

Ensinando com Portais: Ensinando o jogo Portal 2 em aulas de Física

Lucas D. Gonçalves da Costa^{1*} Jéssica C. Campos Miranda²

Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais, Brasil¹

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas e Informática, Brasil²



Figuras 1 e 2: Estudantes realizando experimentos nas Câmaras de Teste do videogame Portal 2 durante o projeto

RESUMO

A utilização de videogames como ferramenta de ensino é de considerável interesse acadêmico e diversas pesquisas enumeram os benefícios da utilização de jogos em ambientes pedagógicos, permitindo a realização de atividades que dificilmente seriam possíveis sem a mediação da tecnologia. Apesar disso, a aplicação didática dos videogames ainda é escassa, devido, em parte, às dificuldades de acesso a jogos educativos e o desinteresse gerados por estes títulos quando comparados a produtos comerciais. Considerando isso, diversos autores recomendam a utilização pedagógica de jogos desenvolvidos para fins comerciais e de entretenimento, antes dos didáticos. O objetivo deste trabalho é documentar a experiência e os resultados obtidos com a implantação de um programa de utilização pedagógica do videogame Portal 2, um título comercial, voltado primariamente para o entretenimento, durante as aulas de Física. O projeto foi implantado com uma turma do 1º ano do Ensino Médio, cujos alunos têm entre 14 e 18 anos de idade. As lições trabalhadas neste projeto abordam velocidade terminal, gravidade e oscilações, assuntos previamente estudados pelos alunos. Os resultados obtidos mostram um considerável interesse dos alunos quanto à utilização da tecnologia e videogames em sala de aula, embora muitos tenham dificuldades de relacionar o conteúdo visto no jogo com aquele trabalhado durante as aulas tradicionais e não percebem sequer o vínculo entre o videogame e as aulas de Física.

Palavras-chave: videogames; física; mecânica clássica

1 INTRODUÇÃO

Videogames se valem de complexos princípios de aprendizado, que corroboram com pesquisas recentes nos campos da

neurociência e das ciências cognitivas [3] [8]. Jogos digitais são capazes de ensinar sobre seu próprio funcionamento sem depender de mecanismos externos ou se ancorar em textos didáticos [4]. Apesar da proximidade dessa natureza didática dos videogames com os cenários esboçados pelo sistema de ensino, raros são os exemplos práticos da aplicação de jogos como ferramenta pedagógica. Devido a uma série de razões complexas, que não devem ser trivializadas, os videogames ainda não encontraram seu lugar nas salas de aula, salvo poucas exceções [2].

Uma boa parcela dos trabalhos de implantação de jogos de videogame em sala de aula envolve a utilização dos chamados jogos educativos, ou seja, títulos desenvolvidos com caráter primariamente didático, com o objetivo de ensinar determinado tipo de conteúdo. A etimologia do termo “jogos educativos” é problematizada na literatura, uma vez que virtualmente todos os jogos são educativos quanto a ensinar sobre seus próprios sistemas.

Os resultados destes trabalhos são variados; enquanto alguns têm o êxito esperado pelos pesquisadores, muitos outros falham em alcançar resultados significativos, ou sequer conseguem sair do período de concepção e desenvolvimento [1] [5] [6]. A produção de videogames educativos, ou títulos de caráter pedagógico é uma tarefa demasiado problemática, não apenas naquilo que diz respeito aos aspectos tecnológicos e a gestão, que é necessária para o desenvolvimento de softwares de qualquer natureza, mas principalmente no que se refere à conciliação do conteúdo didático com os aspectos lúdicos do jogo, as mecânicas e os sistemas de interação. E, por vezes, ou os aspectos lúdicos e sistêmicos são sacrificados em prol dos pedagógicos, ou o caráter didático perde espaço em meio às questões inatas às mecânicas de jogo. De qualquer uma dessas formas o jogo se torna menos

*e-mail: lucasdgc@gmail.com

interessante, falhando em entregar o conteúdo didático ou falhando como um videogame engajante.

Considerando essas questões, diversos autores recomendam a utilização pedagógica de jogos que não foram desenvolvidos visando, primariamente, aspectos pedagógicos. A utilização de jogos como ferramenta de suporte para o ensino e treinamento precede o advento dos jogos digitais [10] [14] e há décadas pesquisadores procuram explorar o potencial pedagógico de jogos, inclusive daqueles não criados com pretensões didáticas [4]. Dessa forma, essas pesquisas, nas quais este trabalho se baseia, se preocupam em identificar valores didáticos existentes em jogos considerados não-educativos e elaborar formas para que sejam utilizados em sala de aula e agregados ao currículo do ensino formal [4] [11].

O jogo Portal 2 foi utilizado durante as aulas de Física em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, em laboratório de informática, para ensinar conceitos básicos na área da Física: velocidade terminal, oscilações e gravidade. Os alunos realizaram tarefas referente aos assuntos estudados, descrevendo o que foi observado no processo, juntamente com a coleta de dados a fim de justificar suas observações. Ao final de cada lição as duplas entregaram um relatório referente ao que foi trabalhado. As respostas obtidas em cada relatório são analisadas no tópico 4.

Além de uma visualização prática do conteúdo visto em sala de aula, o projeto fomenta o desenvolvimento de habilidades úteis para a pensamento e metodologia científica. Os alunos devem, em cada lição, realizar observações, coletar dados, prever margens de erro, levantar hipóteses, organizar informações e dividir as tarefas entre os integrantes da dupla. A utilização do jogo e das ferramentas de construção de níveis, chamadas Câmaras de Teste, não foi previamente ensinada para os estudantes, uma vez que o processo de aprendizado do jogo em si faz parte do escopo do projeto. Dessa forma, as duplas deveriam aprender a montar as fases enquanto realizavam as lições.

Foram aplicados dois questionários durante o projeto, um antes da primeira lição, cujo objetivo era conhecer o nível de familiaridade dos alunos com a tecnologia e com videogames, e outro aplicado após a última lição, com o intuito de levantar a opinião dos estudantes a respeito do projeto, do jogo e da utilização de videogames como ferramenta pedagógica.

O projeto tem como finalidade o desenvolvimento de habilidades que podem ser úteis, inclusive, para a realização de avaliações pontuadas tradicionais, tanto no planejamento escolar quanto em processos seletivos. Para verificar a eficácia desse aspecto do projeto foi aplicado um simulado com questões de vestibular.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O programa Teach with Portals, aqui chamado Ensinando com Portais, provê recursos e diretrizes para a utilização do videogame Portal 2 em sala de aula. Ensinando com Portais é idealizado pela Valve, a empresa responsável pelo desenvolvimento e manutenção do Portal 2, entre outros jogos, e proprietária do Steam, a maior plataforma digital de jogos para computador (PC), possuindo, em 2017, entre 50% e 80% desse mercado [16], o que demonstra a proeminência do serviço dentro do cenário de jogos para computador.

Portal 2 é um jogo de puzzles com a visão em primeira pessoa. A premissa do jogo é a resolução de problemas de natureza não-violenta e a travessia do cenário utilizando um dispositivo que cria portais, recurso que dá o nome ao jogo. O jogador consegue criar portais que permitem a transposição espacial entre pontos não originalmente conectados, ou seja, tudo aquilo que entra por um portal A sairá por um portal B, e vice-versa, conservando algumas propriedades físicas do objeto como velocidade, momento e

sentido de deslocamento, ou ainda, como é explicado no jogo pela personagem: “Se uma coisa entrar rápida, sairá rápida”. Esta mecânica é essencial para a solução dos problemas e é imprescindível o aprendizado do funcionamento dos portais para obter progresso no jogo, divergindo das noções euclidianas pelas quais estamos habituados a perceber os espaços físicos. A campanha publicitária do jogo menciona esta habilidade como “Pensar com Portais”.

O jogo foi lançado em 2011, gozando de considerável sucesso comercial e reconhecimento da crítica. Até março de 2017, o título vendeu mais de 12 milhões de cópias entre as diversas plataformas nas quais foi publicado.

Desde o seu lançamento o jogo é aclamado por sua natureza não-violenta, diferindo de boa parte dos jogos AAA, o que permite que Portal 2 possa ser jogado por pessoas de qualquer idade e aplicado em salas de aula para alunos de qualquer série; e pela forma com que faz o jogador perceber o espaço físico tridimensional do mundo do jogo. Alguns autores ressaltam ainda o fato de as soluções do jogo exigirem uma linha de pensamento lateral por parte do jogador, com problemas cujas respostas não são obtíveis através da tentativa e erro. Por estas e outras características Portal 2 é um título frequentemente mencionado em trabalhos que enumeram videogames cuja utilização em sala de aula é possível e útil. Becker [4] defende a utilização de Portal 2 em sala de aula dizendo que o jogo “provê um ambiente rico onde os jogadores podem criar desafios complexos” e que “não é possível progredir no jogo sem aprender alguma coisa”. Pittman [15] destaca como o game encoraja e experimentação reduzindo as punições causadas pelos erros, o que leva os estudantes a procurarem soluções diferentes para os problemas e Lacasa [11] descreve o processo pelo qual o jogador resolve os problemas do jogo como uma “grande contribuição sob o ponto de vista educacional”, ressaltando como o jogador aprende a pensar a respeito do processo e dos objetos no mundo do jogo. Os trabalhos descritos acima relatam diferentes experiências da utilização do jogo Portal 2 para o ensino das Ciências em sala de aula, esses trabalhos foram aplicados em diferentes contextos, países, e com estudantes de variadas faixas etárias.

3 METODOLOGIA

A implantação do projeto Ensinando com Portais se dá durante aulas realizadas em laboratórios de informática. A pesquisa foi conduzida pela professora de Física da turma juntamente com um professor pesquisador externo à instituição. Embora o programa conte com diretrizes e planos de lição para variadas disciplinas, para este trabalho foram utilizadas as aulas de Física. As lições e o conteúdo, portanto, são pertinentes a esta disciplina.

Cada uma das lições, para a quais são necessárias uma ou mais aulas (50 minutos/aula), corresponde a tópicos específicos dentro da disciplina. Aqui foram abordados os seguintes: velocidade terminal, oscilações e gravidade. As lições são divididas em duas partes: introdução e implementação. Na introdução, o professor discute com os alunos o conteúdo que será abordado durante a lição, pontuando a exposição do conteúdo com questões que podem ser úteis durante o decorrer da etapa seguinte. A implementação é a etapa na qual os alunos irão interagir com o jogo e as ferramentas em si, neste momento os estudantes devem construir fases dentro do jogo a fim de atender a uma série de diretrizes estabelecidas na lição. Durante a implementação, os alunos realizam observações e coletam dados acerca dos fenômenos físicos do jogo, usualmente traçando paralelos entre o observado no jogo e o experienciado no mundo real. A coleta de dados é realizada repetidas vezes em cada lição, esperando com isso reduzir a margem de erros de observação e obtenção de dados.

Neste projeto, foi utilizada uma variação da escala Lickert [12] para o agrupamento e métrica dos resultados obtidos nos questionários respondidos pelos alunos e nas respostas das lições aplicadas. Essa escala consiste na disposição das respostas obtidas em comparação com um referencial preestabelecido.

4 RESULTADOS OBTIDOS

A seguir serão analisados os dados obtidos a partir dos questionários e lições feitos pelos alunos durante o projeto. Todos os gráficos a seguir foram elaborados pelos autores.

4.1 Questionário Inicial

Antes do início do projeto foi aplicado, para os 37 alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, um questionário a fim de coletar informações sobre o nível de familiaridade dos alunos com a tecnologia, internet e videogames. O questionário é composto de 7 questões abertas e qualitativas que foram respondidas em sala de aula, no dia da aplicação do questionário, 33 alunos estavam presentes.

A primeira questão pergunta como os alunos consideram a sua familiaridade com a tecnologia.



Figura 3: Respostas da primeira questão do questionário inicial

63,6% dos alunos classificaram de forma positiva a sua familiaridade com a tecnologia. 18,2% dos alunos consideram sua familiaridade com a tecnologia média ou muito ruim, no entanto, nenhum dos estudantes apresentou alguma dificuldade quanto ao manuseio do computador e a utilização do sistema operacional, o que indica, portanto, que possuem uma experiência prévia com computadores pessoais. Com isso, percebe-se uma discrepância entre as respostas da questão e o observado no laboratório de informática durante as lições.

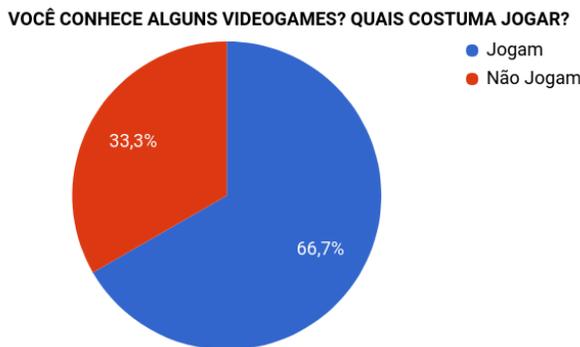


Figura 4: Respostas da segunda questão do questionário inicial

A segunda questão pergunta sobre o conhecimento de jogos e quais jogos os alunos costumam jogar.

33,3% dos alunos afirmaram não jogar nenhum tipo de videogame. Dentre os 66,7% dos alunos que afirmaram jogar videogames de alguma natureza, 36,4% (8 alunos) jogam títulos de ação em Primeira Pessoa e 54,5% (12 alunos) jogam títulos que envolvem o controle analógico do posicionamento da câmera no espaço tridimensional. Videogames dessa natureza demandam dos jogadores habilidades e coordenação motoras para o controle da personagem e o domínio das mecânicas do jogo. Essas são perícias comuns a jogadores habituados a videogames desse estilo e cuja aquisição é difícil sem a prática de jogos que envolvem o controle de câmera. Essa informação é relevante pois retrata as dificuldades que alguns alunos obtiveram com os controles do jogo.

A figura a seguir mostra os jogos mencionados pelos alunos na questão 2 do questionário inicial.

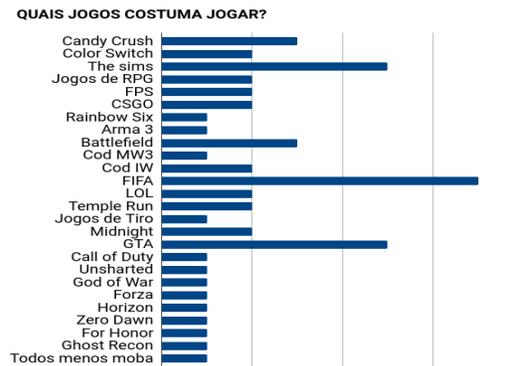


Figura 5: Detalhamento das respostas da segunda questão

A terceira questão procura saber o que os estudantes buscam quando escolhem um jogo.



Figura 6: Respostas da terceira questão do questionário inicial

Esse gráfico desconsidera os 33,3% dos alunos que afirmaram não jogar nenhum tipo de videogame. As respostas da questão mostram que a maioria dos alunos buscam jogos como forma de entretenimento

A quarta questão procura saber a percepção dos alunos quanto a fenômenos físicos em videogames.

VOCÊ CONSEGUE PERCEBER ALGUM FENÔMENO FÍSICO NOS JOGOS? CITE PELO MENOS 2.

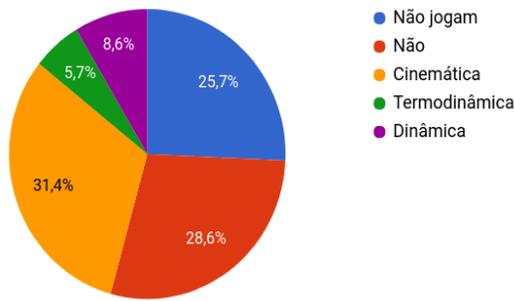


Figura 7: Respostas da quarta questão do questionário inicial

Notamos que a maior parcela dos alunos percebem mais facilmente conceitos relacionados aos conteúdos da Cinemática, pois tratam-se de conceitos menos abstratos e mais observados no cotidiano fora de sala de aula. A maior parte dos videogames, em geral, envolve simulações de deslocamento espacial, portanto, os estudantes percebem conceitos de cinemática mais facilmente por estar mais presente nos videogames.

Uma grande parcela dos alunos, apesar de terem o hábito de jogarem jogos, afirmaram não perceber fenômenos físicos de qualquer natureza em videogames, indicando a dificuldade existente em associar conceitos trabalhados em sala de aula com as experiências fora do ambiente escolar.

A quinta questão pergunta se os alunos notam algum conceito errado de Física em jogos.

VOCÊ CONSEGUE PERCEBER ALGUM CONCEITO ERRADO DE FÍSICA EM ALGUM JOGO? CITE PELO MENOS 2.



Figura 8: Respostas da quinta questão do questionário inicial

A grande maioria dos alunos afirmaram não perceber conceitos errados de Física em videogames, isso corrobora com as respostas da questão anterior indicando que os alunos não conseguem perceber conceitos errados de Física nos jogos, pois não conseguem sequer perceber a Física nos games.

Além destes, alguns afirmaram perceber incongruências com relação a representação das dinâmicas em jogos quando comparadas ao mundo real.

A questão 6 pergunta se os estudantes conseguem estabelecer relações entre a Física e os videogames.

Mesmo se tratando de uma pergunta abrangente, questionando a relação entre qualquer aspecto da Física e qualquer aspecto de jogos, os estudantes afirmaram não perceber tais associações. Os alunos que declararam enxergar alguma relação apresentaram respostas incoerentes ou incorretas. Dentre as respostas a essa questão, foram obtidas, por exemplo: “cada movimento possui um

elemento físico”, “a tecnologia usada e as estratégias”, “para possuir uma boa jogabilidade é necessário as leis da física”.

COMO ACREDITA QUE DEVERIA SER UMA AULA USANDO JOGOS PARA ENSINAR?

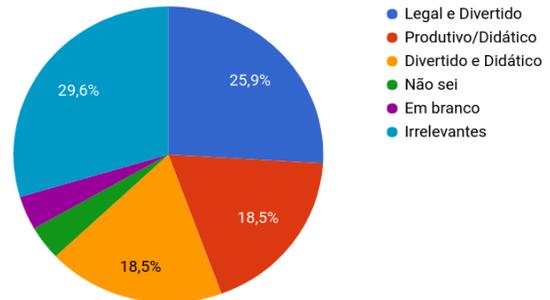


Figura 9: Respostas da sexta questão do questionário inicial

A última questão procura saber a opinião dos alunos acerca da utilização de jogos para o ensino.

VOCÊ CONSEGUE ESTABELECEER ALGUMA RELAÇÃO ENTRE A FÍSICA E OS JOGOS DE VIDEOGAMES E COMPUTADORES? QUAL RELAÇÃO?



Figura 10: Respostas da sétima questão do questionário inicial

A maioria dos alunos declararam enxergar de forma positiva a utilização de jogos para fins pedagógicos, mencionando a expectativa de “diversão” como um aspecto relevante. Uma parcela considerável dos alunos mencionaram que eles acreditam ser didática a utilização de jogos em sala de aula. Ao mesmo tempo percebemos que quase um terço dos alunos afirmam considerar irrelevante a utilização ou não utilização de jogos para o ensino.

Alguns alunos ofereceram descrições sobre como deveria proceder a utilização de jogos em sala de aula.

DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE UTILIZAÇÃO DE JOGOS EM SALA DE AULA SEGUNDO OS ALUNOS



Figura 11: Detalhamento das respostas da sétima questão

4.2 Lições

As lições foram aplicadas no laboratório de informática da escola, os alunos realizaram essas lições em duplas. A primeira lição aborda o conceito de velocidade terminal. Os estudantes deveriam criar fases para o jogo, chamadas de Câmaras de Teste, que permitissem a observação do comportamento dos objetos do mundo do jogo quando atingem a velocidade terminal. Para isso, os alunos deveriam utilizar as mecânicas de criação de portais a fim de criar uma queda infinita, alinhando verticalmente os portais. Os alunos deveriam soltar um objeto nos portais, aguardando o tempo necessário para que o objeto atingisse a velocidade terminal. Atingida a velocidade terminal, os estudantes deveriam cronometrar o tempo gasto pelo objeto para passar entre os portais, para isso, cada dupla deveria efetuar as medições três vezes e extrair uma média dos tempos obtidos.

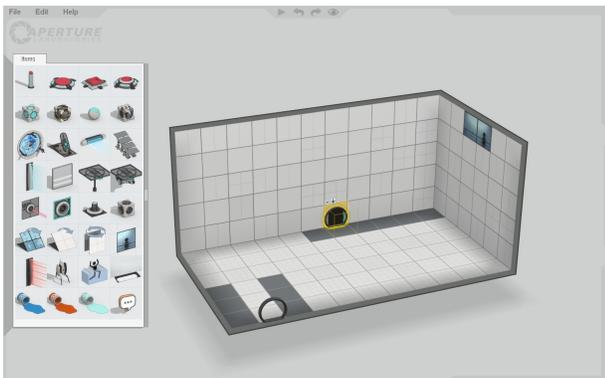


Figura 12: Ferramenta de criação de Câmaras de Teste em Portal 2.

Foi observada uma dificuldade em compreender e implementar o conceito de velocidade terminal dentro das Câmaras de Teste. Esta dificuldade, em parte, está associada a não familiarização com o jogo, principalmente por se tratar do primeiro contato com o game durante o projeto, o que justifica a dificuldade de relacionar o conceito com a dinâmica do jogo e a dificuldade de compreender as implicações das mecânicas do jogo e do funcionamento dos portais.

94,1% das duplas conseguiram realizar o experimento e coletar dados válidos, obtendo valores aceitáveis dentro de uma pequena margem de erro.

COLETA DE DADOS - LIÇÃO 1

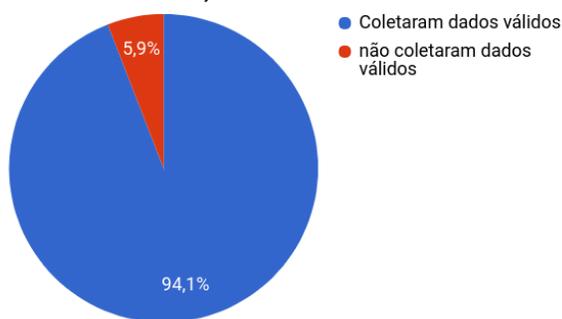


Figura 13: Distribuição dos dados coletados pelos alunos durante a primeira lição

Após a etapa de coleta de dados, os alunos responderam a uma questão cujo propósito é averiguar a conexão percebida entre a velocidade terminal em Portal 2 com a observada na Terra.

LIÇÃO 1 - RELACIONE A QUEDA LIVRE DE UM PARAQUEDISTA COM A QUEDA LIVRE DE OBJETOS EM PORTAL 2

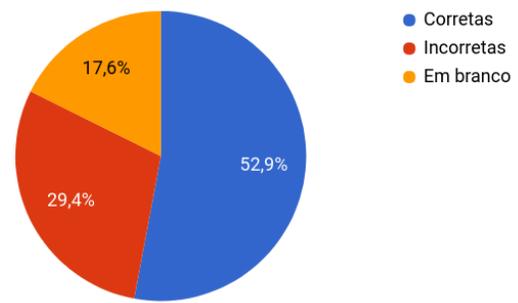


Figura 14: Distribuição dos dados coletados pelos alunos durante a primeira lição

17,6% das duplas não responderam a questão. Destes, uma parcela entregou a questão em branco pela falta de organização do tempo disponível para a lição. As respostas incorretas, 29,4%, eram incoerentes e não relacionadas aos termos e fenômenos físicos.

A segunda lição se relaciona com o estudo de oscilações. As duplas deveriam criar um fase na Câmara de Testes na qual o objeto deveria descrever um movimento periódico entre os dois portais. Deveriam ser criados dois portais paralelos para que o objeto transite entre os portais em um movimento harmônico simples. Os estudantes deveriam cronometrar o tempo gasto pelo objeto para passar entre os portais, para isso, cada dupla deveria efetuar as medições três vezes e extrair uma média dos tempos obtidos.

COLETA DE DADOS - LIÇÃO 2

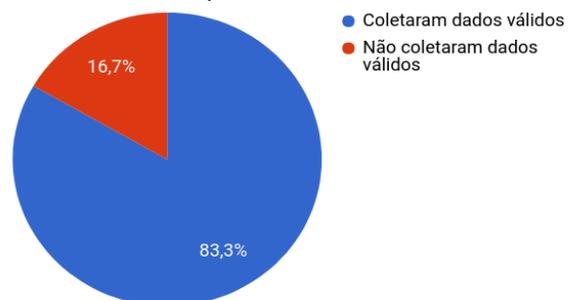


Figura 15: Distribuição dos dados coletados pelos alunos durante a segunda lição

Apesar do contato prévio dos alunos com o jogo e o conteúdo da lição, ainda foram observadas dificuldades em relação ao domínio das mecânicas e funcionamento do sistema dos portais, além da não compreensão do fenômeno das oscilações.

Após essa lição, os alunos deveriam responder a duas questões que estavam relacionadas ao conteúdo de oscilações. A proposta dessa atividade era estimular a associação do que foi visto na lição com o mundo real. A primeira questão se referia a comparação entre o comportamento oscilatório do cubo com uma pessoa em um balanço. A porcentagem média de acertos foi de 58,3%.

A segunda questão pedia a descrição do fenômeno oscilatório e a explicação de, pelo menos, dois fenômenos de oscilação observados no cotidiano do aluno. A porcentagem média de respostas válidas foi de 16,6%.

A terceira lição se relaciona com o estudo de gravidade. As duplas deveriam criar uma fase na Câmara de Testes na qual pudessem abandonar objetos a partir de três alturas diferentes. Os estudantes deveriam cronometrar o tempo gasto pelo objeto para passar entre os portais, para isso, cada dupla deveria efetuar as medições três vezes e extrair uma média dos tempos obtidos.

COLETA DE DADOS - LIÇÃO 3

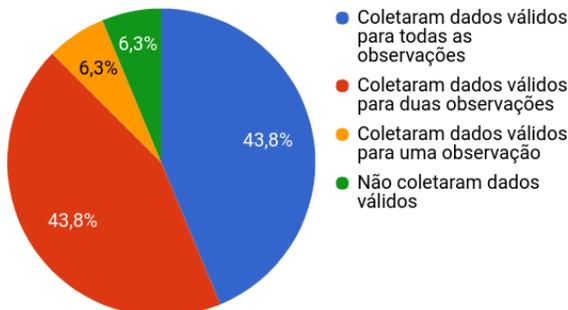


Figura 16: Distribuição dos dados coletados pelos alunos durante a terceira lição

Esta lição envolve a realização do mesmo experimento e a coleta dos resultados obtidos para três alturas diferentes. A maior parte dos alunos não conseguiu coletar dados válidos para todas as observações. Algumas medições eram mais complicadas de se obter, houveram casos em que as quedas durariam frações de segundo, o que dificulta a sincronização entre a observação da ação ocorrida na tela e a entrada de comandos no cronômetro. Além disso, ainda foram observadas dificuldades em relação ao domínio das mecânicas e funcionamento do sistema dos portais, além da não compreensão da atuação da gravidade.

Durante essa lição os estudantes deveriam estipular a medida da aceleração da gravidade no mundo do jogo, usando como parâmetro o tempo de queda dos objetos a partir de alturas diferentes. Nessa questão 12,5% dos 32 alunos presentes conseguiram manipular a fórmula correta de cálculo da gravidade.

Após essa lição, os alunos deveriam responder a questões que estavam relacionadas ao conteúdo de gravidade. A proposta dessa atividade era estipular um paralelo entre a gravidade em Portal 2 e a da Terra. Para isso, os estudantes deveriam calcular a aceleração da gravidade do jogo partindo do pressuposto de que cada unidade de espaço corresponde a dois metros. Apenas uma dupla (6,25%) conseguiu encontrar valores válidos, dentro de uma margem de erro, e comparar de forma válida como a aceleração da gravidade do jogo se difere da aceleração da gravidade da Terra. Dentre as demais duplas 25% entregaram respostas em branco.

4.3 Capítulo Jogado

Observadas algumas dificuldades dos alunos em compreender o funcionamento das mecânicas do jogo e execução de comandos nas Câmaras de Teste, sugerimos que jogassem uma parte da campanha do jogo, que exemplificasse o funcionamento dos sistemas e ensinasse aos alunos como manipular os objetos no mundo do jogo.

Nessa parte da campanha eles deveriam utilizar os portais para fugir de um complexo industrial.

Ao final da aula os alunos deveriam descrever o raciocínio utilizado para solucionar os problemas encontrados durante o capítulo jogado.

COMO OS ALUNOS ENCONTRARA SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS DO JOGO DURANTE O CAPÍTULO 5?

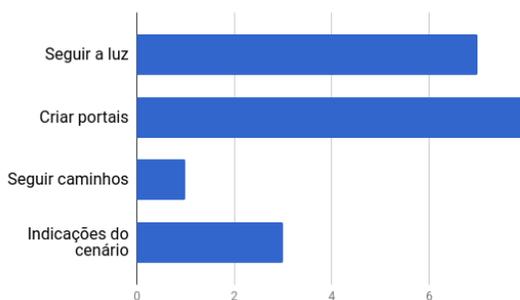


Figura 17: Distribuição das estratégias descritas pelos alunos durante o capítulo jogado

Consideramos que as lições subsequentes ao capítulo jogado não apresentaram uma alteração significativa quanto à compreensão das mecânicas do jogo e desenvolvimento de habilidades úteis para a pensamento e metodologia científica.

4.4 Questionário final

Ao final do projeto os alunos responderam a um questionário para avaliação do desempenho e utilidade do jogo em sala de aula e sobre a percepção do aprendizado dos alunos quanto aos conteúdos abordados durante as lições.

QUÃO DIFÍCIL FOI APRENDER A JOGAR PORTAL 2 E A CONSTRUIR NÍVEIS PARA O JOGO?

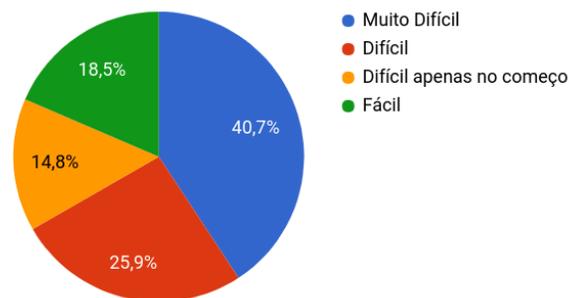


Figura 18: Respostas da primeira questão do questionário final

Uma grande parte dos alunos afirmaram considerar o jogo difícil. Apesar disso, a maioria conseguiu realizar as atividades propostas.

QUAIS AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA A REALIZAÇÃO DAS LIÇÕES?

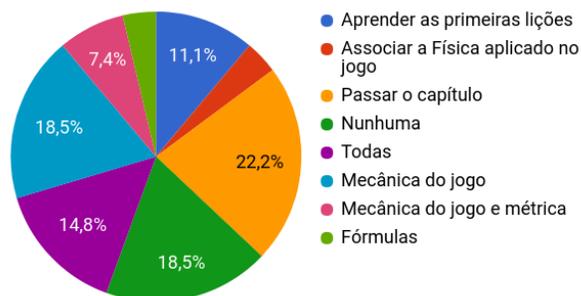


Figura 19: Respostas da segunda questão do questionário final

Pode-se observar no gráfico que uma quantidade maior de alunos relatou dificuldades em passar o capítulo jogado do que em elaborar as primeiras lições.

NA SUA OPINIÃO, A UTILIZAÇÃO DE UM VIDEOGAME FOI UM BOM COMPLEMENTO PARA O CONTEÚDO VISTO EM SALA DE AULA?

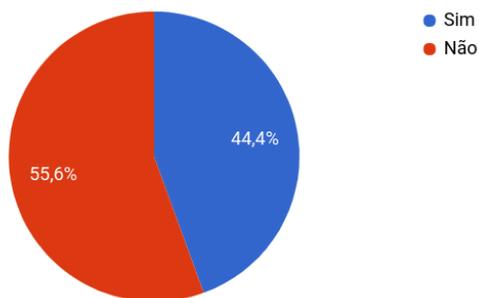


Figura 20: Respostas da primeira terceira do questionário final

VOCÊ CONSIDERA QUE JOGAR PORTAL 2 TE AJUDOU A APRENDER FÍSICA?

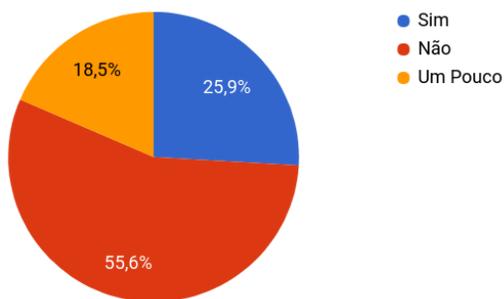


Figura 21: Respostas da quarta questão do questionário final

A maior parte dos alunos afirmaram que a utilização de videogames não foi um bom complemento para o conteúdo visto em sala de aula. Ressaltamos que o conteúdo que estava sendo abordado na disciplina de Física durante o projeto não era o mesmo daquele que abordamos nas lições, apesar de já ter sido estudado anteriormente e seria aprofundado posteriormente ao longo do ano letivo, e talvez isso impacte de alguma forma na percepção dos alunos quanto ao uso do jogo.

VOCÊ ACREDITA QUE JOGAR PORTAL 2 IRÁ MELHORAR SUAS NOTAS EM FÍSICA?

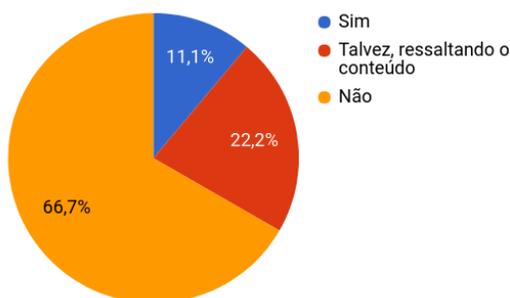


Figura 22: Respostas da quinta questão do questionário final

Uma grande parte dos alunos acredita que jogar Portal 2 não irá melhorar suas notas em Física. Isso pode ser atribuído, em parte,

ao não entendimento, ou ao insucesso, de metodologias de ensino tradicionais que estão fortemente enraizadas na rotina do ensino formal. Os alunos demonstram uma maior preocupação com seu resultado em avaliações pontuadas aplicadas pela instituição do que na própria aprendizagem, como pode ser percebido em algumas respostas do questionário: “ao invés de ir estudar e ler a matéria eu estava jogando”, “perdemos muitas aulas com o jogo” e “não entendi como jogar e nem o motivo para jogar”.

VOCÊ GOSTARIA QUE MAIS AULAS E DISCIPLINAS UTILIZASSEM VIDEOGAMES?

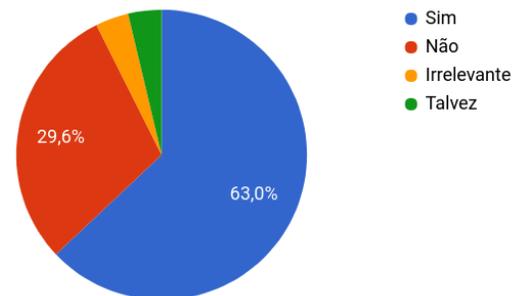


Figura 23: Respostas da sexta questão do questionário final

As respostas indicam uma predisposição para a experimentação de novas metodologias e processos pedagógicos, mas, por outro lado, existem algumas ressalvas principalmente quanto à praticidade desses métodos quando são pontuados através de mecanismos avaliativos tradicionais.

4.5 Questões de vestibular

Após o término das atividades do projeto, foi aplicado um teste online com questões sobre os temas abordados no projeto que já foram utilizadas em processos seletivos. O teste deveria ser realizado fora do espaço escolar, com um tempo cronometrado após o início do teste, possibilitando a consulta à internet ou material didático.

O intuito do teste é verificar a capacidade de transpor os conceitos vistos no jogo para avaliações tradicionais de processos seletivos de vestibular. Com isso, mostrar que o jogo pode ser incluído como ferramenta didática dentro do espaço do ensino formal e contribuir, inclusive, para o desempenho em processos avaliativos tradicionais.

O simulado das questões de vestibular consiste em cinco questões de múltipla escolha, sendo uma sobre velocidade terminal, duas sobre oscilações e duas sobre gravidade. A média de acertos obtidos para as questões de vestibular foi de 46,56%, as questões foram respondidas por apenas 26 alunos dentre os 37 alunos da sala.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A proposta do projeto consiste em utilizar processos não tradicionais dentro do ensino formal para ensinar conceitos do conteúdo de Física. Esse tipo de abordagem é comum no meio acadêmico e diversas pesquisas fomentam a utilização de recursos tecnológicos como complemento do processo de ensino-aprendizagem, porém, essas são práticas poucos usuais no cotidiano do ensino formal [2]. Os alunos estão acostumados com a rotina de ensino em sala de aula, portanto, retirá-los desse espaço familiar poderia favorecer o interesse dos estudantes, os videogames podem ser também um atrativo sendo uma maneira de aplicar a tecnologia em sala de aula, possibilitando, inclusive,

promover comparações entre os sistemas apresentados no jogo e os fenômenos observados no mundo real.

A implementação do projeto nessa escola visava melhorar a compreensão dos conteúdos abordados e o aprimoramento do raciocínio lógico. Os resultados, porém, parecem não condizer com as expectativas do projeto quanto ao interesse e ao aprendizado dos estudantes. Os alunos da escola onde o projeto foi implantado já estão habituados a esse tipo de atividade, removendo, portanto, o caráter de novidade das atividades propostas.

Em todas as atividades foi notado uma considerável dispersão dos alunos. Em diversos momentos os estudantes saíam do jogo para navegar em páginas da internet não relacionadas ao conteúdo das lições, jogavam capítulos do jogo fora do proposto e não realizavam as atividades das lições. Esses fatores contribuíram negativamente no progresso das atividades, no aprendizado com relação ao jogo e ao conteúdo, no processo de raciocínio lógico necessário para compreensão das mecânicas do jogo e a realização das lições. Algumas respostas obtidas nos questionários servem para ilustrar esse comportamento, por exemplo: “o jogo é melhor do que a professora”, “furar um buraco na parede não cai na prova se cair eu tiro total”, “ao invés de ir estudar e ler a matéria eu estava jogando”, “(jogar em sala de aula) não muda nada pra mim”, “perdemos muitas aulas com o jogo” e “não entendi como jogar e nem o motivo para jogar”.

Entretanto, foram observadas interações entre os alunos que ostentam o caráter cooperativo das atividades que demandavam a colaboração entre os integrantes das duplas, uma vez que a utilização e a manipulação dos objetos nas Câmaras de Teste não foram, propositalmente, explicadas em detalhes antes da realização das lições, considerando que a descoberta e exploração autônoma das ferramentas do jogo fazem parte do escopo do projeto. A realização das atividades em duplas favoreceu e estimulou a interação entre os alunos, dessa forma estipulamos que o desenvolvimento das atividades propostas foi mais satisfatório do que seriam caso as atividades fossem realizadas individualmente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do projeto Ensinando com Portais descrita neste trabalho, permite a problematização de diferentes aspectos da implantação de videogames como ferramenta didática no ensino formal. Mediante a proposta de utilizar Portal 2 para aprimorar a compreensão dos estudantes quanto a conceitos gerais em Física, consideramos os resultados, em alguns aspectos, divergentes das expectativas. A motivação intrínseca característica do ato de jogar também não resultou no engajamento extraordinário esperado como resultado da proposta de jogar videogames em sala de aula. A interação entre os alunos ocorreu de forma não satisfatória considerando o esperado no projeto, que demandava a colaboração entre os alunos para o entendimento das mecânicas do jogo, a criação de Câmaras de Teste e a realização das lições. Além disso, a maior parte dos estudantes não considerou o jogo um bom complemento para o aprendizado de Física.

Os resultados, porém, são parciais por terem sido obtidos a partir de uma amostragem restrita e homogênea, composta apenas por alunos de uma turma, de uma escola e provenientes da mesma faixa socioeconômica. Outras implementações do projeto Ensinando com Portais, realizadas com estudantes de faixas etárias diferentes, em outros países e contextos sociais, e também documentadas em trabalhos acadêmicos, relatam experiências distintas das apresentadas neste trabalho [4] [11] [15]. Ressalta-se, contudo, que o tempo de aplicação das lições nos casos mencionados é consideravelmente maior do que foi feito neste

trabalho. Esperamos aprimorar o projeto e reaplicá-lo em outras turmas de escolas diferentes. É provável que os resultados obtidos nestes casos sejam distintos dos descritos neste trabalho, mostrando um panorama mais amplo da utilização de videogames em sala de aula.

Muitos dos empecilhos encontrados pelos alunos transcendem a não compreensão do jogo ou da tecnologia. Os estudantes demonstram dificuldades em interpretação e análise textual, no entendimento dos fenômenos físicos em si, inclusive não conseguindo relacionar os conteúdos vistos em sala de aula com as experiências do cotidiano ou estabelecer conexões interdisciplinares entre as diferentes áreas do conhecimento presentes no currículo escolar. O próprio sistema de ensino e a rotina escolar contribuem para esta segmentação do conhecimento, chamado por Morin [13] de “retalhamento das disciplinas”, que constitui o saber fragmentado em partes que pouco se comunicam e que possuem um viés utilitário de capacitação para fins específicos, e não uma análise do todo em sua complexidade [13].

Não podemos mensurar o conteúdo que foi adquirido por cada aluno, ou se a forma de avaliação foi a mais adequada, uma vez que utilizamos uma aula interativa, porém com uma avaliação tradicional. Dentro das pretensões do projeto de desenvolver o raciocínio lógico e as primícias do pensamento científico, esperávamos que os estudantes fossem capacitados também para avaliações tradicionais e processos seletivos, o que tentamos verificar através da aplicação de questões de vestibular para os estudantes envolvidos no projeto, com resultados abaixo do esperado. Apesar de esta atividade ter sido pontuada, aproximadamente 70% da turma respondeu às questões do vestibular.

A utilização pedagógica da tecnologia, e em especial dos videogames é ainda restrita. A própria infraestrutura é um fator que limita a adoção da tecnologia. Os custos vinculados à tecnologia são proibitivos em alguns casos, principalmente nas escolas públicas, onde os recursos financeiros são severamente limitados. Pequenas dificuldades de caráter tecnológico são frequentemente encontradas na implantação de programas desta natureza, isto é, a instalação e execução de softwares os quais a utilização é normalmente bloqueada em ambientes escolares, os ajustes a serem feitos em cada uma das máquinas, cujas configurações beiram o mínimo necessário para a execução do jogo, entre outras. Essas situações, embora também verdadeiras para este projeto e também passíveis de uma análise mais aprofundada, não foram abordadas neste trabalho. Os aspectos técnicos da utilização de videogames em sala de aula compreendem um tópico de considerável relevância dentro dos trabalhos desta natureza e podem ser o foco primário de pesquisas futuras.

A preparação dos professores pelas universidades, em geral, não enfatizam os fatores tecnológicos da educação, assim, os professores tendem a propagar a mesma metodologia carente de recursos tecnológicos. Essas, entre outras razões justificam, em parte, a não adoção de videogames como ferramenta pedagógica.

Parte disso é um processo gradual, inerente ao surgimento de novas mídias que pouco a pouco se alocam junto ao imaginário popular e ao espectro cultural das sociedades [7]. Nossos rígidos processos pedagógicos aderem lentamente as novas tendências e realidades sociais, e não apenas naquilo que se refere a tecnologia. O histórico da utilização didática de novas mídias pode iluminar a discussão em torno dos videogames em sala de aula. Não é preciso voltar muito no tempo para recordar uma época na qual era inadmissível a reprodução de um filme em ambiente escolar ou ainda, o que parece mais absurdo conceber nos dias de hoje, era reprovada a recomendação de romances de literatura para as

crianças e jovens. Atualmente, algumas dessas barreiras foram superadas e não apenas estes formatos são amplamente utilizados para aplicações pedagógicas mas também são reconhecidos como artefatos culturais válidos, portadores de significado e representativos da sociedade pela qual foram concebidos. A história das novas mídias faz crer que o mesmo, eventualmente, ocorrerá com videogames. O que ressalta o papel da pesquisa acadêmica como catalisador desse processo, tentando através da experimentação encontrar maneiras novas e criativas de utilizar a mídia e a tecnologia a fim de aprimorar o processo educacional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à instituição de ensino que cedeu o espaço e o apoio necessários para a implantação deste projeto e aos alunos que participaram desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] A. Bakar, Y. Inal & K. Cagiltay. *Use of Commercial Games for Educational Purposes: Will Today's Teacher Candidates Use them in the Future?*. In: Proceedings of ED-MEDIA 2006--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (pp. 1757-1762). Orlando, FL USA: Association for the Advancement of Computing in Education. 2006
- [2] Y. K. Baek. *What hinders teachers in using computer and video games in the classroom?* Exploring factors inhibiting the uptake of computer and video games. *CyberPsychology & Behavior* December 2008, 11(6): 665-671. 2008.
- [3] L. Barsalou. *Perceptual symbol systems*. *Behavioral and brain sciences*, Issue: 22, Number: 4. 1999.
- [4] K. Becker. *Choosing and Using Digital Games in the Classroom: A Practical Guide*. New York: Springer. 2016.
- [5] J. Conventry. *Educational computing for the masses*. Silicon User [online] Disponível em: <http://lowendmac.com/2014/mecc-educational-computing-for-the-masses/> [Acesso em 06 de agosto de 2017] 2007.
- [6] C. Coscarelli et al. *Jogos e alfabetização: analisando a prática*. SBGames. Belo Horizonte. p. 142-145. 2008.
- [7] J. deWinter, R. M. Moeller. *Computer Games and Technical Communication: Critical Methods and Applications at the Intersection*. Routledge Studies in Technical Communication, Rhetoric, and Culture. 2014.
- [8] J. P. Gee. *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave/Macmillan. 2003.
- [9] M. Griffiths. *The educational benefits of videogames*. *Education and Health*, Vol. 20 No.3. 2002.
- [10] R. E. Horn. *The Guide to Simulations/Games for Education and Training*. Didactic Systems, Inc. 1976.
- [11] P. Lacasa. *Learning in Real and Virtual Worlds: Commercial Video Games as Educational Tools*. Hampshire: Palgrave Macmillan Press. 2013.
- [12] R. Lickert. *A Technique for the Measurement of Attitudes*. New York: New York University Press. 1932.
- [13] E. Morin. *A Cabeça Bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- [14] H. A. Silva. *O uso do jogo no ensino da física com foco nas competências e habilidades exigidas pelo novo ENEM*. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e informática). CEFET RJ. Rio de Janeiro. 2012.
- [15] C. Williams-Pierce, et al. *Teacher Pioneers: Visions from the Edge of the Map*. Pittsburgh: ETC Press, Carnegie Mellon University. 2016.
- [16] J. Grubb. *Valve won't manually curate Steam because it dominates PC gaming*. [online] Disponível em: <https://venturebeat.com/2017/02/13/valve-wont-manually-curate-steam-because-it-dominates-pc-gaming/> [Acesso em 06 de agosto de 2017] 2017.