

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

RUBENS RENATO DA SILVA DE LIMA

**USO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM NA FORMA DE GAME
COMO UMA ALTERNATIVA VIÁVEL A LISTAS DE EXERCÍCIOS
E FIXAÇÃO DE CONTEÚDO**

Porto Alegre

2015

RUBENS RENATO DA SILVA DE LIMA

**USO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM NA FORMA DE GAME
COMO UMA ALTERNATIVA VIÁVEL A LISTAS DE EXERCÍCIOS E
FIXAÇÃO DE CONTEÚDO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
Apresentado à Faculdade de Matemática da
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul, como requisito parcial para obtenção do
grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof. Mestre Monica Bertoni dos Santos

Porto Alegre

2015

RESUMO

O artigo apresenta um relato de experiência que refere o uso de games em sala de aula e a aplicação de um objeto de aprendizagem (OA) na forma de game para fixação de conteúdo, envolvendo as funções afim e quadrática, em uma oficina realizada com alunos do primeiro semestre do curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) realizada em outubro de 2015 na Universidade. Nosso objetivo era verificar se um OA na forma de game pode ser uma alternativa viável de estudo, mesmo que em parte, substituindo as tradicionais listas de exercícios e, ainda, se um game pode ajudar na fixação de conteúdo. Para verificar se os nossos objetivos foram atingidos, usamos questionários aplicados a professores e alunos, o que nos permitiu verificar as suas percepções, e os resultados da avaliação frente à fixação de conteúdos realizada com o uso do game aplicado. O artigo aborda, também, as possíveis dificuldades que podemos ter no uso desse tipo de recurso na escola, além de ajustes, que podemos implementar, no game para aprimorar o seu uso em sala de aula.

Palavras chaves: Games na educação; objeto de aprendizagem; fixação de conteúdo, jogos educacionais.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, é inegável que os nossos jovens dedicam cada vez mais o seu tempo com os games, sejam eles os de celular, ou os disponíveis na web¹. Em muitas situações, nós, pais, vemo-nos obrigados a fazê-los compatibilizar os horários de diversão com os horários de estudo, para que esse tempo com a diversão não venha a se refletir de maneira negativa na aprendizagem. Diante disso, porque não propor: levarmos para dentro da sala de aula, objetos de aprendizagem na forma de game que sejam construídos de maneira a envolver determinado conteúdo e que, possam vir a contribuir nos resultados dos nossos alunos em suas aprendizagens?

Sendo assim, esse artigo pretende iniciar um trabalho de pesquisa que tem como objetivos: verificar se um game pode ser uma alternativa viável de estudo e se um game pode ajudar na fixação de determinado conteúdo. Além disso, pretendemos fazer uma análise de quais são as expectativas de professores e alunos sobre o uso de games como uma ferramenta que pode ser usada em sala de aula. Por fim, identificar quais as dificuldades que nós, como educadores, podemos encontrar uma vez, que venhamos a utilizar os games em nossas práticas docentes.

Desse modo, apresentamos um relato de experiência que foi dividido em duas partes distintas: uma pesquisa realizada através de questionário submetido a professores da rede pública e privada sobre uso de games em sala de aula e a aplicação de um objeto de aprendizagem (OA) na forma de game para fixação de conteúdo, envolvendo as funções afim e quadrática, em alunos do primeiro semestre do curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) realizada em outubro de 2015 na Universidade.

Além de responder os nossos questionamentos sobre a viabilidade e dificuldades que podemos encontrar no uso de games em sala de aula, pretendemos analisar as percepções, tanto de professores já em exercício do magistério, quanto de estudantes, no caso, futuros professores, acerca do uso de objetos de aprendizagem como esse, como uma alternativa a ser usada no processo de ensino.

O questionário² submetido aos profissionais da educação teve como base o material que foi utilizado pela Universidade de Coimbra de Portugal e Universidade de Alcalá, na Espanha, aplicado a professores, do 1º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino

¹ Abreviação da palavra Inglesa World Wide Web que ficou conhecida como WEB. Termo que passou a ser usado para identificar a rede mundial de computadores fonte: <http://www.significados.com.br/web/>

² O questionário original das universidades pode ser acessado em: <http://migre.me/s0o0m>

Secundário, desses países. Em nosso questionário, procuramos colocar questões objetivas e descritivas que pudessem servir de base para a análise do uso dos games em sala de aula, assim como os hábitos dos professores em relação a esses jogos.

Já, para os estudantes, o procedimento seguido foi dividido da seguinte maneira: inicialmente, foi aplicado o game envolvendo o conteúdo sobre funções afim e quadrática, a seguir foi aplicada uma avaliação escrita sobre o mesmo conteúdo e, por fim, os estudantes responderam um questionário para podermos verificar a sua percepção sobre o game aplicado e o uso desse tipo de recurso de ensino no processo de aprendizagem.

Este artigo possui sete seções organizadas como descreveremos a seguir. Na *Introdução* realizamos um relato sobre o tema desenvolvido, as justificativas da escolha do tema, sobre os objetivos que pretendemos alcançar e os procedimentos que foram seguidos com os docentes e com os discentes.

Nos *Embasamentos teóricos* procuramos fundamentar o uso de games em sala de aula, assim como apresentar um breve panorama sobre como foi à concepção do objeto de aprendizagem, na forma de game, Angry Birds no Mundo das Funções que foi aplicado como objeto de estudos.

Nos *Instrumentos de Pesquisa para os Professores*, descrevemos a estrutura, metodologia que foi aplicada, assim como as questões que serviram de instrumento para a coleta de dados.

Na seção *Percepções dos Professores* procuramos fazer uma análise das respostas que foram dadas ao questionário que lhes foi proposto, cujo objetivo foi identificar o que eles pensam sobre o uso de games em sala de aula.

Na seção *Instrumentos de Pesquisa para os Estudantes*, descrevemos os procedimentos metodológicos que foram usados para aplicação do game, aplicação da verificação de conhecimentos e a coleta de dados com o questionário aplicado. Como complemento a essa seção, desenvolvemos a seção *Percepções dos Estudantes* para podermos fazer uma análise sobre o game proposto frente à avaliação aplicada, assim como avaliarmos as respostas dos alunos sobre o questionário aplicado após o uso do game.

Por fim, nas *Considerações Finais*, fazemos uma retomada dos objetivos que nos propusemos a pesquisar, sobre o uso de games em sala em aula, apresentando as análises feitas. Nosso objetivo com esse artigo é levantar subsídios que possam nos auxiliar na pesquisa que pretendemos continuar desenvolvendo sobre o uso de games

em sala de aula, verificar contribuições que possam ser acrescentadas em nossos estudos futuros, a fim de concluir a melhor maneira de propor o uso dos games em sala de aula como uma ferramenta que possa vir a auxiliar os professores em suas práticas docentes, tornando o aprendizado mais interessante aos alunos.

Além disso, esperamos que esse estudo sirva de estímulo para que nós, como futuros educadores, venhamos a utilizar cada vez mais os recursos tecnológicos no aprendizado dos nossos alunos, independente das dificuldades que possam ser encontradas ao longo do caminho. Park (2012, apud Monsalve) seguidamente explica que os estudantes estão muito cedo familiarizando-se com a tecnologia e Monsalve ainda destaca que: “como consequência disso, os valores das novas gerações estão mudando, assim como também o perfil dos estudantes e objetivos educacionais.” (MONSALVE, 2012, p.42). Diante dessa realidade que está cada vez mais presente em nosso dia a dia, o uso dos games como ferramenta de ensino é um recurso que nós como educadores não podemos desprezar.

2. EMBASAMENTOS TEÓRICOS

2.1 COMO OS JOGOS ENSINAM E PORQUE ELES FUNCIONAM

Quando vejo as crianças jogando videogame em casa ou nos fliperamas, fico impressionado com a energia e o entusiasmo delas... Por que é que não conseguimos trazer esse mesmo sentimento para as aulas da escola, esse sentimento que as pessoas aplicam naturalmente ao que lhes interessa? (DONALD NORMAN, apud PRENSKY, 2012, p.155).

Para Prensky (2012) os computadores assim como os vídeo game quase podem ser considerados os passatempos que mais prendem a atenção dos seus usuários na história. Com base nisso, o autor sugere que os jogos prendem a nossa atenção devido a doze elementos dos quais destacamos sete, que o autor descreve e relaciona da seguinte maneira no quadro 1.

Quadro 1- Por que os jogos prendem nossa atenção

Por que os jogos prendem nossa atenção
1. Jogos são uma forma de diversão, o que nos proporciona prazer e satisfação.
2. Jogos têm regras, o que nos dá estrutura.
3. Jogos têm metas, o que nos dá motivação.
4. Jogos são interativos, o que nos faz agir.
5. Jogos têm resultados e feedback, o que nos faz aprender.
6. Jogos têm vitórias, o que gratifica o ego.
7. Jogos envolvem a solução de problemas, o que estimula nossa criatividade.

Fonte: Livro-Aprendizagem baseada em jogos digitais (2012).

Segundo Teorizando sobre Jogos (2014), esse tipo de atividade acaba levando para a escola o lúdico, o que torna os jogos de grande valor na sala de aula como motivador da aprendizagem. Além disso, Johnson (2005, apud Fantin, 2015) acrescenta que os jogos fazem com que os alunos sejam levados a tomar decisões, o que implica em escolhas e prioridades, ou seja, os “benefícios intelectuais do jogo resultam dessa virtude fundamental, porque aprender como pensar, em última análise, tem a ver com aprender a tomar a decisão certa: pesar a evidência, analisar situações, consultar suas metas a longo prazo e, então, decidir” (2015, p.199).

Além do crescente interesse dos nossos jovens pelos games, sejam os jogados nos consoles, internet ou nos dispositivos móveis outra atração também é exercida pelo uso dos games. Como salienta Marinho Et. Al.(2011).

Como são feitos os jogos? Seria possível criar um jogo personalizado? O que é preciso saber para se tornar um profissional nesta área? Perguntas como estas fazem parte do mundo de muitos estudantes da educação básica que atuam como consumidores passivos de jogos digitais, geralmente importados. Apesar de não apresentarem relação direta com os conteúdos acadêmicos, acredita-se que é possível direcionar este ímpeto em prol de atividades educacionais de modo a transformar as práticas de ensino-aprendizagem proporcionando ambientes para compartilhamento de informações e geração colaborativa de conhecimento. (p.1)

Uma vez que o uso de jogos na sala de aula pode despertar o interesse dos alunos em querer aprender como fazer os seus próprios jogos, cabe a nós como professores incentivarmos essa prática. Prensky (2012) sugere que devemos encorajar nossos alunos a se tornarem os criadores dos seus próprios games. Sendo assim, devemos estar constantemente nos aperfeiçoando em relação aos recursos tecnológicos para poder orientá-los da melhor maneira possível.

Importante salientarmos como destaca Santaella e Feitosa (2009, apud Fantin, 2015) o nosso entendimento sobre jogos e games, diante da diversidade de termos utilizados para definir os jogos em geral e os games em particular. Nesse artigo, consideramos os jogos como sendo jogos digitais que foram desenvolvidos para serem utilizados no computador, sendo esses ligados a internet ou não. Outro entendimento que também passamos a considerar como jogos ou games são aqueles que, além do computador, podem ser jogados em dispositivos móveis.

2.2 GAMES NA SALA DE AULA: NOSSOS DESAFIOS

Ao propor o uso de games em sala de aula, devemos ponderar sobre alguns fatores que podem nos auxiliar para verificar se o uso de determinado game servirá de maneira positiva no aprendizado de nossos alunos em sala de aula.

De acordo com Presky (apud MATTAR, 2010), os games são classificados em oito gêneros, conforme quadro 2.

Quadro 2-Classificação dos games

Classificação dos Games
1. Ação
2. Aventura
3. Luta
4. Quebra-cabeças
5. RPG (Role-Play-game)
6. Simulações
7. Esportes
8. Estratégia

Fonte: Livro- Aprendizagem baseada em jogos digitais (2012)

Além disso, podemos separá-los em dois grupos: os educacionais e os de entretenimento que, na visão de Morais et al.(2008) apresenta as seguintes características,

Os de entretenimento focam seus objetivos na diversão do jogador. É necessário que o jogo atraia a atenção do seu público-alvo através de desafios de estratégia, competições, desafios técnicos ou habilidades motoras [...] Os jogos educacionais têm o intuito de facilitar e estimular o processo de ensino-aprendizagem, além de serem prazerosos, interessantes e desafiantes ao jogador. Para finalizar este tipo de jogo é necessário que o jogador utilize conceitos específicos ou resolva os desafios propostos. (p.1).

Prensky (2012) defende que precisamos combinar os jogos de computador a uma aprendizagem eficaz antes mesmo que consigamos imaginar que exista uma resposta exata e definitiva para essa combinação games e aprendizagem. Para isso, Prensky informa que devemos considerar os seguintes fatores: público, assunto, contexto político e de negócios em que nos encontramos, da tecnologia disponível, dos recursos e experiências que podem ser aplicados e da maneira que planejamos torná-lo disponível.

Para Prensky (2012), a aprendizagem baseada em jogos digitais deve ser pensada em dois aspectos principais o envolvimento e a aprendizagem. Além do mais, ressalta que essa aprendizagem só ocorre quando tanto o envolvimento quanto a aprendizagem forem altos e que devemos nos preocupar com ambas, uma vez que uma boa aprendizagem baseada em games não favorece nem uma nem a outra, mas luta em manter ambos em um alto nível.

Prensky (2012) ainda, nos chama atenção que um dos nossos grandes desafios é uma mudança de paradigma quanto à aprendizagem baseada em jogos digitais. Esse desafio é desenvolver as respostas de maneira que se assemelhem menos com a aprendizagem e mais com os jogos, ou seja, o aprendizado deve ocorrer dentro do contexto do game de maneira o mais transparente possível ao aluno.

Também devemos observar o quanto é importante como salienta Abed (2012) termos o conhecimento das características e potencialidades dos alunos, pois isso é importante tanto para a escolha ou para construção de games mais adequados para o desenvolvimento de determinado conteúdo. Além disso, um jogo quando é bem

construído e aplicado contribui na aprendizagem colaborativa, onde todos tem a oportunidade de aprender e ensinar (ABED, 2012).

Diante disso, é possível verificarmos que, ao nos propormos a construir ou usar esse tipo de recurso em sala de aula, devemos estar cientes de que o desafio é grande, porém, se bem planejado e trabalhado, teremos ótimos resultados no aprendizado dos nossos alunos.

2.3 UM OBJETO DE APRENDIZAGEM NA FORMA DE GAME

Segundo Wiley (2000), objetos de aprendizagem são considerados quaisquer recursos digitais que possam ser reutilizados no processo da aprendizagem. Para Koper (apud SABBATINI, 2003) um objeto de aprendizagem é entendido como qualquer recurso digital reproduzível e referenciável, que são utilizados em atividades de aprendizagem ou de apoio a aprendizagem.

Churchill (2007) classifica os objetos de aprendizagens em: objeto de apresentação, objeto prático, objeto de simulação, modelo conceitual, informação e representação contextual.

Em 2014, nas disciplinas de Análise Matemática e Metodologia do Ensino Fundamental, cursadas na PUCRS, criamos um OA, objeto prático para fixação de conteúdo envolvendo as funções afim e quadrática, unindo nesse objeto os conceitos da Gamificação (Gamification em Inglês) que, segundo Kapp (apud FARDO,2012) consiste em utilizar os games como meio para tornar a aprendizagem mais divertida e interessante.

Toda construção do objeto³ na forma de game foi desenvolvida seguindo o que sugere Amante & Morgado (2001) quando salientam que a elaboração de um objeto de aprendizagem pode envolver até quatro fases: concepção do projeto, planificação, implementação e avaliação⁴. Nesse processo de desenvolvimento, usamos como “pano de fundo” um jogo, envolvendo os personagens dos Angry Birds⁵, jogo muito conhecido na internet em que pássaros sem asas lutam para salvar os seus ovos dos inimigos porcos.

Como destaca Moita et al. (2012) o game Angry Birds mostrou ter potencial como uma ferramenta de apoio ao ensino dos conteúdos de equações do 2º Grau, quando foi aplicado em sala de aula com alunos do Ensino Médio de uma escola de Campina Grande na Paraíba. Os pesquisadores utilizaram o game para elaborar diversas séries de atividades dentro de um manual do professor.

Embora a proposta de Moita et al. não tenha sido criar um game, evidencia que o uso de personagens do conhecimento dos alunos como os Angry Birds atraem o interesse dos alunos.

³ As etapas da construção do OA podem ser acessadas em: <http://migre.me/sOODm>

⁴ Avaliação do game foi realizada em oficina no XX Erematsul e pode ser acessada em <http://migre.me/sceE2>.

⁵ Angry Birds é uma série de jogos desenvolvidos pela finlandesa Rovio Entertainment para plataformas móveis e pode ser acessado em <http://www.anglybirds.com>

Figura 1-Jogo Angry Birds



Fonte: Internet (2015)

Como nossa preocupação foi criar um objeto de aprendizagem utilizando os conceitos da Gamificação defendido por Kapp (apud FARDO, 2012) o fizemos utilizando o pensamento dos jogos, sua mecânica e sua aparência para poder envolver os alunos e motivá-los e com isso, promover a fixação do conteúdo de maneira lúdica.

Para que o game criado, possa ser uma alternativa a uma lista de exercícios, que tradicionalmente é prática comum em sala de aula, procuramos construí-lo envolvendo os conceitos sobre o conteúdo de funções afim e quadrática, sendo o mais próximo possível do game original⁶.

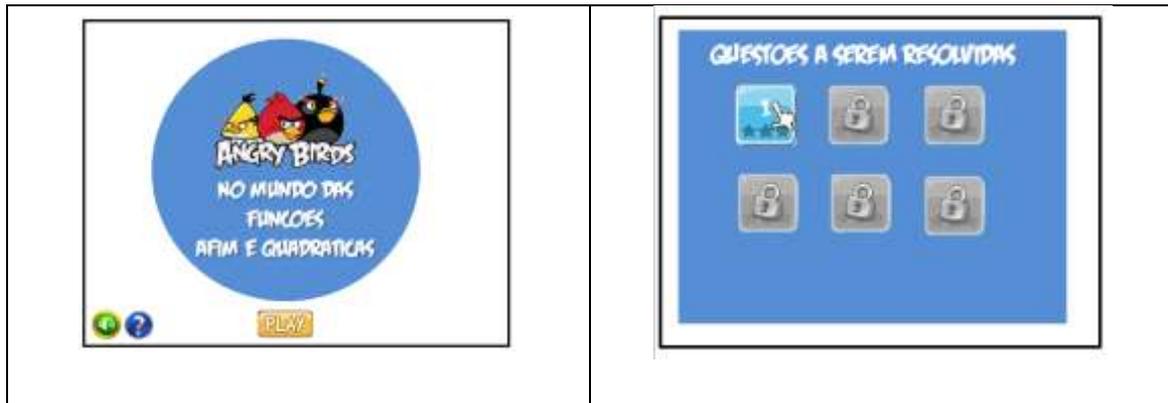
Na construção do game, foi usada a ferramenta Scratch um projeto do Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab., como destaca Batista e Baptista (2013, p.2), “embora o principal enfoque do uso educacional do ambiente Scratch⁷ seja o desenvolvimento de programas pelos próprios alunos, também pode ser utilizado para a elaboração de objetos de aprendizagem”. Uma vez criado, o game foi compartilhado na internet por meio do site <https://scratch.mit.edu/> que é disponibilizado como repositório dos trabalhos desenvolvidos com essa ferramenta. Importante salientar que, como os projetos compartilhados no site são livres, podem ser baixados e melhorados.

No quadro 3, temos a tela de abertura e das seis fases do OA. Já no quadro 4 temos as telas de desempenho de cada aluno. Por fim, no quadro 5, temos a estrutura de navegação que é seguido pelos alunos ao jogarem o game. Como salienta Lima (2014, p.312) “essa estruturação do OA procurou seguir a orientação, de um objeto prático, como define Churchill (2007). Ser interativo, promover a prática, só avançar as fases com respostas certas [...]”.

⁶ Jogo online dos Angry Birds <http://www.clickjogos.com.br/jogos/angry-birds/>

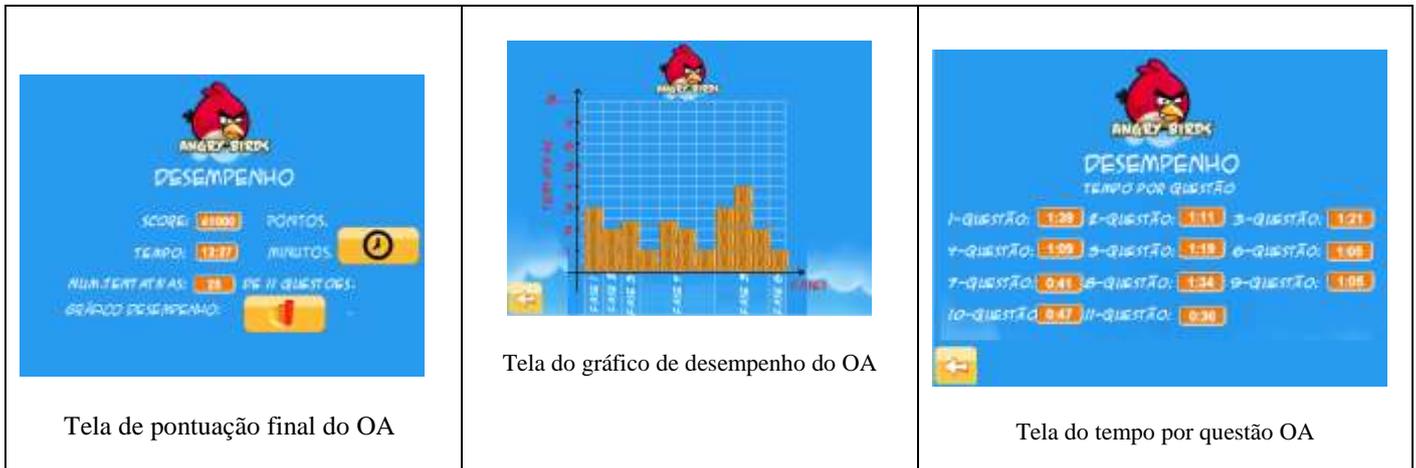
⁷ O Scratch é um projeto desenvolvido no Massachusetts Institute of Technology MIT <https://scratch.mit.edu/about/>

Quadro 3: Telas de abertura e das seis fases do game



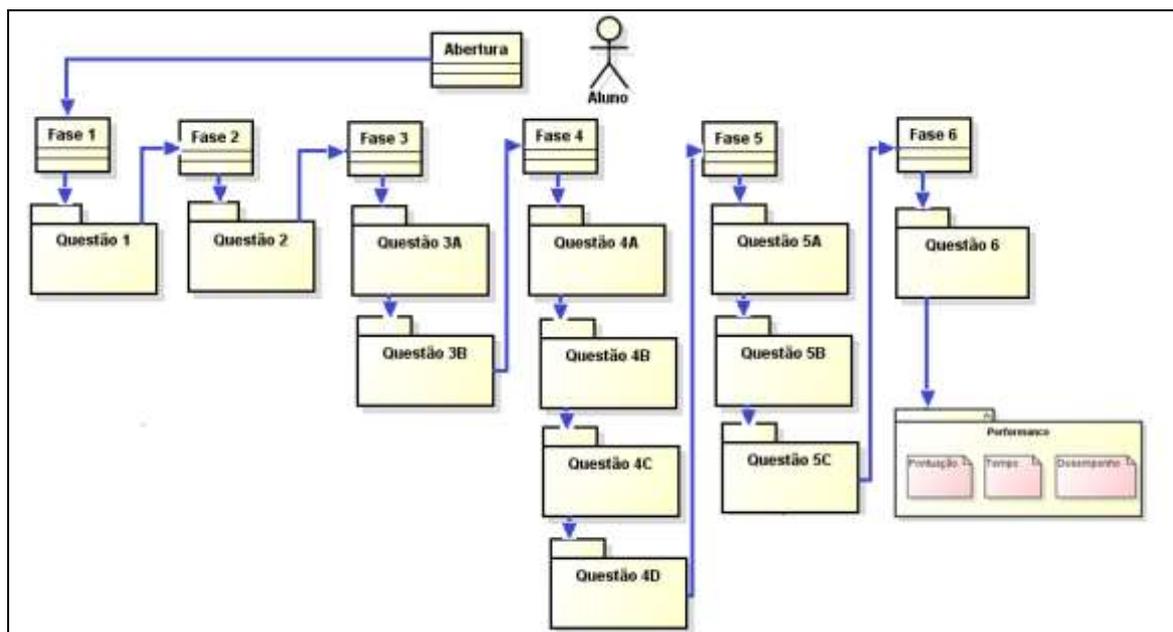
Fonte: Artigo - Objeto de aprendizagem para função afim e quadrática: as etapas e ferramentas envolvidas para sua construção (2015)

Quadro 4: Telas de desempenho do aluno no game



Fonte: Artigo-Objeto de aprendizagem para função afim e quadrática: as etapas e ferramentas envolvidas para sua construção (2015)

Quadro 5- Estrutura de navegação do game



Fonte: Artigo-Objeto de aprendizagem para função afim e quadrática: as etapas e ferramentas envolvidas para sua construção (2015)

3. INSTRUMENTOS DE PESQUISA PARA OS PROFESSORES

3.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa parte do estudo foi desenvolvida através de um questionário online⁸ submetido a professores da rede pública e privada sobre uso de games em sala de aula. Nosso intuito foi verificar desde os hábitos desses profissionais quanto ao uso de games no seu âmbito pessoal, até o uso dos games em sala de aula. Acreditamos que essas informações são muito importantes para podermos direcionar da melhor maneira possível o uso dos games em sala de aula.

O questionário teve um total de 23 perguntas, entre perguntas abertas e fechadas, que foram divididas da seguinte forma: seis perguntas pessoais, quatro sobre hábitos de uso dos games, sete sobre o uso de games em sala de aula, quatro sobre a percepção dos entrevistados no uso dos games com os alunos e duas relacionadas com a estrutura de laboratório de informática da escola.

Nossa investigação utilizou uma abordagem qualitativa dos resultados, pois, como sugerem Ludke e André (1986), essa metodologia permite-nos uma interpretação dos dados coletados dentro de um contexto, para que consigamos compreender a visão

⁸ O resultado completo do questionário online pode ser acessado em: <http://migre.me/rZT8a>

geral sobre o que estamos investigando, a fim de relacionarmos as melhores ações, procedimentos e recursos que devemos empregar, além de identificar possíveis dificuldades que podemos encontrar.

Fazermos um levantamento sobre hábitos, possíveis dificuldades, expectativas dos professores, acreditamos, pode contribuir para identificarmos qual o melhor caminho que devemos seguir, quando nos propomos o uso dos games como objeto de aprendizagem a ser aplicado em sala de aula.

Uma vez que definimos o nosso público da pesquisa, criamos o formulário online e realizamos a coleta dos dados, disponibilizando a pesquisa em uma rede social para ser respondida. Apresentamos na próxima seção os pontos que acreditamos serem os mais relevantes para esse trabalho.

4. PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES

Durante o período de submissão do formulário online tivemos 35 respostas, sendo que, em seis delas, os respondentes não se classificaram como docentes. Essas respostas foram desconsideradas para esse trabalho.

Os participantes da pesquisa possuem idades que variam de 22 a 51 anos. Podemos verificar no quadro 6 o perfil dos nossos pesquisados.

Quadro 6- Perfil dos pesquisados

Sexo				Você é professor?			
Masculino		Feminino		Sim		Não	
20	57,10%	15	42,90%	27	77,10%	8	22,90%
Disciplina que leciona				Nível que você leciona			
Matemática				Ensino Fundamental			
70%				9			
Física				7			
7%				26,92%			
Informática				5			
7%				19,23%			
Geografia				3			
4%				11,53%			
Artes				1			
4%				3,85%			
Português				1			
4%				3,85%			

Fonte: O autor (2015)

Tabela 1- Onde leciona

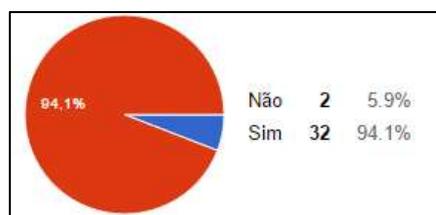
Onde leciona		
Escola Pública	15	62,50%
Escola Particular	7	29,16%
Escola Pública e Particular	2	8,34%

Fonte: O autor (2015)

No demonstrativo acima, tabela 1, verificou que a grande maioria dos sujeitos pesquisados são professores de escola pública, o que nos permite ter uma visão mais real das dificuldades que eles podem encontrar no momento que tentar trabalhar com recurso tecnológico em sala de aula..

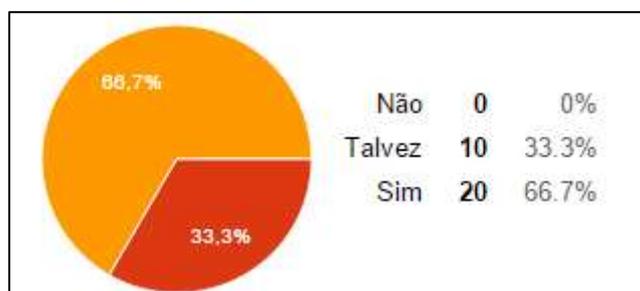
Na figura 2, podemos constatar que a maioria dos entrevistados, 94,1%, gostaria de poder fixar conteúdo em sala de aula com o uso de games. Além disso, conforme figura 3, 66,7% propõem o uso de games como uma alternativa para avaliação dos seus alunos.

Figura 2- Você gostaria de poder fixar determinado conteúdo com o uso de um game?



Fonte: O autor (2015)

Figura 3- Você proporia aos seus alunos o uso de game em sala de aula como uma alternativa de estudo para uma avaliação?



Fonte: O autor (2015)

Ao desenvolver o objeto de aprendizagem na forma de game, Angry Birds no mundo das funções Afim e Quadrática, um questionamento que surgiu foi: desenvolvermos o game para ser usado apenas em computadores ou para ser usado, também, nos celulares dos alunos?

Prensky (2010) nos dá um panorama sobre o que pensam professores e administradores norte-americanos sobre o uso de celulares nas escolas, que não é muito diferente do que pensam muitos em nosso país. “Com muita frequência, professores e administradores norte-americanos veem as novas tecnologias como elementos que distraem as crianças da educação, e não como possíveis aliados”. (PRENSKY, 2010, p.186)

Prensky (2010) ainda faz um questionamento que reproduzimos aqui. O que as crianças podem aprender com um celular? A resposta que o escritor dá a sua própria pergunta, acredito que responde o nosso questionamento. Devemos desenvolver o game para ser usado diretamente no celular dos alunos? “Entre as formas de aprendizado mais bem-sucedidas e eficazes já testadas estão escutar, observar, imitar, questionar, refletir, tentar, avaliar, prever, cogitar e praticar. Tudo isso pode ser feito por meio de nossos celulares.” (PRENSKY, 2010, p.187).

Além disso, pesquisas já apontam que o uso do celular para acesso a internet já supera os computadores. A pesquisa “Juventude Conectada⁹” de 2014, que teve participação da Escola do Futuro-USP e aplicação do IBOPE, entre 1.440 jovens de 16 a 24 anos de todo país, concluiu que o telefone celular é o principal meio de acesso à internet para 42% dos entrevistados de todas as classes socioeconômicas, já os computadores de mesa e computadores portáteis ficam com 33% e 22% respectivamente.

Nas figuras 4 e 5, conseguimos verificar que, embora os professores pesquisados ainda tenham preferência no uso do computador como meio principal para uso de possíveis games para fixação de conteúdo, o uso dos celulares ocupa uma fatia considerável, o que nos leva a concluir que, quando nos propusermos desenvolver objetos de aprendizagem para serem usados em sala de aula, devemos considerar desenvolvê-los, também, para os dispositivos móveis, sob pena desses objetos de aprendizagem terem “vida curta”.

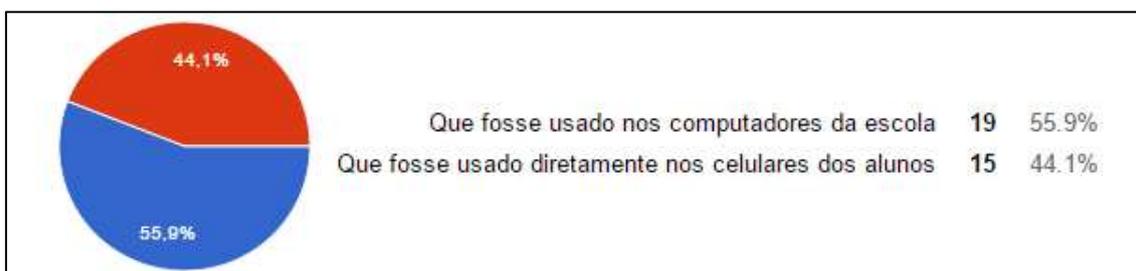
Figura 4- Se fosse utilizar um Game para fins de fixação de conteúdo em sala de aula qual seria a sua preferencia de dispositivo a ser utilizado



Fonte: O autor (2015)

⁹ Acesso à pesquisa completa <http://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2014/08/juventude-conectada-online-1.pdf>

Figura 5- Se fosse utilizar um Game com seus alunos, para fins de fixação de conteúdo, em sala de aula qual seria a sua preferencia de dispositivo a ser utilizado.



Fonte: O autor (2015)

No demonstrativo da figura 6, conseguimos verificar a relevância que o uso de objetos de aprendizagem, na forma, de game pode ter em sala de aula. Podemos verificar que motivar os alunos e fixar o conteúdo de maneira lúdica está entre os maiores benefícios que os professores entrevistados entendem que os games podem trazer, quando utilizados como recurso educativo, o que nos embasamentos teóricos, podemos verificar.

Figura 6- Que benefícios podem ter os Games como recurso educativo?

Nenhum	1	2.9%
Motivar os alunos	28	82.4%
Entreter os alunos	16	47.1%
Potencializar o trabalho em equipe	20	58.8%
Fixar conteúdos de maneira lúdica	27	79.4%
Outros	3	8.8%

Fonte: O autor (2015)

No momento que nos propormos ao uso de objetos de aprendizagem como games em nossas práticas docentes, não podemos deixar de considerar que iremos enfrentar algumas dificuldades. Na figura 7, verificamos quais desvantagens, com o uso dos games como material educativo, os professores entendem serem as mais relevantes.

A falta de material de apoio pedagógico com 64,7% nos evidencia uma preocupação muito grande por parte dos professores para poder utilizar esse tipo de objeto de aprendizagem em sala de aula. Usar um game sem material de apoio adequado pode tornar-se um empecilho no uso desses objetos de aprendizagem em sala de aula. Vale lembrar que muitas vezes existem materiais educativos de apoio, mas nós, professores, não temos o conhecimento deles, um exemplo disso é a plataforma de

aprendizagem online Britannica Escola Online¹⁰ que possui muitos materiais dentre eles jogos interativos. O Ministério da Educação-(MEC) inclusive em seu site incentiva os professores e alunos no seu uso.

Segundo Hildebrand et al.(2013, p.209) “os professores devem contar com o apoio e empenho das instituições e do corpo docente das escolas”, além disso, “as instituições de ensino devem apoiar o uso dos jogos digitais dentro e fora das escolas”, o que também evidenciamos como uma preocupação de 50% dos nossos entrevistados.

Como podemos verificar, 41,2% dos professores pesquisados acredita que o maior esforço que é necessário na preparação de uma aula acaba por ser uma desvantagem, no uso de objeto de aprendizagem como um game.

Diante disso, para que consigamos aproveitar os benefícios do uso de jogos digitais em sala de aula, dependemos, em grande parte, da participação dos professores que devem desejar utilizar esse tipo de ferramenta no processo de aprendizado com os seus alunos (HILDEBRAND, 2013), caso contrário pode ser apenas perda de tempo.

Dos entrevistados, é possível verificar que 35,3% consideram que a falta de familiaridade dos professores com os games pode ser um empecilho. Em contrapartida, Hildebrand (2013) em entrevistas com professores que utilizam jogos digitais, destaca o caso de uma professora de Matemática de 43 anos da Espanha que, mesmo convivendo a tempo com tecnologia, tem pouca experiência com os jogos digitais e, mesmo assim, propõe o uso aos seus alunos. Segundo a professora: “ela propõe que os seus alunos utilizem, durante as aulas, os jogos eletrônicos, e o resto fica a cargo dos jogos”.

Figura 7- Que desvantagens podem ter os games como material educativo?

Nenhuma	3	8.8%
Gastam o tempo da aula	5	14.7%
Necessidade de maior esforço do professor na preparação da aula	14	41.2%
Falta de apoio institucional	17	50%
Falta de material de apoio pedagógico	22	64.7%
Falta de familiaridade do professor com os games	12	35.3%
Outros	1	2.9%

Fonte: O autor (2015)

Deixamos por último, em nossa pesquisa com os professores, uma das preocupações que infelizmente é uma realidade, de muitas escolas, principalmente das

¹⁰ O Britannica Escola Online pode ser acessado em: <http://escola.britannica.com.br/lmWelcome>

Escolas Públicas. Muitos laboratórios de informática não estão preparados para atividades como essa como podemos verificar na figura 8, dos entrevistados, 63,6% confirmam essa triste realidade.

Figura 8- O laboratório de informática da sua escola estaria preparado para atividades como essa com uso de games?



Fonte: O autor (2015)

5. INSTRUMENTOS DE PESQUISA PARA OS ESTUDANTES

5.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa parte da nossa investigação foi desenvolvida em uma turma de oito alunos do primeiro semestre do curso de Matemática da PUCRS. Foi proposto aos estudantes que jogassem com o objeto de aprendizagem em forma de game¹¹ desenvolvido, para fixação de conteúdo, Angry Birds no Mundo das Funções Afim e Quadrática, posteriormente, realizassem a avaliação de conhecimento e, por fim, respondessem o questionário online sobre o game aplicado e sobre o uso de games como uma alternativa de fixação de conteúdo.

A atividade foi realizada em forma de oficina em um laboratório da Universidade. Cada aluno ficou em um notebook com acesso à internet para poder acessar o game. Além disso, conduzimos as atividades nos seguintes momentos. Inicialmente, explicamos a dinâmica a ser seguida e distribuimos aos alunos os materiais necessários: folha de desempenho¹² e folha de consulta¹³. Embora o game disponibilize aos alunos a consulta com todas as fórmulas necessárias, achamos por bem disponibilizá-las para poder facilitar a dinâmica do trabalho.

¹¹ O game pode ser acessado em: <https://scratch.mit.edu/projects/27125178/>

¹² A folha de desempenho pode ser acessada em: <http://migre.me/s15L4>

¹³ A folha de consulta pode ser acessada em: <http://migre.me/s15GG>

No segundo momento, os alunos jogaram o game. Durante esse período, íamos esclarecendo as possíveis dúvidas que surgiam, orientando os como tinham de proceder. No terceiro momento, recolhemos as folhas de desempenho preenchidas e distribuimos as avaliações àqueles alunos que conseguiram passar por todas as seis fases do game. Por fim, solicitamos o preenchimento da pesquisa online.

Vale ressaltar que a nossa coleta de dados teve como objetos envolvidos: a folha de desempenho, as folhas de avaliações, o questionário respondido, além das observações que realizamos durante o desenvolvimento da oficina.

Da mesma forma que na pesquisa com os professores, escolhemos uma abordagem qualitativa para nossa análise, além de uma análise de conteúdo sobre as respostas que os alunos nos forneceram após as atividades, nas respostas abertas do questionário online. Seguimos nessa etapa o que sugere Bardin (2011) quando indica que na análise de conteúdo é essencial obedecermos três fases: pré-análise, exploração dos dados e tratamento dos resultados.

Achamos por bem separar a análise dessa etapa em duas partes: primeiramente fizemos uma *Análise dos dados apurados*, incluindo o desempenho dos alunos e avaliação realizada. Dando sequência a isso na etapa *Percepções dos Estudantes*, fizemos a análise das respostas dos alunos ao questionário respondido.

Para realizar as nossas inferências sobre o desempenho da turma no game e quais as questões os alunos tiveram maior dificuldade, tivemos como base o quadro 7 abaixo, em que disponibilizamos o conteúdo envolvido em cada uma das questões do game ao longo das seis fases, além do conhecimento que é envolvido em cada uma das onze questões.

Quadro 7- Conteúdo e conhecimento por questão

Fase	Questão	Conteúdo	Conhecimento envolvido
1	1	Função Quadrática	Identificar na equação as raízes e "Y" do vertice
2	2	Função Quadrática	Identificar na equação as raízes e "X" do vertice
3	3	Função Quadrática	Interpretar o problema dado envolvendo função quadrática e gráfico da função quadrática
4	4	Função Afim	Interpretar o problema dado e identificar lei da função afim
	5	Gráfico Função Afim	Identificar o gráfico envolvido na função afim do problema dado
	6	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
	7	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
5	8	Função Afim/Gráfico	Interpretar o gráfico e função dada para encontrar determinado valor envolvido na função.
	9	Função Afim/Gráfico	Interpretar o gráfico e função dada para encontrar determinado valor envolvido na função.
	10	Função Afim/Gráfico	Interpretar os gráficos da função e identificar se as retas são crescentes/decrescente
6	11	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim

Fonte: O autor (2015)

Como salienta Prensky (2010), “o objetivo do jogo é obter a pontuação máxima, chegar ao fim, vencer o chefe, pegar a bandeira, conseguir as melhores cartas e assim por diante”. (p.175). A nossa como professores, quando desenvolvemos um objeto de aprendizagem na forma de game ou os usamos em nossas práticas docentes vai, além disso, devemos criar mecanismos que nos permitam identificar quais foram as maiores dificuldades dos nossos alunos com o conteúdo que estamos nos propondo trabalhar.

5.2. ANALISE DOS DADOS APURADOS

5.2.1. Análise geral da turma

Durante o desenvolvimento da análise dos dados entregues pelos alunos, folha de desempenho e avaliação, elaboramos o quadro 8.

Quadro 8- Alunos que concluíram a tarefa

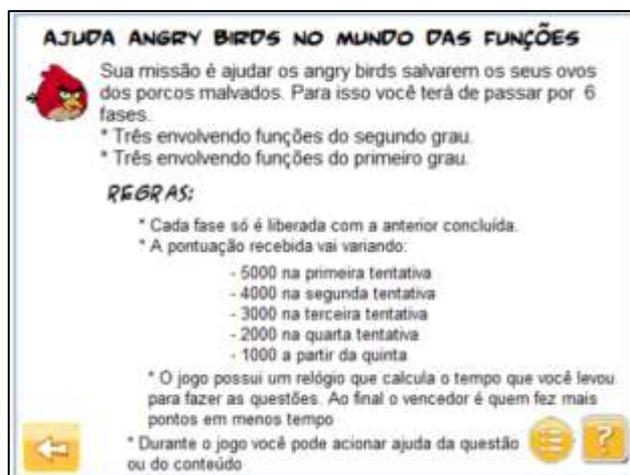
Atividade	Concluíram	Não concluíram
Game	6	2
Avaliação de desempenho	3	5

Fonte: O autor (2015)

Conforme o quadro acima é possível verificar que apenas três alunos conseguiram concluir toda a tarefa proposta: jogar o game e fazer a avaliação de desempenho. Quando imaginamos propor essa atividade com o game e avaliação de desempenho, tínhamos em mente dividi-la em três momentos distintos: O primeiro somente para conversar com os alunos sobre o conteúdo trabalhado no game, funções afim e quadrática. (como o game foi criado para fixação desse conteúdo é primordial que os alunos já tenham visto esse conteúdo, caso contrário terão muita dificuldade em avançar as fases). O segundo para aplicação do game. Por fim, no terceiro momento, a aplicação da avaliação de desempenho. O fato de cinco alunos não conseguirem concluir a avaliação de desempenho deve-se, principalmente, ao tempo disponibilizado não ser o suficiente para conclusão de todas as atividades e também ao tempo que alguns alunos dedicaram-se no game.

Como todo game, ele possui regras que podem ser identificadas na figura 9 do nosso objeto de aprendizagem.

Figura 9-Regras do game



Fonte: Objeto de Aprendizagem (2015)

No quadro 9, separamos o desempenho de cada aluno que conseguiu concluir as tarefas propostas na oficina. Três alunos que não concluíram o game, desconsideramos da nossa avaliação.

Para identificação dos alunos, atribuímos as letras “A”,”B”,”C”,”D” e “E” conforme o desempenho de cada um deles. Como podemos verificar no quadro 9, temos o desempenho de cada aluno no jogo em ordem de pontuação, com as tentativas realizadas nas onze questões envolvidas no game e, por fim, temos os alunos que além do game, conseguiram fazer a avaliação. Estaremos considerando os alunos “A”,”C” e “D” para comparação do desempenho obtido no game e na avaliação.

Quadro 9- Desempenho dos alunos

Desempenho dos alunos					
Alunos	A	B	C	D	E
Pontuação	53.000	51.000	48.000	47.000	40.000
Tentativas	13	14	18	19	25
Avaliação	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO

Fonte: O autor (2015)

Com base nos desempenhos dos alunos, nossa preocupação foi criar mecanismos que nos permitissem saber o desempenho geral da turma. Uma vez feito isso, conseguimos identificar quais questões e conteúdos será necessário retomar com a turma.

No quadro 10, temos os totais de tentativas que cada um dos alunos teve em cada questão envolvida no game. Posteriormente, criamos uma coluna “Tentativas” com a soma das tentativas por questão de todos os alunos.

Quadro 10- Tentativas por questões

FASE	Questão	Alunos					Tentativas
		A	B	C	D	E	
1	1	1	1	2	1	8	13
2	2	1	1	1	3	1	7
3	3	2	1	3	1	1	8
4	4	1	2	3	3	2	11
	5	1	1	1	1	1	5
	6	1	1	1	4	1	8
	7	1	1	1	1	1	5
5	8	2	3	1	2	3	11
	9	1	1	1	1	5	9
	10	1	1	1	1	1	5
6	11	1	1	1	1	1	5

Fonte: O autor (2015)

Uma vez feito isso, foi possível criarmos um novo quadro (quadro 11) em que colocamos em ordem decrescente de tentativas. Além disso, relacionamos com o quadro 7 que dispúnhamos com os conteúdos e conhecimento necessário.

Quadro 11- Maiores dificuldades por tentativas

Ord	Tentativas	Fase	Questão	Conteúdo	Conhecimento envolvido
1°	13	1	1	Função Quadrática	Identificar na equação as raízes e "Y" do vertice
2°	11	4	4	Função Afim	Interpretar o problema dado e identificar lei da função afim
3°	11	5	8	Função Afim/Gráfico	Interpretar o gráfico e função dada para encontrar determinado valor envolvido na função.
4°	9	5	9	Função Afim/Gráfico	Interpretar o gráfico e função dada para encontrar determinado valor envolvido na função.
5°	8	3	3	Função Quadrática	Interpretar o problema dado envolvendo função quadrática e gráfico da função quadrática
6°	8	4	6	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
7°	7	2	2	Função Quadrática	Identificar na equação as raízes e "X" do vertice
8°	5	4	5	Gráfico Função Afim	Identificar o gráfico envolvido na função afim do problema dado
9°	5	4	7	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
10°	5	5	10	Função Afim/Gráfico	Interpretar os gráficos da função e identificar se as retas são crescentes/decrescente
11°	5	6	11	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim

Fonte: O autor (2015)

Os quadros 12 e 13 foram criados da mesma maneira que os dois anteriores. Só com o foco no tempo que os alunos demandaram nas questões.

Quadro 12- Tempo dos alunos por questões

Fase	Questão	Alunos					Tempo Total
		A	B	C	D	E	
1	1	2:02	19:57	1:02	9:06	20:08	52,15
2	2	1:13	20:00	4:01	4:06	6:27	35,47
3	3	4:37	8:30	7:18	19:13	14:18	53,55
4	4	1:07	8:23	9:03	7:06	3:57	29,36
	5	0:35	8:29	0:46	0:58	0:35	11,23
	6	1:42	8:26	0:59	6:46	1:04	17,57
	7	1:23	8:29	0:48	1:45	0:41	13,30
5	8	1:02	20:35	3:06	4:38	2:20	31,41
	9	0:46	5:37	1:35	1:54	2:17	12,90
	10	0:38	0:38	0:49	0:50	0:32	3,27
6	11	0:36	0:39	0:54	2:06	0:34	4,49

Fonte: O autor (2015)

Quadro 13- Tempo dos alunos por questões

Ord	Tempo	Fase	Questão	Conteúdo	Conhecimento envolvido
1°	53,55	3	3	Função Quadrática	Interpretar o problema dado envolvendo função quadrática e gráfico da função quadrática
2°	52,15	1	1	Função Quadrática	Identificar na equação as raízes e "Y" do vertice
3°	35,47	2	2	Função Quadrática	Identificar na equação as raízes e "X" do vertice
4°	31,41	5	8	Função Afim/Gráfico	Interpretar o gráfico e função dada para encontrar determinado valor envolvido na função.
5°	29,36	4	4	Função Afim	Interpretar o problema dado e identificar lei da função afim
6°	17,57	4	6	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
7°	13,3	4	7	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
8°	12,9	5	9	Função Afim/Gráfico	Interpretar o gráfico e função dada para encontrar determinado valor envolvido na função.
9°	11,23	4	5	Gráfico Função Afim	Identificar o gráfico envolvido na função afim do problema dado
10°	4,49	6	11	Função Afim	Encontrar determinado valor envolvido no problema da função afim
11°	3,27	5	10	Função Afim/Gráfico	Interpretar os gráficos da função e identificar se as retas são crescentes/decrescente

Fonte: O autor (2015)

Com base nessas informações levantadas, foi perfeitamente possível identificarmos quais foram às questões do game que a turma teve maior dificuldade. Em termos de tempo na resolução das questões, a turma demandou mais nas questões: três, um, dois e oito, conforme quadro 13. Já, em relação ao número de tentativas, temos: questão um, quatro, oito e nove. Isso deve-se ao fato de uns alunos chutarem mais algumas questões e outros fazerem mais as contas de resolução para, dessa forma, não aumentarem as suas tentativas.

Na figura 10, transcrevemos a questão em que houve 13 tentativas e, na figura 11, a questão em que os alunos ficaram mais tempo para resolver, quase 54 minutos.

Figura 10-Questão com mais tentativas

A trajetória do lançamento do Angry Birds para acertar o porco malvado percorre uma parábola que forma a seguinte equação: $y = -3x^2 + 60x$. Faça o esboço da trajetória percorrida pelo Angry Birds identifique o que é necessário atingir o porco malvado.



A) Qual a altura máxima o Angry Birds deve atingir?
B) A qual distância está o porco malvado?

Fonte: O autor (2015)

Figura 11-Questão com tempo demandado.

Os porcos malvados fizeram uma fábrica de fazer bolos de Angry Birds. O lucro dos porcos é dado pela lei $C(x) = x^2 - 10x - 1200$. Sabemos que X representa o número de bolos e C o custo em reais.



A) Qual a quantidade de bolos os inimigos dos Angry Birds devem fazer para começar a ter Lucro?
B) Um prejuízo de R\$600, representam quantos bolos feitos?

Fonte: O autor (2015)

5.2.2. Game X Avaliação

Uma das principais questões que pretendemos responder com esse artigo é: os games podem vir a contribuir nos resultados dos nossos alunos em suas aprendizagens?

Para isso, após aplicação do game, realizamos a aplicação de uma avaliação de aprendizagem¹⁴.

Vale ressaltar que procuramos colocar as questões do game¹⁵ com o mesmo grau de dificuldade da avaliação, tanto que colocamos exatamente na mesma ordem e estilo cada questão. No quadro 14, temos a primeira questão do game e primeira da avaliação que compravam isso.

¹⁴ A folha de avaliação pode ser acessada em: <http://migre.me/s1Tao>

¹⁵ Todas as questões do game podem ser acessadas em: <http://migre.me/s1TC2>

Quadro 14-Questões um do game e avaliação

<p>A trajetória do lançamento do Angry Birds para acertar o porco malvado percorre uma parábola que forma a seguinte equação: $y = -3x^2 + 60x$. Faça o esboço da trajetória percorrida pelo Angry Birds identifique o que é necessário atingir o porco malvado.</p>  <p>A) Qual a altura máxima o Angry Birds deve atingir? B) A qual distância está o porco malvado?</p>	<p>Um corpo é lançado verticalmente para cima tem posição em função do tempo dada pela equação $y = -5x^2 + 40x$. Onde a altura y é dada em metros. De acordo com essas informações faça um esboço do gráfico e responda:</p> <p>a) Qual a altura máxima é atingida no vértice da equação pelo corpo? b) Qual a distância máxima que o corpo irá atingir?</p>
--	---

Fonte: O autor (2015)

Acreditamos que, como temos a ideia de poder usar o game como uma alternativa a uma lista de exercícios, as questões que servirão, de estudo, por parte dos alunos, devem estar o mais próximo possível das questões do objeto de avaliação a que os alunos são submetidos.

Será apresentada a análise dos resultados referentes apenas aos dois alunos que conseguiram fazer toda atividade, os alunos “C” e “D” que foram selecionados pois na etapa do jogo, tiveram menor desempenho do que o aluno “A” que também havia concluído a atividade.

No quadro 15 temos os desempenhos dos alunos “C” e “D”.

Quadro 15- Desempenho de dois alunos no game

Tempo por questão:					
1-Questão:	1:01	2-Questão:	7:01	3-Questão:	7:16
4-Questão:	9:03	5-Questão:	0:46	6-Questão:	0:59
7-Questão:	0:48	8-Questão:	3:06	9-Questão:	2:26
10-Questão:	0:43	11-Questão:	0:54		
Tentativas por questão/fases					
Fase 1/Questão 1:	2	Fase 2/Questão 2:	2	Fase 3/Questão 3:	2
Fase 4/Questão 4:	3	Fase 4/Questão 5:	2	Fase 4/Questão 6:	1
Fase 4/Questão 7:	1	Fase 5/Questão 8:	2	Fase 5/Questão 9:	2
Fase 5/Questão 10:	2	Fase 6/Questão 11:	2		

Desempenho estudante C

Tempo por questão:					
1-Questão:	8:06	2-Questão:	4:06	3-Questão:	18:13
4-Questão:	7:06	5-Questão:	0:58	6-Questão:	6:46
7-Questão:	1:45	8-Questão:	4:38	9-Questão:	1:54
10-Questão:	0:50	11-Questão:	2:06		
Tentativas por questão/fases					
Fase 1/Questão 1:	1	Fase 2/Questão 2:	3	Fase 3/Questão 3:	1
Fase 4/Questão 4:	2	Fase 4/Questão 5:	1	Fase 4/Questão 6:	4
Fase 4/Questão 7:	1	Fase 5/Questão 8:	2	Fase 5/Questão 9:	1
Fase 5/Questão 10:	1	Fase 6/Questão 11:	1		

Desempenho estudante D

Fonte: O autor (2015)

Uma vez que realizamos a correção das avaliações dos referidos alunos, foi possível perceber que ambos erraram somente uma das questões propostas. No quadro

16, colocamos as colunas com as questões do game e da avaliação. Procuramos colocar, também, os acertos dos alunos e o tempo que cada um levou para resolver no game.

Quadro 16- Desempenho de dois alunos no game

Questão Game	C	Questão Avaliação	Correta Sim/Não	Questão Game	D	Questão Avaliação	Correta Sim/Não
1	1:02	1	Não	1	9:06	1	Sim
2	4:01	2	Sim	2	4:06	2	Sim
3	7:18	3	Sim	3	19:13	3	Sim
4	9:03	4	Sim	4	7:06	4	Sim
5	0:46	5	Sim	5	0:58	5	Sim
6	0:59	6	Sim	6	6:46	6	Sim
7	0:48	7	Sim	7	1:45	7	Sim
8	3:06	8	Sim	8	4:38	8	Não
9	1:35	9	Sim	9	1:54	9	Sim
10	0:49	10	Sim	10	0:50	10	Sim
11	0:54	11	Sim	11	2:06	11	Sim

Desempenho estudante C
Desempenho estudante D

Fonte: O autor (2015)

Com base nisso, foi possível verificarmos que o game conseguiu ajudar ambos os alunos na fixação do conteúdo proposto.

Outro fato que podemos observar é em relação à pontuação dos alunos. O aluno “B” com 51000 pontos, embora maior que os alunos “C” e “D” com 48000 e 47000 respectivamente, não conseguiu fazer a avaliação. Analisando as pontuações, tentativas e tempo (quadro 10 e 12) que cada aluno dedicou no game, somos levados à conclusão de que o aluno “B”, embora não tenha feito avaliação, dedicou mais tempo em cada questão e errou menos, o que justifica ter ficado na frente dos outros dois alunos no jogo.

5.2.3. Uma nova proposta de estruturação do game

Toda a construção do game, como colocamos nos aportes teóricos, procurou seguir o que sugere Churchill (2007) quando coloca que um objeto de aprendizagem só deve avançar as fases com as respostas certas, entendo que essa mesma ideia deve ser aplicada aos games.

Por essa razão, realizamos a construção do game com uma estrutura de navegação linear da primeira fase até a última, conforme vimos no quadro 5.

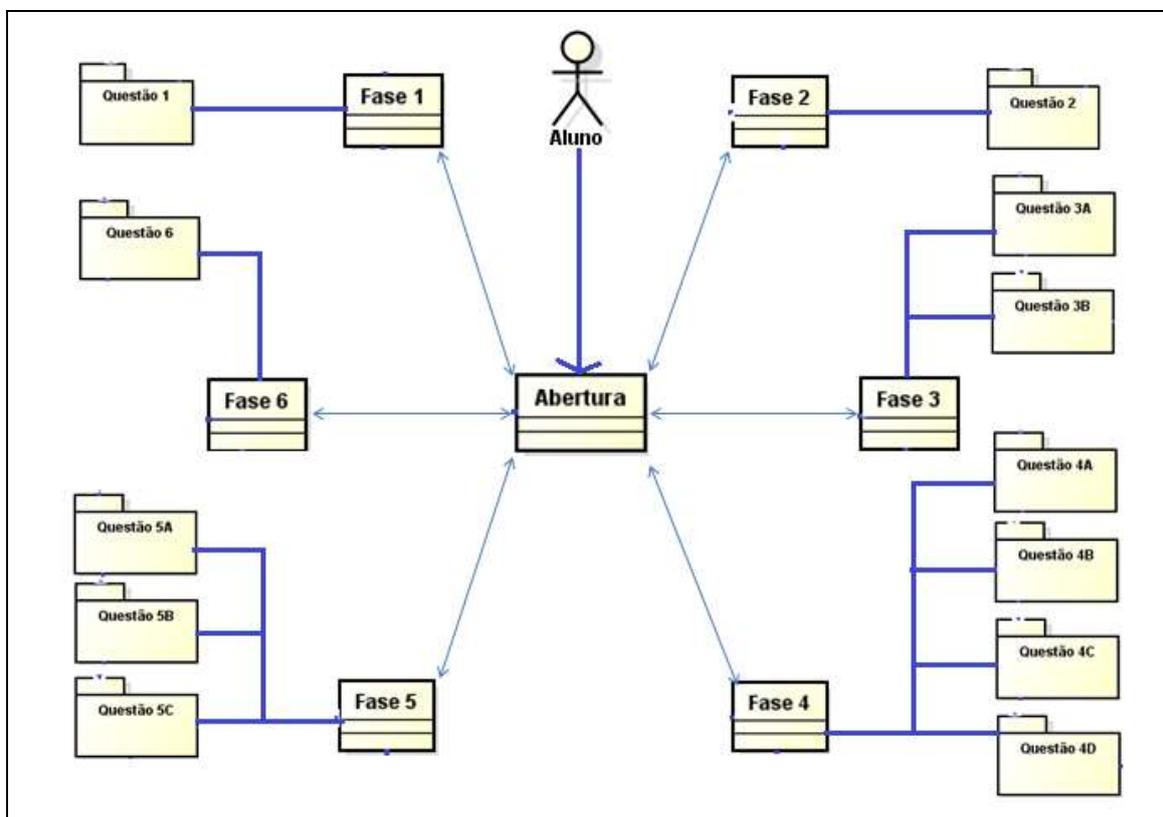
Contudo, após aplicação da oficina, retomamos o questionamento de quando estávamos ainda trabalhando no desenvolvimento da ideia de usar o game como uma alternativa de estudo a listas de exercícios e como uma possível avaliação sobre a aprendizagem dos alunos que é:

O game para fixação de conteúdo e avaliação dos alunos não teria um melhor aproveitamento se fosse estruturado de maneira que os alunos conseguissem pular as questões que eventualmente, considerem mais difíceis?

Segundo Amante & Morgado (2001), quando definimos os objetivos pedagógicos de um objeto de aprendizagem, embora seja fundamental a definição dos objetivos gerais e específicos da aplicação, devemos ir mais longe e definir o modelo pedagógico subjacente à aplicação. Analisando o quadro 10 com as tentativas dos alunos e quadro 12 com o tempo por questão conseguimos verificar que: em algumas questões esses valores foram bem altos, tanto pelo número de tentativas, como pelo tempo dedicado na resolução das questões, o que pode fazer com que os alunos acabem desanimando e desistam de seguir jogando o game, principalmente, se o game está sendo jogado fora da sala de aula.

Nossa proposta é usar a estrutura no estilo não-linear ou navegação livre em que “o sistema não estabelece qualquer hierarquia ou sequência de consulta de conteúdos” (Amante & Morgado, 2001, p.5).

Quadro 17- Estrutura de navegação “livre” ou “hexagonal” do game



Fonte: O autor (2015)

De acordo com Amante & Morgado (2001), existem fundamentalmente quatro tipos de estrutura de navegação de um objeto de aprendizagem que podem ser adotadas: linear a que seguimos atualmente, hierárquica, não-linear e composta.

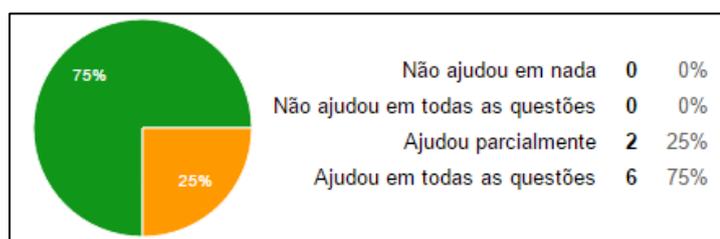
No quadro 17, colocamos uma sugestão de nova estrutura de navegação do game que aqui chamamos de livre ou hexagonal. Os alunos podem passar por todas as fases do game, pulando as questões e retornando, posteriormente. Contudo, a pontuação do aluno só será validada quando concluir cada fase. Essa maneira de estruturação, acreditamos, irá permitir uma maior liberdade dos alunos dentro do game sem perder a o seu estilo. Essa questão será fruto de estudo para o futuro.

6.0. PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

Uma vez que foi aplicado o game e a avaliação de desempenho, aplicamos a pesquisa online¹⁶ para podermos verificar qual a percepção dos alunos no uso do game como uma alternativa de fixação de conteúdo e sobre o game propriamente dito. Nós, como professores, devemos estar cientes de que sempre devemos estar revendo os nossos processos de ensino para verificar em que podemos melhorar.

Na figura 12, é possível perceber que a maioria dos alunos, 75%,entendeu que o game os ajudou na avaliação que realizaram, o que foi o percebido na análise realizada relativamente às avaliações feitas pelos alunos,

Figura 12- Em sua opinião o Game Angry Birds no Mundo das funções afim e quadrática ajudou você na fixação do conteúdo que foi visto na avaliação posterior ao game?



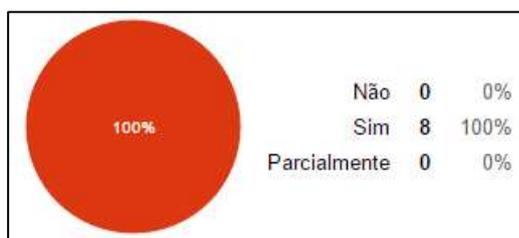
Fonte: O autor (2015)

Entre os nossos objetivos temos: usar um game como alternativa de estudo a listas de exercícios ou uma forma de avaliação dos alunos; entender se o game que estamos trabalhando ajudou os alunos a terem um bom desempenho na avaliação e o que é fundamental, se os alunos conseguiram fazer a relação do jogo com a avaliação.

¹⁶ O resultado completo do questionário online pode ser acessado em: <http://migre.me/s2uaY>

Como é possível constatar nas figuras 12 e 13, com 75% e 100%, o game proposto ajudou os alunos a sair-se bem na avaliação realizada.

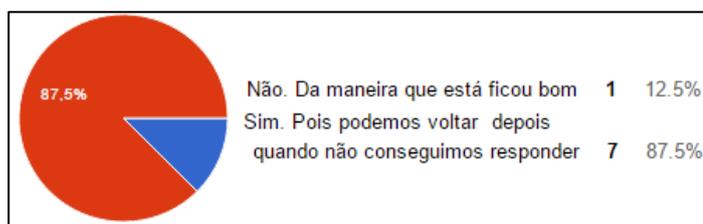
Figura 13- Você conseguiu relacionar as questões vistas no game com as questões propostas na avaliação posterior?



Fonte: O autor (2015)

A pergunta sobre a possibilidade de pular questões e poder retornar a elas em outro momento, foi entendida como muito importante, o que podemos verificar na figura 14, por 87,5% dos alunos. Esse fato pode nos indicar e, até confirmar que realmente devemos estudar essa possibilidade, principalmente se o game não for usado somente em sala de aula. A chance de o aluno desistir do game, caso ele acabe ficando muito tempo em uma questão, é grande.

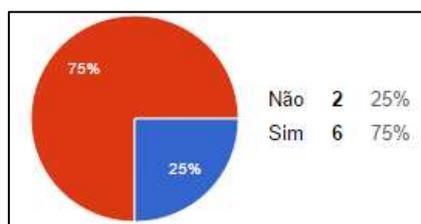
Figura 14- Na sua opinião seria interessante no Game poder pular as questões para responder depois quando estamos com uma certa dificuldade na resolução



Fonte: O autor (2015)

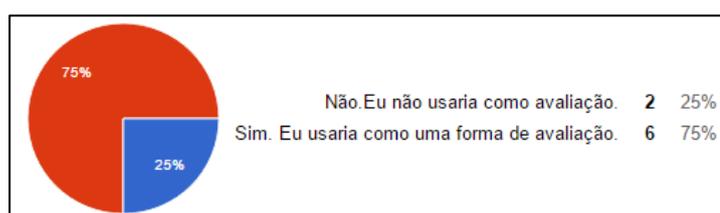
Conseguimos verificar, observando a figura 15, que 75% dos alunos gostariam de poder fixar determinado conteúdo com o uso de games. A resposta dada pelos alunos vai ao encontro do que 66,7% dos professores que também responderam questão semelhante na pesquisa que aplicamos. Isso nos permite verificar que, tanto alunos como os professores entendem que o uso dos games em sala de aula pode ser uma alternativa a ser usada na escola.

Figura 15-Como aluno, você gostaria desse tipo de Game em sala de aula para poder fixar conteúdos vistos?



Fonte: O autor (2015)

Figura 16-Você usaria um game como esse como forma de avaliação dos seus alunos em sala de aula para determinado conteúdo? Ou usaria somente como fixação de conteúdo?



Fonte: O autor (2015)

Na questão abordada na figura 16, colocamos uma pergunta aberta para poder identificar de maneira mais precisa a opinião dos alunos que colocaram “Não” na resposta sobre usar um game para fixação de conteúdo.

. Abaixo, pode-se verificar as respostas dadas pelos dois alunos:

É melhor fazer avaliação escrita.

Embora a utilização de games seja uma iniciativa de certa forma inovadora, tenho uma predileção maior por provas escritas. Acredito que um jogo não seja a melhor maneira de se tratar uma avaliação.

Embora, como podemos verificar na figura 16 em que a grande maioria 75% usaria um game como forma de avaliação. Não podemos desconsiderar os outros 25% que têm opinião contrária. O primeiro aluno é bem sucinto na resposta, afirmando que prefere avaliação escrita, já o segundo aluno nos permite fazer uma melhor análise.

A resposta desses alunos remete-nos a uma realidade que certamente sempre iremos nos deparar em sala de aula em que uma proposta pode não funcionar com todos os alunos de uma turma. Importante é que consigamos oferecer alternativas aos alunos

até porque lutar para conquistar 25% dos alunos de uma turma deve ser mais simples do que fosse os 75%.

Colocamos uma questão para saber a opinião dos alunos sobre o game que eles jogaram. Transcrevemos entre as respostas obtidas as que se destacaram;

Pergunta: Qual a sua opinião sobre o Game Angry Birds no Mundo das funções afim e quadrática que você jogou?

Funciona bem como forma de relacionar as funções em um contexto que não é o de questão de vestibular, com bolas e quedas. Seria algo que realmente auxilia o aluno, o impulsionando ao estudo.

Um bom jogo, para fins de fixação de conteúdo, com uma temática que capta atenção dos alunos.

Acredito que o jogo tenha uma maneira lúdica de trabalhar o conteúdo abordado, o qual apresenta muita dificuldade na aprendizagem dos alunos. Portanto, esse tipo de proposta incentiva e mostra a diversificação de espaços para que seja trabalhada a Matemática e desmistificando-a.

Nas respostas colocadas pelos alunos, fica evidente que o objeto de aprendizagem em forma de game criado, conseguiu atingir o objetivo que nos propusemos de tornar o momento de aprendizado lúdico e, com o game, propor uma alternativa de aprendizado de determinado conteúdo sem utilizar somente as tradicionais listas de exercícios.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento desse artigo, foi possível constatar que o uso de objeto de aprendizagem na forma de game pode ser uma alternativa viável de estudos e que também pode ajudar os alunos na aplicação e fixação de determinado conteúdo. Tanto a opinião dos educadores como a dos alunos que participaram do trabalho nos permitiu evidenciar que estamos no caminho certo quanto ao uso de games e de objetos de aprendizagem como recursos nos processos de ensino e de aprendizagem.

A pesquisa também nos mostrou que, quando nos propomos desenvolver um objeto de aprendizagem, devemos constantemente rever os processos que estão

envolvidos no objeto criado e que é fundamental retomar a maneira de estruturar o game, permitindo que as questões possam ser deixadas de lado e retomadas para serem finalizadas, o que poderá possibilitar maior interesse e maior garantia de finalização e sucesso na realização das atividades propostas. Ao insistir em não rever a forma de estruturar o game, permanecendo na ideia de que somente se avance ao alcançar a resposta certa. Pode levar o aluno a desistir do jogo ou comprometer, em parte, o entusiasmo dos alunos quando forem utilizar o game por não conseguirem ou levarem muito tempo para passar as fases propostas.

Como nossa intenção é dar continuidade a esse trabalho, os subsídios que conseguimos levantar certamente serão de muita importância para sua continuidade. Embora aplicação do game e a avaliação tenham sido realizadas em uma única turma e em um número pequeno de alunos, acreditamos que em nada invalida as nossas conclusões.

Nossa intenção é seguir com a pesquisa, levando em consideração os resultados que obtivemos, além de fazer os ajustes necessários. Se possível, ainda, melhorar o game de maneira que possa ser usado, também, em dispositivos móveis e aplicá-lo em turmas do Ensino Público.

Acreditamos que trabalhos como esse podem vir a contribuir para que os games possam ser cada vez mais usados em sala de aula, uma vez que o Ensino Médio é uma fase na qual, muitos educadores oferecem grande resistência ao uso dessas ferramentas como alternativa de ensino, por acreditarem que o aprendizado da matemática nessa fase deve ser mais sério que divertido. (SMOLE et al.,2008)

Pelos resultados que conseguimos obter, tanto com as pesquisas, como na aplicação do game, foi possível verificar que o uso dos games em sala de aula pode tornar o processo da aprendizagem mais eficaz e fazer com que os alunos fiquem mais interessados. Fazendo com que todos ganhem, como acredita também Smole (2008);

Nossos estudos mostram que, quando as situações de jogos são bem aproveitadas, todos ganham. Ganha o professor por que tem possibilidade de propor formas diferenciadas de os alunos aprenderem, permitindo um maior envolvimento de todos e criando naturalmente uma situação de atendimento a diversidade, uma vez que cada jogador é quem controla seu ritmo, seu tempo de pensar e de aprender. Ganha o aluno que aprenderá mais matemática, ao mesmo tempo em que desenvolve outras habilidades que lhe serão úteis por toda a vida e não apenas para matemática (SMOLE ET AL., 2008, p.27).

Por fim, concluímos que, como educadores, devemos sempre procurar encontrar ferramentas que possam ser levadas para sala de aula e que permitam melhorar as

nossas práticas de ensino junto aos alunos. Os obstáculos não são poucos, mas, quando vemos o resultado de um trabalho através do aprendizado dos alunos, percebemos que todo o esforço vale a pena.

REFERÊNCIAS

ABED. **Contribuições dos Jogos em Educação**. Artigo apresentado congresso da Associação Brasileira de Educação a Distância, Brasília, 2012. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2012/anais/296c.pdf>>. Acesso em: 08 de novembro de 2015

AMANTE, MORGADO, Lúcia; Lina. **Metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educativas: o caso dos materiais hipermedia**. Publicado em: Discursos, III Série, nº especial, pp.125-138, Universidade Aberta, 2001. Disponível em: < <http://migre.me/s3BSF>> Acessado em: 08 de novembro de 2015

BATISTA, S.C Freitas;BAPTISTA,C.B Freitas. **Scratch e Matemática: Desenvolvimento de Um Objeto de Aprendizagem**. 8 f. Artigo apresentado: Encontro de Educação Matemática. IFFluminense, 2013 < <http://migre.me/s3CBT> > Acessado em: 31 de maio de 2015

CHURCHILL, D. **Toward a useful classification of learning objects. Educational Technology Research and Development**. v. 55, n. 5, p. 479-497, 2007. Disponível em: < <http://migre.me/s3BBx> > Acesso em: 08 de novembro de 2015.

FANTIN, Monica. **Crianças e games na escola: entre paisagens e práticas**. Revista Latino americana de Ciências Sociales, Niñez y Juventud, pp.195-208. Disponível em: < <http://migre.me/s3yfi> >. Acesso em: 08 de novembro de 2015

FARDO, Marcelo Luís. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education** - Resenha do livro de Karl M. KAPP,Caxias-RS. Disponível em: < <http://migre.me/s3CmX> > Acessado em: 08 de novembro de 2015.

HILDEBRAND ET AL. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais – Entrevistas com professores que utilizam jogos digitais em suas práticas educativas**. Artigo apresentado XII SBGames, São Paulo, 2013. Disponível em: < <http://migre.me/s3CTi>> Acesso em: 08 de novembro de 2015

LIMA, Rubens Renato Lima,**Objeto de Aprendizagem para função Afim e Quadrática: As Etapas e Ferramentas Envolvidas para sua Construção**. Artigo apresentado no XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática-EGEM, Porto Alegre - RS, 2015.

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

MARINHO, F. C.V; Et. Al. **Estudantes do Ensino Básico Como Desenvolvedores de Jogos Digitais: Contextos Autênticos de Aprendizagem para Educação em Ciências e Matemática**. Artigo apresentado VIII Encontro Nacional de Pesquisa- ENPEC UEC, 2011. Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1626-1.pdf> >. Acesso em: 08 de novembro de 2015

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

MOITA ET AL. **Angry Birds Rio: Interface Lúdica e Facilitadora do Processo do Ensino e da Aprendizagem de Conceitos Matemáticos**. II 48. Artigo apresentado Congresso Internacional TIC e Educação, pp. 3079-3090, Universidade de Lisboa, Portugal, Dezembro de 2012. Disponível em: < <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/atas.pdf> > Acesso em: 08 de novembro de 2015

MONSALVE, E.S. **Uma Abordagem para Transparência Pedagógica usando Aprendizagem Baseada em jogos**. Tese de Doutorado Cap.3 p.35-58. PUC-RIO 2010. Disponível em: < http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1012687_2014_cap_3.pdf >. Acesso em: 08 de novembro de 2015

MORAIS ET.AL. **RPG para Ensino de Geometria Espacial e o Jogo GeoE espaçoPEC**. Artigo apresentado VIII Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional (ERMAC), Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal, 2008. Disponível em: < <http://migre.me/s3AAI> >. Acesso em: 08 de novembro de 2015

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. São Paulo: SENAC, 2012.

PRENSKY, Marc. **Mãe não me atrapalhe, eu estou aprendendo!**. São Paulo: Phorte, 2010.

SABBATINI, Marcelo. **Reflexões Críticas Sobre o Conceito de Objeto de Aprendizagem Aplicado ao Ensino de Ciências e Matemática**. Revista EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnologia Ibero Americana-Vol. 3-número 3,2012. Disponível em: < <http://migre.me/s3Bcv> >. Acesso em: 08 de novembro de 2015

SMOLE, K.S. et al. **Jogos de Matemática: 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008 120 p.

TEORIZANDO SOBRE JOGOS- Texto disponibilizado no curso a distância Matemática para os anos intermediários do Ensino Fundamental, PUCRS (p.1) 2014. Disponível em: < <http://migre.me/s3y38> > Acessado em: 08 de novembro de 2015.

WILEY, D. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor and a taxonomy**. In: _____. The instructional use of learning objects, 2000 [online]. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 08 de novembro de 2015.