativo do aprendizado do aluno antes e depois da utilização do jogo.

II. ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

O método de ensino e aprendizagem tradicional foca no ato de transferir conhecimento. O professor, como detentor deste conhecimento, deve repassá-lo a seus alunos e, por meio de alguma forma de avaliação, certificar-se de que o aluno aprendeu (decorou o que foi passado). Esse conceito foi denominado por Paulo Freire como Educação Bancária [2].

Quando os alunos assistem passivamente uma aula, sentados, recebendo uma quantidade elevada de conteúdos que não fazem “sentido” para suas vidas, não ajuda efetivamente para a construção do conhecimento. Para que exista aprendizagem, é preciso que o aluno esteja motivado e engajado com o que está sendo ensinado; o uso dos *games* na educação pode ser um aliado para alcançar tais objetivos.

No ensino tradicional, a disciplina de ciências nem sempre é bem vista pelos alunos em decorrência da

dificuldade de muitos professores em vincular o conteúdo ao cotidiano [3].

Na disciplina de Ciências, a prática não deveria ser desvinculada da teoria. Acreditamos que o reconhecimento, por parte dos alunos, na construção do pensamento científico, atesta o caráter investigativo das aulas práticas. A utilização de recursos didáticos como brinquedos e jogos é, sem dúvida, uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Para Gros [4], o emprego de técnicas lúdicas, como jogos e brinquedos, em sala de aula, pode estimular o raciocínio lógico e a convivência social (atuação em equipe) dos alunos. Os jogos educacionais podem ser excelentes aliados pedagógicos, servindo para apresentar novos conteúdos e, também, para despertar o interesse dos alunos.

III. JOGOS E ESCOLA

Os *games* fazem parte do cotidiano de muitas crianças, estas crianças chamadas por muitos de nativos digitais (são aquelas que já nasceram e cresceram na era da tecnologia). São crianças que se comunicam por mensagens instantâneas, *chats* e *smartphones*, enquanto os professores são considerados imigrantes digitais, pois nasceram em uma era anterior.

Na busca de instrumentos que atendam as necessidades pedagógicas dos alunos e aproximem o interesse deles pelo conteúdo da disciplina, muitos professores vem adotando a prática do uso de jogos em sala de aula.

Valente [5] enfatiza a importância em promover práticas educativas inovadoras. Ou seja, realizar tarefas que aproxime os alunos nascidos na era digital com as atividades do seu cotidiano e suas preferências.

Quanto mais afastado da vivência do aluno um conteúdo estiver, mais complexas serão as explicações. Vincular o conteúdo ao cotidiano do aluno permite que o mesmo aprenda, questione, pois estará relacionando a sua história, e na busca pelo conhecimento passa a achar significado no que aprende.

Para Vygotsky [6], a utilização de recursos didáticos como brinquedos e jogos é, sem dúvida, uma importante ferramenta no processo ensino e aprendizagem, ajudando a superar falhas deixadas pelo ensino tradicional. Os jogos auxiliam no desenvolvimento do aluno em várias perspectivas, ao jogar o aluno descobre e experimenta.

Valente apud Prensky [7] relata que crianças jogam porque aprendem com os jogos e gostam muito de aprender quando não há uma obrigatoriedade no aprender. Os pesquisadores ainda relatam que as crianças acabam por aprender coisas mais úteis e positivas para suas vidas com seus *games* do que em sala de aula, pois desenvolvem habilidades como de entender regras pela dedução e manipulação de sistemas complexos, que são características essenciais para trabalhar com ciências, organizar informações de forma coerente e tomar decisões rapidamente.

Todavia, o uso de tecnologias nas escolas é limitado pela falta de equipamentos ou pela falta de experiência dos educadores, que não as conhecem ou que simplesmente não as sabem aplicar; muitos professores usam o computador apenas como meio de transmitir a informação. Os avanços da tecnologia atropelam o processo de formação e fazem com que o professor se sinta um principiante nesse assunto [5].

Resultados de um estudo feito por Krotoski [8], mostrou que as pessoas que jogam *games*, no computador ou no *videogame*, tem uma probabilidade de obter um sucesso acadêmico maior e assim ingressar em universidades ou mesmo de terem melhores perspectivas de emprego, pois os alunos *gamers*, desenvolvem melhores habilidades de leitura, compreensão de textos e acabam por desenvolver um pensamento crítico. Os resultados indicam também que os *games* promovem o desenvolvimento social, tanto quando usados em sala de aula, quanto quando usados apenas por entretenimento.

Os *games* na sua maioria têm preocupação exclusiva com o entretenimento, já os jogos educacionais podem abordar várias áreas de conhecimento, despertando tanto o interesse pelo jogo, quanto os conteúdos contidos nele.

IV. O WEB-GAME

O jogo/*game* desenvolvido é um quiz (jogo de perguntas e respostas de múltipla escolha) com a modalidade *arcade*, disponibilizado na *web*, para que os alunos respondam perguntas acertando nas alternativas representadas por tubos de ensaios ou outros objetos da mesma cor que representa a resposta.

O jogo possui 25 questões que são exibidas em uma ordem aleatória. Cada vez que um aluno reinicia o jogo, as perguntas mudam de ordem, não permitindo que memorizem a sequência de sua apresentação.

Os conteúdos foram indicados por um professor de Ciências, apresentando questões sobre: estrutura do átomo, mudanças de estado da matéria e os fatores que as influenciam (temperatura, pressão, etc.), os nomes e os símbolos dos elementos químicos, a organização da tabela periódica, a ligação química, os ciclos biogeoquímicos e a vida na Terra, a química e a poluição, entre outros temas.

Para jogar, os *gamers* acessam o site, desenvolvido para disponibilizar o *game*, cujo domínio é www.marlon.pro.br, com a homepage na qual visualizamos o menu de acesso e outras páginas do site. O aluno utiliza o teclado para interagir com o *game*, e/ou o touch na versão para dispositivos móveis a ser implementada futuramente.

A Fig. 1 mostra o jogo em funcionamento. As perguntas são exibidas à esquerda, com quatro alternativas. O jogador deve atirar, no tubo de ensaio, nos átomos entre outros objetos, que corresponde à alternativa correta. Os erros e os acertos, assim como a energia, que é representada por um tubo de ensaio, são exibidos à direita.



Figura 1. Tela do jogo em funcionamento.

O *game* possui uma tela com o *ranking* e uma de *Game Over*, que ocorre quando o jogador erra 3 vezes e acaba sua energia, representada pelo tubo de ensaio vazio. Nesse momento, ele clica em reiniciar para retornar e jogar mais uma vez, se desejar. O *ranking* faz com que os alunos se esforcem mais, porque geralmente eles querem ver seus nomes na tela do jogo, o que gera mais competição entre eles e um maior engajamento.

V. A APLICAÇÃO DO JOGO

O estudo foi desenvolvido em três escolas da rede municipal de Santa Cruz do Sul/RS durante os meses de setembro e outubro de 2016. O público-alvo foram os alunos do 9º ano da disciplina de Ciências, com participação, em média, de 16 alunos em cada turma.

Dividimos a aplicação em cinco etapas, em que realizamos pré e pós-testes e aplicação do jogo.

O pré-teste continha 25 questões, idênticas as do jogo, as quais foram formuladas por um professor da área de Ciências. Foi aplicado nas turmas A e B. A segunda etapa constitui-se na aplicação do jogo para as turmas A e C. Em um terceiro momento, realizamos um pós-teste com todos os grupos. Após pausa de uma semana nas atividades, realizamos a aplicação novamente do jogo para todas as turmas e, para a conclusão dos trabalhos, os alunos foram submetidos a um pós-teste.

VI. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observamos que o número de acertos em todos as turmas aumentou, conforme a utilização do jogo. Destacamos que as turmas A e C, as quais foram submetidas ao jogo mais vezes, tiveram um *score* mais elevado.

TABELA I. PONTUAÇÃO PÓS-TESTES

	Turma	Nº de Alunos	Média de Acertos	Desvio-Padrão
Pós 1	Turma A	17	11,06	4,841
	Turma B	16	8,31	3,572
	Turma C	14	11,93	3,339
	Total	47	10,38	4,225
Pós 2	Turma A	17	12,12	5,797
	Turma B	16	10,06	2,839
	Turma C	14	13,79*	4,117
	Total	47	11,91	4,624

Houve um crescimento na média de acertos em todas as turmas entre os pós-testes. O desvio-padrão mostra que o intervalo de acertos foi maior nas turmas A e B no pós-teste 1; já no pós-teste 2, o intervalo aumentou nas turmas A e C. Nessa etapa, o desvio-padrão da turma B foi menor, isso significa que o intervalo de acertos dos alunos da referida turma é menor, por outro lado, foram os que menos acertaram.

Na Tabela 2, comparamos as turmas A e B, que tiveram as três etapas de testes, sendo uma de pré-teste e duas de pós-testes. Observamos que houve uma ascensão dos acertos na turma A, no decorrer das atividades. Diferente desta, a turma B reduziu o número de acertos, sendo que o que diferenciou uma turma da outra foi o fato de a turma A ter sido submetida ao jogo entre etapas.

TABELA II. RESULTADOS PRÉ E PÓS-TESTES TURMAS A E B

	Turma	Nº de Alunos	Média de Acertos	Desvio-Padrão
Pré	Turma A	15	7,67	2,469
	Turma B	16	8,75	2,017
	Total	31	8,23	2,276
Pós 1	Turma A	15	11,40	4,896
	Turma B	16	8,31	3,572
	Total	31	9,81	4,475
Pós 2	Turma A	15	11,80*	6,097
	Turma B	16	10,06	2,839
	Total	31	10,90	4,707

Em uma análise preliminar, destacamos que o número de acertos em todos as turmas aumentou conforme a utilização do jogo, observando que as turmas que foram submetidas ao jogo mais vezes foram as que estavam mais motivadas. Os resultados mostram, ainda, que essas turmas apresentaram maior pontuação no pós-teste e conseguiram um *score* mais elevado no jogo.

Em uma pesquisa realizada por [9] da *Brown University*, que avaliou habilidades visuais e habilidades de atenção em dois grupos de jogadores, sendo *gamers* (jogadores frequentes) e *no-gamers* (não frequentes), os grupos foram expostos a uma atividade que envolvia localizar irregularidades em segundos em uma tela com linhas tracejadas, horizontais ou verticais. A pesquisa demonstrou que os *gamers* têm habilidades visuais e de atenção aprimoradas em comparação com os *no-gamers*.

Comparando a questão do empenho em fazer as tarefas, os alunos demonstraram pouco entusiasmo ao fazerem as questões do pós-teste. Notamos um interesse maior quando eles eram submetidos ao *game*.

No final das atividades, realizamos uma entrevista com os professores, com o intuito de sabermos as opiniões deles sobre as atividades desenvolvidas, e ainda conhecermos o pouco mais sobre os alunos que se destacaram nas etapas das atividades.

Realizamos os seguintes questionamentos:

- Como era o comportamento no dia a dia em sala de aula, dos alunos que se destacaram na pesquisa?
- Como avalia a atividade proposta?
- Utilizaria a ferramenta e/ou recomendaria o seu uso?

Com relação à professora da Escola São Canísio – Turma A, esta relatou que, em geral, os alunos que se destacaram na pesquisa apresentam bom comportamento e bom rendimento escolar.

A professora da Escola Bom Jesus – Turma B, descreveu que os alunos que se destacaram nas atividades apresentam perfis diferentes, alguns introspectivos e com dificuldades de aprendizado, alunos “problema” (não colaboravam e nem faziam as atividades propostas), uns com facilidades e outros com dificuldades de aprendizagem, dentre estes também o aluno destaque da escola, dedicado, sério, educado, que realiza sempre todas as atividades propostas.

Na Escola Santuário – Turma C, a professora relatou que, dos alunos que mais se destacaram nas atividades, a maioria apresentava um perfil muito parecido, era mais introspectiva, alunos muito quietos e com problemas para se enturmar com os colegas. Ainda se destacou um aluno que apresenta um perfil agitado e, na maioria das vezes, não realiza as atividades propostas.

Quando questionados sobre a avaliação da atividade e se indicariam o seu uso, todas as professoras relataram que gostaram muito da atividade realizada. Conforme relato da

professora da Escola Santuário: “Eu achei as atividades propostas bem interessantes, acho sempre válido utilizar novas ferramentas na educação, ainda mais quando envolve tecnologias, pois os alunos adoram e se interessam. Sempre estou disposta a participar de pesquisas pois além de ajudar, aprendo coisas novas que enriquecem meu trabalho. É com certeza recomendaria esse tipo de pesquisa”. A professora da Escola Bom Jesus disse: “Eu e os alunos gostamos muito, gostaríamos que mais trabalhos assim pudessem chegar às escolas. Gostaríamos de participar novamente. Parabéns pelo seu trabalho, fostes muito bem lá na escola, meus alunos gostaram muito de você e seu trabalho, e olha que aquela turminha era “medonha””.

Ainda, as professoras relataram que as atividades poderiam ser programadas de acordo com datas do calendário da disciplina, tendo em vista que as etapas da aplicação da atividade tiveram de ser adiadas em alguns momentos, devido a outras programações previstas no calendário escolar.

Observamos com os resultados apresentados e os relatos dos professores de que os alunos que se saíram melhores no somatório das pontuações das atividades em cada escola não aparentam problemas quanto aprendizado, alguns que apresentam mais dificuldades são esforçados ou estudiosos. Também pudemos observar, que os alunos que apresentam comportamento introspectivo também conseguiram se destacar na atividade.

VII. CONCLUSÃO

Este trabalho contribui para demonstrar que a inserção de jogos no universo escolar é uma prática muito válida para auxiliar no processo de ensino e aprendizado. Os resultados da pesquisa sugerem que os *games* devem ser inseridos em sala de aula, sendo que promovem um aumento do interesse dos educandos pelos conteúdos abordados, assim como um maior empenho por parte deles, quando submetidos às atividades.

Os resultados desta pesquisa, sugere que a utilização do jogo contribui para melhora no desempenho

dos alunos, visto que os que tiveram maior contato com o jogo apresentaram um desempenho melhor, suas pontuações foram mais elevadas tanto no *game* quanto nos pós-testes.

A inserção dos jogos no ambiente escolar ainda é tímida, no entanto devemos considerar que, com a facilidade que os jovens dominam os recursos tecnológicos, em especial os *games*, estes devem ser instrumentos de que as escolas precisam valer-se para tornar o ensino mais criativo, estimulando, assim, o aprendizado.

REFERÊNCIAS

- [1] F. Siqueira; O. S. Filho; M. M. Cirino, “Utilização e Avaliação de Software Educacional para Ensino de Equilíbrio Químico”, Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, vol. 11, no. 1, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5369>>. Acesso em: 12 de agosto de 2018.
- [2] J. Mattar. “Games em Educação: como os nativos digitais aprendem”. São Paulo, BR. Pearson Prentice Hall, 2010.
- [3] M. S. M. Veiga; A. Quenenhenn; C. Cargin, “O ensino de química: algumas reflexes”, I Jornada de Didática – O ensino como foco, Londrina, BR, out, 2013.
- [4] Gros, Begoña, “The impact of digital games in education”. First Monday, vol. 8, no. 7, jul, 2003.
- [5] J. A. Valente “O computador na sociedade do conhecimento”. Campinas, BR, Unicamp/Nied, 1999.
- [6] N. K. Freitas, “Representações mentais, imagens visuais e conhecimento no pensamento de Vygotsky”, Revista Ciências & Cognição, vol. 06, p. 109-112, nov, 2005.
- [7] M. Prensky, “Digital natives, digital immigrants. On the Horizon”, NCB University Press, UK, vol. 9, no. 5, out 2001.
- [8] A. Krotoski, “Game for Learning”, MIT Technology Review, abr, 2005. Disponível em: <<https://www.technologyreview.com/s/403946/game-for-learning/>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.
- [9] A. V. Berard; M. S. Cain; T. Watanabe; Y. Sasaki, “Frequent Video Game Players Resist Perceptual Interference” PLOS One, mar, 2015. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0120011>> Acesso em: 05 de abril de 2016.