

Um exemplo de construção de uma ilha de racionalidade para compreender a formação de imagens por meio dos *games*

Agnaldo da Costa ¹

Awdry Feisser Miquelin ²

Daniel Masetto do Amaral ³

RESUMO

A ausência de conexão do ensino com a realidade experienciada pelos alunos faz com que tenham menor envolvimento no processo de ensino e aprendizagem, no qual não visualizam sua significação. Gerard Fourez (1994) propõe a criação de ilhas interdisciplinares de racionalidade, no entendimento de uma alfabetização científica e experimental. Para ele, esse é um meio de facilitar um ensino capaz de facultar a libertação, o domínio e a ingresso das tecnologias intelectuais. O objetivo deste trabalho é apresentar as etapas da aplicação de uma ilha de racionalidade e seus desafios para compreender os processos envolvidos do saber sábio ao saber ensinado aplicados aos alunos do 5.º ano do Ensino Fundamental I do Colégio Marista Pio XII, de Ponta Grossa – PR, com o tema “Transposição de imagens utilizando *games*”. Para a elaboração deste projeto, foram propostas situações reais, com o intuito de avaliar conhecimentos sobre como as imagens são formadas em nossa visão, em comparação com os *games*, televisores e consoles de *games*. A partir dessa realidade, são apresentadas as transposições didáticas usando *softwares* de simulações, laboratórios de jogos e filmes, para mostrar como as cores são formadas, bem como a transposição dessas imagens para o formato de *pixels* nos *games* antigos, como: *Odyssey*, Nintendo 64, *SuperNintendo*, *PlayStation 2*, e atuais, como *Xbox 360*, e ainda televisores nos formatos tubo catódico, plasma, LCD e LED. O resultado da ilha de racionalidade como método didático pedagógico pode ser visualizado por meio dos questionários aplicados.

Palavras-chave: Ilha de racionalidade, Jogos, Transposição didática.

1. Introdução

A utilização de jogos tem aumentado a cada ano, e já faz parte do cotidiano de jovens adultos e crianças, que utilizam modernos aparelhos como: computadores, televisores e simuladores para jogar seus *games*.

¹ Doutorando, Programa de pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

² Doutor, Programa de pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

³ Mestrando, Programa de pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Apesar de seu uso constante para diversão e entretenimento, a grande maioria das crianças desconhece como as imagens são formadas nas telas dos computadores e televisores, este desconhecimento está relacionado a transformação didática dos conteúdos ministrados em sala de aula relacionados a este tema. Este trabalho levanta o seguinte problema: a aplicação de uma ilha de racionalidade utilizando games e televisores pode ajudar os alunos na compreensão de como se forma as imagens no olho humano?

A disciplina de Ensino das Ciências da Natureza, ofertada para alunos do 5.º ano, turma C, do Ensino Fundamental I do Colégio Marista Pio XII, na cidade de Ponta Grossa, no Estado do Paraná, aborda um tema relacionado à formação de imagens no olho humano. Assim como o microscópio, o telescópio e o projetor, dentre outros, o olho humano é considerado um instrumento óptico, podendo ser comparado a uma câmera fotográfica, pois ambos possuem abertura para a passagem de luz, uma lente e um anteparo onde a imagem é recebida e registrada.

A formação dessas imagens em um aparelho eletrônico, seja um computador ou televisor, é realizada de maneira similar, mas está envolvida por processos mais complexos, que exigem um estudo mais estruturado, para ser entendido por alunos dessa faixa etária. Uma das razões de esse assunto ser complexo está na seleção dos conteúdos disciplinares, pois há uma tradição estabelecida que identifica o conhecimento científico escolar com uma simplificação da ciência de referência. Acredita-se que, na simplificação, não há perda da essência do conhecimento, mas apenas uma limitação de profundidade, centrada majoritariamente na definição dos conceitos envolvidos. Essa perda da essência para exemplificar um conteúdo a ser explicado é conhecida como transposição didática.

Um dos grandes problemas ao tratar desse assunto com os alunos do 5.º ano é tornar esse conteúdo didático e prático, pois esse processo de formação das imagens em aparelhos eletrônicos está relacionado a questões de transposição didática, e pode ser entendido como a transformação do saber sábio no saber ensinado pelo professor em sala de aula. Essas prerrogativas são encontradas na obra do francês Chevallard (1985), intitulada *A Transposição Didática: do saber-sábio ao saber-ensinado*. Nela, o autor busca analisar como se constituem os conteúdos ensinados em sala de aula, fazendo uma análise específica para a área de conhecimento da matemática. Em nosso caso, trabalhamos as áreas de conhecimento da Física, que trata da formação das imagens, da área de conhecimento das Artes, sobre o estudo das cores na formação das imagens, e do design de jogos ao longo da história.

A transposição do conteúdo, tendo como base a formação de imagens pelo olho humano até a formação de pixels nos aparelhos eletrônicos, é o desafio que deve ser realizado de forma contextualizada e prática, para tornar simples aos alunos um conteúdo complexo, que é como as imagens digitais são formadas. Essa transposição deve ser realizada de forma contextualizada, para que não se levem para a sala de aula conteúdos desconexos, e de modo que, para se fazer entender o conteúdo, ocorra a aprendizagem tanto do cotidiano do aluno quanto dos modelos científicos que geraram o tema transposto.

Sobre objetos complexos, Chevallard (1985) mostra que os objetos indicados a ensinar não poderiam ser explorados como uma restrição de objetos mais enigmáticos, originados na comunidade dos pesquisadores. Esse texto faz refletir sobre a transposição que devemos utilizar no processo da pesquisa, pois o afastamento entre o conhecimento científico e o contexto no qual ele surgiu é uma das características da transposição didática, pela qual passam os saberes que foram produzidos pelos cientistas (saber sábio), onde o conhecimento foi criado, e o que podemos encontrar nos livros didáticos sobre saber ensinado. Chevallard (1991, p.39) conceitua transposição didática como sendo o processo no qual “um conteúdo de saber que tenha sido designado como saber a ensinar sofre [...] um conjunto de transformações adaptativas que vão fazê-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino”.

Em outras palavras, a transposição didática é o trabalho de produzir um objeto de ensino, isto é, fazer com que um objeto de saber produzido pelo cientista (saber sábio) se torne um objeto de saber escolar (saber a ensinar). Para que isso ocorra, o saber original sofre transformações que não são apenas simplificações dos códigos científicos para aproximá-los dos iniciantes.

Segundo Chassot (2000), é necessário que mudemos a prática pedagógica, e é importante que tenhamos coragem para promover essa mudança. A busca de alternativas para oferecer uma alfabetização científica aos indivíduos e torná-los mais críticos é um desafio para nós, educadores.

Nesse sentido esse trabalho apresenta um método pedagógico para a realização da transposição didática utilizando uma ilha de racionalidade. As dificuldades encontradas pelo docente na aplicação desse método, e a realização da transposição didática do tema: “a compreensão da formação de imagens utilizando *games*”, são descritas no itens resultados e

conclusões desse trabalho, bem como os resultados dos questionários aplicados aos alunos com objetivo de demonstrar os resultados do laboratório aplicado.

2. Embasamento Teórico

A opção por utilizar ilha de racionalidade para realizar uma transposição didática que tenha significado para os alunos deu-se tendo em vista a possibilidade de o fazermos em forma de projetos, usando para isso a demonstração de vários tipos de televisores e aparelhos de jogos eletrônicos. Segundo Nehring et al. (2002), muitas vezes é difícil fazer com que os alunos tomem como seu um problema formulado na escola. Nesse contexto, a metodologia de ilhas de racionalidade pode ser implementada para tornar significativas as atividades escolares que os alunos desenvolvem.

Para a implementação da ilha de racionalidade, usando transposição de imagens com *games*, propõe-se que as atividades sejam executadas por etapas, conhecendo-se o cenário inicial sobre o que os alunos sabem sobre formação de imagens, e a utilização de metodologia de trabalho que, de forma sintética, signifique construir uma representação (modelo) de como as imagens podem ser formadas, relacionando-a aos diversos elementos das áreas de conhecimento envolvidas.

Nesse sentido, Fourez (1997, p.106) coloca que se trata da:

Construção de representações do mundo que estão estruturadas e organizadas em função de um projeto humano (ou de um problema a resolver), em um contexto específico e para destinatários específicos, apelando para várias disciplinas, com a intenção de chegar a um resultado original não dependendo das disciplinas de origem, mas sim do projeto que se tem. A representação às vezes é chamada de “ilha de racionalidade”, pois deve também tornar possível as comunicações e os debates organizados e precisos em torno de um projeto.

Quando se trata de ilhas de racionalidade, diversas áreas do conhecimento podem ser envolvidas no projeto. No caso do objeto de estudo, podemos relacionar disciplinas de: Física – Óptica Física e Óptica Geométrica; Biologia – a captação da imagem pelo olho humano, a transmissão pelo nervo óptico e a decodificação do cérebro; Artes – a formação da imagem, o pós-impressionismo e a teoria da cor; Computação – a utilização dos *pixels* e códigos binários para a padronização das cores e formação das imagens (RGB); Ciência, Sociedade e Tecnologia – a evolução da imagem através da tecnologia da produção audiovisual na história, a mudança de hábitos, a utilização de jogos na educação, a violência nos jogos, o lixo tecnológico etc.

Segundo Morin (1996), os trabalhos interdisciplinares continuam sendo integrantes de “disciplinas”, e se espera uma nova atitude do professor ao abordá-los, evitando a deposição de conhecimento e estimulando a investigação por parte do aluno. Diante dessa realidade, o professor deve destacar a importância de desenvolver esses conteúdos e de perceber as conexões existentes entre as diversas áreas de conhecimento, bem como levar os alunos a perceber as conexões destes com outros conteúdos da própria área do conhecimento estudada, de outras áreas de conhecimento e principalmente com a realidade.

Ainda segundo Morin (1996), a informação nasce de nosso diálogo com o mundo, e nele sempre surge algo não previsto pela teoria. Nesse sentido, a interdisciplinaridade de todas as disciplinas envolvidas poderá trazer questões necessárias e talvez não previstas no projeto. Dessa forma, abaixo descrevem-se, de modo simplificado, as etapas propostas por Fourez (apud PINHEIRO, 2002) para a construção de uma ilha de racionalidade. Simultaneamente, apresentamos nossas ações junto à implementação da proposta.

3. Metodologia

Para a montagem do projeto, foi necessário criar as etapas que levariam à transposição didática do desafio proposto. Para construir a ilha de racionalidade, são realizados vários passos, que permitem que o trabalho seja construído de forma que atinja sua finalidade. As etapas propostas são flexíveis e podem ser alteradas de acordo com necessidade do público-alvo estudado. Participaram deste estudo alunos do 5.º ano, turma C, do Ensino Fundamental I, do Colégio Marista Pio XII, localizado na cidade de Ponta Grossa-PR. Foi criado um cenário inicial para saber qual era o conhecimento dos alunos a respeito do assunto transposição de imagens. Para todos os procedimentos da proposta, utilizou-se o modelo de ilha de racionalidade, que, para Fourez (1997, p.105), significa a “representação operacional da prática interdisciplinar”, que tem como invenção um modelo sobre uma noção conceitual específica. Assim, construiu-se a ilha de racionalidade a partir da seguinte situação problema: Como a transposição de imagens acontece? Fourez (1997) propõe oito etapas, descritas no Quadro 01, para os dados levantados, tendo como base o público-alvo pesquisado.

Para realização desta pesquisa, foi utilizado o método qualitativo, pois, segundo Minayo (2013, p.21), “a pesquisa qualitativa envolve uma realidade que não pode ser quantificada, porque trabalha com o universo dos significados, dos motivos das aspirações, crenças, dos valores, das atitudes”. Assim, para essa autora, a pesquisa qualitativa é um

processo aberto, com infinitas possibilidades e desdobramentos, sendo organizada pelo pesquisador, na qual as informações adquirem significados.

Quadro 01: Síntese das atividades desenvolvidas na ilha de racionalidade

ETAPA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
1.Clichê	1- Apresentação da proposta de trabalho; 2- Apresentação da situação problema; 3- Coleta de informações quanto ao entendimento do problema levantado.	1- Apresentação da proposta para os alunos e explicação das etapas de trabalho. 2- Apresentação da situação problema, com as questões para entender o cenário atual: a) Como a transposição de imagens acontece? b) Como são formadas as imagens. c) Por que há televisões que têm a imagem melhor que outras? d) Por que, se vejo no computador ou na televisão a mesma imagem ou vídeo, eles aparecem diferentes? e) O que é um <i>pixel</i> ? f) As imagens da televisão, do celular, do Ipad e do <i>notebook</i> se formam do mesmo jeito?
2.Panorama espontâneo	1- Levantamento das dúvidas; 2- Escolha das disciplinas para auxiliar na situação problema; 3- Documentário: <i>GAMES, a história dos videogames</i> .	1- Discussão das respostas com os alunos; 2- Áreas envolvidas: Ciências, Física, Artes e Tecnologias. 3- Registrar as dúvidas e questionamentos de informações que acharem relevantes ao assistirem o filme.
3.Consulta aos especialistas	1- Escolha dos especialistas, de acordo com as áreas envolvidas, que devem ser consultados.	1- Elaboração de convite para os especialistas de outras áreas. 2- Exposição oral com especialista: abertura de algumas caixas pretas. Como são formadas as cores? Quantas cores tem um pixel? Como é feita a transposição de imagens?
4.Indo à prática	1- Abrindo caixas pretas.	1- Abrindo uma caixa preta: estudo sobre a formação das imagens. 2- Organizar com os alunos pesquisa e trabalho prático com <i>games</i> antigos, como Atari, e atuais, como <i>PlayStation 4</i> , e ainda televisores no formato LCD, plasma e analógicos.
5.Abertura de caixas pretas	1- Estudo da formação das cores.	1- Montagem de laboratório com diferentes jogos e televisores de acordo com cada época. 2- Organização de equipes para que todos os alunos tenham a oportunidade de vivenciar a experiência com os <i>games</i> . 3- Realização de comparativo com os alunos sobre cada um dos jogos e a televisão, sua época e diferenças de imagem que cada uma produzia.
6. Esquematização da situação pensada	1- Elaboração de uma síntese, um esquema geral da ilha de racionalidade produzida, assinalando os postos chaves escolhidos pelos alunos, pela equipe; 2- Representação teórica da situação.	1- Organização de um debate com os alunos para levantar as seguintes questões: Por que as imagens são diferentes de uma época para outra? Quais são os impactos dessas diferenças na nossa vida? Onde, como e quando podem ser utilizáveis?
7. Abertura de algumas caixas pretas sem a ajuda de especialistas	Abertura de caixa preta.	1- Pesquisar impactos dos jogos na saúde física e mental. 2- Fornecer suporte para pesquisa, livros, reportagens etc.
8. Elaboração de síntese da ilha de racionalidade produzida	1- Síntese das atividades propostas; 2- Avaliação dos objetivos; 3- Momento de reflexão sobre o tema estudado.	1- Elaboração de um texto com a seguinte questão: De que forma o conhecimento obtido neste estudo lhes dão uma representação melhor do mundo e da nossa história, permitindo interagir com outros?

A montagem da ilha de racionalidade, tendo como base uma problematização, pode levar a vários caminhos. Essas etapas propostas poderiam seguir caminhos diferentes, pois isso depende do público-alvo para o qual foi direcionado o projeto.

3.1 Procedimentos e laboratórios

Com as etapas dos projetos elaborados, tendo como base uma ilha de racionalidade, diversas ações foram necessárias para a transposição didática dos conteúdos que seriam

Revista Tecnologias na Educação – Ano 10 – Número/Vol.25 –Julho 2018
tecnologiasnaeducacao.pro - tecedu.pro.br

ministrados em salas de aula e laboratórios. Os seguintes procedimentos foram realizados com os alunos:

1.º Encontro: Formulação das perguntas por meio de questionários elaborados no clichê inicial, conforme o Quadro 01. Tendo o cenário inicial sobre o conhecimento dos alunos a respeito da formação de imagens, foram sugeridas resoluções para as dúvidas a respeito do assunto, propondo-se assistir a um filme sobre a evolução das imagens através dos *games*.

2.º Encontro: Conforme proposto no projeto, nessa etapa, os alunos assistiram ao filme *Videogames: The Movie*, do diretor Jeremy Snead, lançado em 2014. Trata-se de um documentário de longa-metragem, que tem como objetivo mostrar como os *videogames* são feitos, comercializados e consumidos, bem como entreter o público. Por olhar para trás na história do jogo e da cultura através dos olhos de desenvolvedores de jogos, editores e consumidores, o filme não é apenas mais um filme sobre a indústria de *games*, pois tenta algo mais ambicioso, ou seja, explicar o que significa ser um ‘jogador’, fabricante do jogo e o caminho para o qual os desenvolvedores estão levando os jogos. A Figura 01 mostra o laboratório realizado com os alunos.



Figura 01 – Filme sobre evolução dos *games*.

No final do filme, os alunos relataram que algumas dúvidas que tinham sobre a evolução dos jogos foram sanadas assistindo ao filme, mas ainda havia a questão central, que era: Como as imagens são formadas?

3.º Encontro: Encontro com especialistas da área conforme o Quadro 01, item 03, para responder a questões como: Como são formadas as cores?; Quantas cores tem um *pixel*?; Como é feita a transposição de imagens? Nesse momento, houve o envolvimento de outras disciplinas no projeto. A interdisciplinaridade pode envolver várias áreas do conhecimento, como dito. No caso deste projeto, Artes, Informática, Ciências e Física foram as principais.

4.º Encontro: Laboratório, utilizando o aplicativo Percepção de Cor (PHET, 2016), do projeto PhET da Universidade do Colorado Boulder, que cria simulações interativas gratuitas para as disciplinas da área de ciências, como mostra a Figura 02. Os equipamentos utilizados foram um Ipad, para que os alunos entendessem como três cores (RGB – vermelho, verde e azul) formam um *pixel* e como, a partir de apenas três cores, podem se formar tantas imagens com cores diferentes nas telas de computadores e televisões (Figura 03).



Figura 02 – Aplicativo Percepção de Cor.



Figura 03 – Tela do Ipad com o aplicativo do estudo da cor na luz.

Após a utilização do aplicativo e a explicação em sala de aula, os alunos puderam visualizar de forma prática como apenas três cores podem formar todas as outras cores da imagem, como se forma o *pixel*, e como os *pixels* formam as imagens, mas ainda não havíamos respondido à questão de o porquê há imagens melhores e piores nas televisões, nos computadores e em outros dispositivos móveis. Para isso, foram propostos novos laboratórios e encontros.

5.º Encontro: Para responder às questões do terceiro encontro, foi realizado um laboratório de jogos, com os equipamentos: TV Panasonic 32” de LED, conectada a um console de Xbox 360º, contendo o jogo Marvel X Capcom; uma TV LG LCD 39”, conectada a um console do SuperNintendo, contendo o jogo SuperMario World; uma TV Samsung de plasma 41”, conectada a um console do Nintendo 64, contendo o jogo 007; uma TV Sharp de tubo catódico 21”, conectada a um console Odyssey, contendo o jogo Balão Travesso; uma TV LG de tubo catódico 14”, conectada a um console de PlayStation 2, contendo o jogo

Guitar Hero 3 – Legends of Rock; e 10 Ipad Air 2, com jogos *online* diversos, como pode ser visto no laboratório de jogos mostrado na Figura 04.



Figura 04 – Laboratório de Jogos montado com TVs e consoles de diferentes épocas.

Com o laboratório realizado, a transposição didática de um objeto complexo para o entendimento dos alunos nessa faixa etária passou a ter significado, pois o mundo dos *games* é vivenciado dentro de seu lar, na escola e na televisão. Assim, eles compreenderam como as tecnologias mudaram e como as imagens são formadas, realizando práticas nas quais a percepção da proposta dada aos alunos é percebida de forma clara, por meio de todos os equipamentos que foram utilizados. Essa é a proposta de Forez, ou seja, tornar o saber sábio um incentivo aos alunos, para que eles possam buscar esse conhecimento sem seguir um passo a passo proposto por um livro didático.

4. Análise e Discussão dos dados

Com o objetivo de apresentar o resultado do método desenvolvido e seus laboratórios foram aplicados questionários com o intuito de quantificar as respostas dos alunos em relação a compreensão do tema transposição de imagens.

No gráfico da Figura 05, temos o resultado para a seguinte questão formulada: Depois das atividades realizadas, você saberia responder como as imagens são formadas?

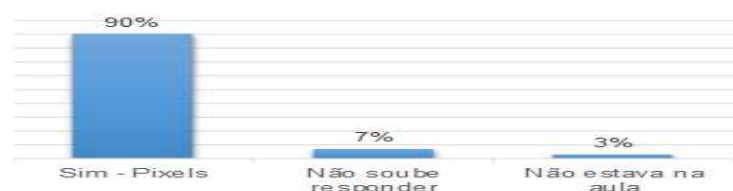


Figura 05 – Gráfico da Evolução da compreensão do assunto sobre como as imagens são formadas.

No cenário inicial, os alunos não possuíam a noção de o que poderia ser um *pixel*. Então, veio dos próprios alunos a proposta de entender esse fenômeno por meio de filme,

jogos e aparelhos eletrônicos. Todos foram de extrema relevância para uma análise multirreferencial da situação proposta.

Segundo Ardoino (1995, p.7):

[...] análise multirreferencial das situações das práticas dos fenômenos e dos fatos educativos se propõe explicitamente a uma leitura plural de tais objetos, sob diferentes ângulos e em função de sistemas de referências distintos, os quais não podem reduzir-se uns aos outros. Muito mais que uma posição metodológica, trata-se de uma decisão epistemológica.

Essa leitura plural dos objetos que foram estudados propiciou uma noção aos alunos a respeito da evolução das imagens nos *games*, televisores, e a que fatores essas evoluções estão relacionadas. Essa percepção foi adquirida de forma empírica, mediante a redução da complexidade do assunto, à medida que os laboratórios foram realizados. Esse resultado pode ser observado no gráfico da Figura 6 e da Figura 7, em que as seguintes perguntas foram realizadas: Foi possível verificar a formação das imagens e sua qualidade através dos diferentes tipos de televisores, consoles de *games* e jogos? Quais equipamentos (televisores, consoles de *games* e jogos) possuem a melhor resolução (qualidade de imagem) para jogar e por quê?



Figura 06 – Gráfico da Compreensão sobre a formação de imagens através da evolução dos *games*.

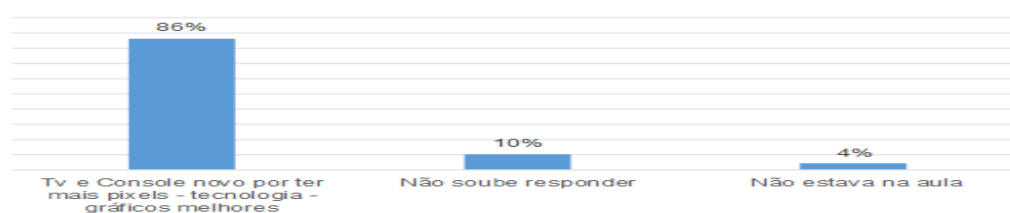


Figura 07 – Gráfico dos equipamentos que possuem a melhor resolução (*pixel*).

Outra questão que complementa a situação ilustrada na Figura 07, que mostra o resultado da melhor resolução, é mostrada na Figura 08, que se refere a quando os alunos mostram seu conhecimento a respeito de qual é a pior resolução dentre os consoles utilizados. Para coletar esse dado, foi elaborada a seguinte pergunta: Qual dos jogos possui a pior imagem?

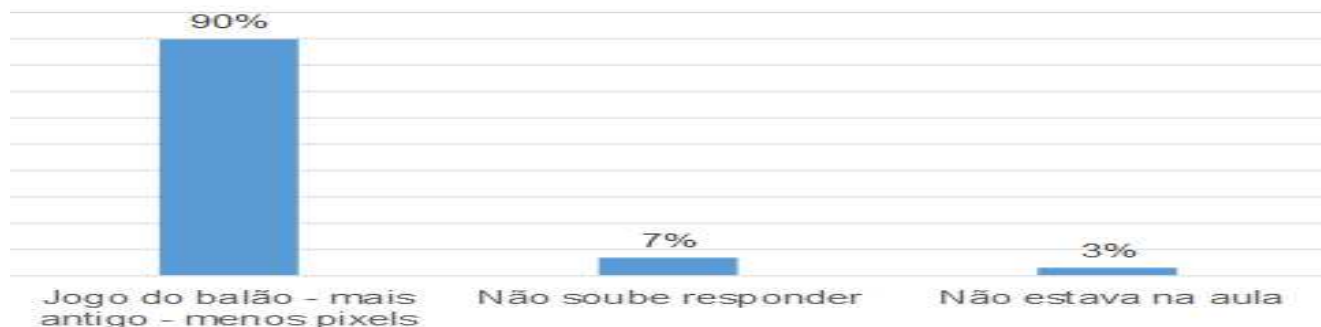


Figura 08 – Gráfico dos jogos que possuem pior resolução (*pixel*).

Existem situações que despertam o interesse dos alunos pela ciência. Em sua relação cotidiana com o mundo, estabelece-se uma dimensão problemática para a qual eles buscam soluções. As diversas pesquisas em concepções alternativas (ZYLBERSZTAJN, 1985; VILLANI, PACCA e HOUSOUME, 1985; PEDUZZI e PEDUZZI, 1985) têm indicado o grau de sofisticação que atinge as construções conceituais elaboradas pelos alunos, a partir de situações do cotidiano. Com base nessas premissas, podemos visualizar as respostas dadas à seguinte formulação aplicada aos alunos: Você acredita que estudar como as imagens são formadas através dos jogos possibilitou que você aprendesse mais do que se só tivesse realizado a leitura de um texto ou a explicação na sala de aula? (Figura 09).



Figura 09 – Gráfico da melhor forma de aprendizagem.

Com a aplicação do método didático ilha de racionalidade utilizando objetos do cotidiano dos alunos, houve um diferencial na compreensão do assunto em relação a uma aula meramente expositiva. A oportunidade dos alunos de envolver-se por meio dos jogos realizados e a participação do especialista do assunto potencializaram a motivação para compreender os fenômenos e objetos expostos

No gráfico da Figura 09, em que há a resposta “Não, porque o jogo não explica”, com o percentual de 10% dos alunos, que, mesmo em contato com os objetos propostos, não conseguiram compreender a formação das imagens. Já 10% não souberam responder à questão e 4% dos alunos faltaram à última análise realizada. Esses valores de 26% dos alunos que não compreenderam como as imagens são formadas poderiam ser maiores, caso não

houvesse contato com objetos que fazem parte de seu cotidiano, como jogos, consoles, televisores.

Esse resultado demonstra também a dificuldade que professores e docentes encontram ao realizar a transposição didática de assuntos complexos para uma linguagem que o aluno entende, apesar dos objetos geradores de imagens serem apresentados de forma lúdica com a ajuda do professores e um ambiente diferenciado para a sua execução, percebe-se que a compreensão do fenômeno não atingiu a todos os alunos.

5. Conclusão

Ao trabalhar uma ilha de racionalidade para resolver um problema de transposição didática podem surgir várias hipóteses. As escolhas realizadas pelo pesquisador podem alterar o caminho do projeto, modificando assim seus resultados. Se propuséssemos o mesmo tema com outro público-alvo e se as variáveis definidas fossem diferentes, não teríamos o mesmo resultado. A possibilidade de usar o modelo de ilha de racionalidade permite a interdisciplinaridade como uma forma de solucionar o problema proposto. Em nosso projeto, percebemos que várias disciplinas foram envolvidas, como Artes, Biologia, Tecnologias.

Uma das possibilidades interessantes propiciadas pela utilização da ilha de racionalidade é o uso de diversos equipamentos, como televisores, *games*, jogos, tornando a aula interessante, na qual se sai do contexto teórico – que às vezes se perde na prática pedagógica e na transposição didática – e se pratica o aprendizado de forma significativa. A questão levantada para se chegar a essa prática e teoria surge da participação dos alunos, ao relatar suas dificuldades, como o manuseio de instrumentos que poderiam ser utilizados para resolução do problema. Isso torna a prática dinâmica, pois vários caminhos podem ser trilhados para chegar ao mesmo objetivo do aprendizado. Fourez (1994) recomenda que, para a aplicação do modelo de ilha de racionalidade, é salutar que, para cada situação, seja elaborado o módulo do professor.

Esses módulos fornecem ao professor um conjunto de possibilidades de abordar cada uma das etapas, de acordo com determinada situação, podendo realizar a interdisciplinaridade para resolução do problema e ter a participação dos alunos, fornecendo-se pistas sobre os tipos de questões que os alunos poderão levantar. No projeto proposto, as ferramentas utilizadas para compô-lo, como o jogo, televisores, *games*, auxiliaram de forma lúdica os alunos a entender como as imagens se formam.

Vale ressaltar que, para utilizar a ilha de racionalidade, é necessário que o professor saia de sua “zona de conforto”. O professor deverá mediar a pesquisa com seus alunos. É fundamental que ele esteja em comunicação constante com outros professores, das mais diversas áreas de conhecimento, para que a pesquisa ocorra com todos os especialistas necessários, de forma interdisciplinar. Assim, é importante que o colégio ofereça estrutura, como equipamentos e laboratórios que forem necessários, para que a pesquisa ocorra. Ao partir do cenário proposto pelos alunos, foi permitido que eles próprios criassem ações no sentido de executá-las, então, vincula-se saber científico a problemas significativos. Nesse contexto a utilização das ilhas de racionalidade ajudam na transposição de didática de conteúdos considerados complexos, que com um bom projeto

Sobre os resultados pedagógicos do método aplicado com objetivo de avaliar o aprendizado dos alunos nota-se maior envolvimento dos alunos nas ações propostas pelas ilhas, devido aos seguintes fatores: ambiente diferenciado, a presença do especialista, o conhecimento dos instrumentos utilizados (games e televisores) e sua participação no processo ensino e aprendizagem. Nos questionários preenchidos pelos alunos percebe-se uma significativa evolução do estágio inicial da aplicação da ilha de racionalidade até sua aplicação final na compreensão do tema proposto.

6. Referências Bibliográficas

- AQUINO, J. G. **Confrontos na sala de aula**: uma leitura institucional da relação professor-aluno. São Paulo: Summus, 1996.
- ARDOINO, J. **Abordagem multirreferencial**: a epistemologia das ciências antropológicas. Palestra proferida na Faculdade de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 14 out. 1995.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Argentina: Ed. AIQUE, 1991.
- CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.
- FOUREZ, G. **Alfabetización científica et technique**. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. Belgique: De Boeck Université, 1994.
- FOUREZ, G. **Saber sobre nuestros saberes**. Un léxico epistemológico para la enseñanza. Buenos Aires-Argentina: Ediciones Colihue, 1997.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- MORIN, E. Epistemologia da complexidade. In: SCHINTMAN, D. F. (Org.). **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 274-286.

- NEHRING, C. M.; SILVA, C.; TRINDADE, J.A.; PIETROCOLA, M.; LEITE, R. C. M.; PINHEIRO, T. F. **As ilhas de racionalidade e o saber significativo**: o ensino de ciências através de projetos. Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências, v.2; n.1, março, 2002.
- PHET. Percepção de cor. (software). Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_br/>. Acesso em: set. 2016.
- PEDUZZI, Luiz O.; PEDUZZI, Sônia S. O conceito de força no movimento e as duas primeiras leis de Newton. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Florianópolis, v.2, n.1, p.6-15, abr. 1985.
- PINHEIRO, T. de F. Experiências interdisciplinares nas aulas de Física da Segunda Série do Ensino Médio. In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, Florianópolis/SC, 2002. **Anais do...**, 2002.
- VILLANI, A.; PACCA, J. L. A.; HOSOUME, Y. Concepção Espontânea Sobre Movimento. **Revista de Ensino de Física**, v.7, n.1, p.37-45, 1985.
- ZYLBERSZTAJN, Arden. Concepções espontâneas em Física: Exemplos em dinâmica e implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.5, n.2, dez. 1985.

Recebido em abril 2018
Aprovado em junho 2018