

CARTOONS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: LIMITES E POSSIBILIDADES

Rosicacia Florêncio Costa¹

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

E-mail: rosicacia@hotmail

Daise Lago Pereira Souto²

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

E-mail: daise@unemat.br

Resumo:

O objetivo deste artigo é discutir alguns limites e possibilidades que o processo de produção de *cartoons* (desenhos animados) traz para a aprendizagem dos conceitos de Probabilidade. Para tanto, nos apoiamos na visão epistemológica associada ao construto seres-humanos-com-mídias. A metodologia da pesquisa é de cunho qualitativo e os dados foram produzidos durante as aulas da disciplina de matemática ministrada à alunos do segundo ano do Ensino Médio Inovador de uma escola pública no interior do Estado de Mato Grosso. Os resultados indicaram que a produção de *cartoons* trouxe contribuições para a aprendizagem desses alunos. Isso porque durante o processo foi possível verificar que as múltiplas possibilidades e restrições que essa mídia oferece influenciaram na organização e reorganização do raciocínio matemático dos alunos, dando-lhes autonomia na produção do conhecimento da matemática.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Desenhos Animados; Ensino da Matemática.

1. Introdução

No mundo atual, são muitos dispositivos tecnológicos digitais que fazem parte do nosso dia a dia. Independente se por questões de trabalho, diversão, informação, estudo ou outras, esses dispositivos (telefones celulares, caixas eletrônicos de agências bancárias, controle remoto de aparelhos domésticos, computadores, jogos eletrônicos, televisão, rádio etc.) fazem parte de nossas vidas.

As tecnologias digitais estão transformando as relações humanas econômicas e sociais. No âmbito da educação, embora a passos mais lentos, não tem sido diferente, ao que parece o espaço para aulas ditas “tradicionais” está em declínio. Isso porque elas, em geral, limitam os espaços de interações, diálogos e trocas de ideias. A esse respeito autores como Borba, Malheiros e Zulatto (2008) destacam que “quando o foco é a aprendizagem matemática, a interação é uma condição necessária no seu processo”. Trocar ideias, compartilhar as soluções

¹ Discente do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT e Docente da rede estadual de ensino.

² Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso e Membro associado do Grupo de Pesquisa em Informática Outras Mídias e Educação Matemática – GPIMEM - UNESP – Rio Claro.

encontradas para um problema proposto, expor o raciocínio, são ações que constituem o ‘fazer’ Matemática (p. 27)”.

As tecnologias digitais possibilitam uma interação não apenas entre atores humanos, mas também entre atores não humanos em que todos desempenham um papel central, visto os *feedbacks* das Tecnologias podem organizar ou reorganizar o pensamento humano (SOUTO, 2014).

Especificamente, na educação matemática algumas pesquisas indicam como o uso de tecnologias digitais pode contribuir para a aprendizagem. Um Exemplo é a pesquisa de Domingues (2014), que analisou as formas como os estudantes interagem com os vídeos em uma disciplina de Matemática Aplicada, para a turma de Ciências Biológicas. Outra pesquisa é a de Rosa, (2007) apresentou como a construção de identidades *online* em um curso à distância, que tomou o RPG (*Role Playing Game* – jogo de interpretação de personagens, as quais possuem identidades próprias) *Online* como ambiente educacional, se mostra ao ensino e aprendizagem do conceito de integral definida.

Este artigo se alinha com as ideias desses autores porque o foco é a aprendizagem com tecnologias digitais. No entanto, há aspectos que diferenciam este artigo das pesquisas mencionadas anteriormente. Um deles se refere às tecnologias digitais adotadas, quais sejam: computadores, *softwares* de desenho e de edição de vídeos, com os quais foi possível a produção de *cartoons*. Outro aspecto que diferencia esse artigo é o conteúdo matemático abordado: probabilidade.

O ensino de probabilidade está entre os conteúdos da matriz curricular do Ensino Médio Inovador. Esse conteúdo pode contribuir para a resolução de problemas ligados às ciências físicas, biológicas, das ciências sociais e outras áreas do conhecimento.

Nossas experiências como docentes do Ensino Médio e do Ensino Superior nos permite testemunhar o uso de tecnologias digitais pelos alunos. Não são raras às vezes em que observamos a facilidade com que eles interagem com essas tecnologias. Nesta perspectiva foi proposto aos alunos do segundo ano, de uma escola do Estado do Mato Grosso, a produção de *cartoons*, sendo o conteúdo de probabilidade o foco para o desenvolvimento do trabalho.

Com base no ponto de vista dos alunos que participaram desse trabalho discutimos, neste artigo, alguns limites e possibilidades que o processo de produção de *cartoons* (desenhos animados) traz para a aprendizagem dos conceitos de Probabilidade, na disciplina de matemática.

Para tanto, nos apoiamos em uma abordagem qualitativa, sendo que os principais procedimentos de produção de dados foram a observação participante e as entrevistas realizadas com os alunos. Para análise dos dados nos pautamos na visão epistemológica associada ao construto seres-humanos-com-mídias, que tem como bases teóricas os estudos de Tikhomirov (1981) e de Lévy (1993). No construto seres-humanos-com-mídias Borba (1999) discute e reorganiza as ideias desses dois autores e coloca em pauta a preocupação de se compreender como se dá a produção do conhecimento.

O artigo está estruturado da seguinte forma: primeiro apresentamos uma breve revisão da literatura sobre o tema. Na sequência apresentamos o aporte que deu sustentação teórica para este estudo e em seguida abordamos os aspectos metodológicos. Dando continuidade apresentaremos a análise dos dados, e por fim, tecemos nossas considerações finais.

2. Tecnologias Digitais e Educação da Matemática

A utilização das tecnologias digitais nas aulas de Matemática pode promover mudanças na dinâmica da sala de aula e também nas formas de ensinar e de aprender os conteúdos. Para tanto, os professores precisam, minimamente, compreender e ter clareza das possibilidades e também dos limites das tecnologias digitais.

Creemos que a produção de *cartoons* pode possibilitar ao aluno o desenvolvimento de um pensamento crítico, criativo e integrador, que pode levá-los a produzir conhecimento matemático de uma forma que não havia sido pensando por eles até então. De acordo com Silva e Trevisol (2009), “os desenhos animados representam um conjunto de estímulos visuais, auditivos, reflexivos de mensagens e informações sobre diferentes contextos”. Os pensamentos desses autores reforçam nossa crença de que a produção de *cartoons* pode contribuir para transformações nas formas de aprender.

Alinhada com essa ideia está a afirmação de Soares (2012), que indica as mídias como reorganizadoras do pensamento humano, pois as possibilidades e restrições que elas oferecem, influenciam em nosso raciocínio.

Sobre os *cartoons* na educação matemática, realizamos uma breve revisão bibliográfica e até então não encontramos nenhuma pesquisa, que trata do uso dos *cartoons* no ensino da matemática. No entanto, encontramos alguns estudos em outras disciplinas que se aproximam como o de Paula e Júnior (2014), que pesquisam o desenho animado como

ferramenta pedagógica para a disciplina de ciências. Outro é o de Monteiro, Filho e Silva (2010), que envolveu o ensino de conceitos químicos e uma atividade de conscientização para a importância do uso de protetores solares por meio da utilização de desenhos animados televisivos como recurso de ensino. É importante destacar que a produção de *cartoons* pelos alunos é proposta apenas por Paula e Júnior (2014).

Assim, ao discutirmos alguns limites e possibilidades que o processo de produção de *cartoons* (desenhos animados) traz para a aprendizagem dos conceitos de Probabilidade acreditamos que estamos colocando mais uma peça no “mosaico” de pesquisas que se apoiam em vertentes teóricas contemporâneas que visam compreender novos modos de pensar. Além disso, acreditamos que estamos contribuindo também para que o trabalho docente cada vez mais se aproprie do uso de tecnologias digitais.

3. O que nos fundamenta teoricamente

Para este artigo adotamos as ideias do construto seres-humano-com-mídias. Isso porque acreditamos, tal como esse referencial, que a produção do conhecimento é fruto de um processo de construção coletiva que envolve atores humanos e não humanos. Além disso, esse referencial, a nosso ver, favorece o alcance do objetivo apresentado anteriormente.

O construto seres-humanos-com-mídias foi inicialmente apresentado por Borba (1993, 1999). As ideias que o fundamentam são baseadas nos estudos de Tikhomirov (1981) e de Lévy (1993).

Tikhomirov (1981) considera da teoria da atividade a ideia de mediação, que está implícita no conceito de reorganização do pensamento presente nos processos de interação dos seres humanos e não humano. Para ele uma mídia não substitui ou sobrepõem outra. Para Lévy (1993) a oralidade, escrita e a informática são tecnologias associadas à memória e ao conhecimento. Ele considera que essas tecnologias, nomeadas por ele de tecnologias da inteligência, se entrelaçam aos seres humanos.

Com base nestes dois autores Borba (1999) propõe, no âmbito da Educação Matemática, o construto seres-humanos-com-mídias afirmando que as mídias moldam (condicionam sem determinar) os seres-humanos ao mesmo tempo em que são moldadas por eles. Além disso, de acordo com esse construto existem diferentes mídias que ao longo da história têm influenciado a produção de distintos tipos de conhecimentos.

Borba e Villareal (2005) sistematizam essas ideias e com o intuito de legitimá-las apresentam alguns estudos empíricos. Em síntese, a visão epistemológica associada a esse construto pressupõe que a produção do conhecimento é coletiva e pode ser entendida como um *pensar-com-mídias*.

4. Sobre os Aspectos metodológicos

Conforme definição de Gil (1991), a pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema. (GIL, 1991, p. 19). Conforme apresentado anteriormente na revisão de literatura e pesquisa em pauta trata de um tema ainda pouco investigado, sendo, portanto, plausível o seu desenvolvimento.

Para a realização do presente estudo empregamos a abordagem qualitativa, pois a pesquisa visa à compreensão de limites e possibilidades que o processo de produção de *cartoons* traz para a aprendizagem dos conceitos de Probabilidade. Não há qualquer interesse em representações numéricas sobre o tema. Na visão de Lüdke e André (1986, p. 13), a pesquisa qualitativa “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectivas participantes”.

A esse respeito, destacamos que os participantes da pesquisa que originou este artigo foram alunos do segundo ano do Ensino Médio Inovador de uma escola Estadual do Estado do Mato Grosso, que traz como perfil de ingresso alunos com facilidade para uso das mídias por meio de aplicativos de celulares, *tabletes* e *smartphones*. A escola proporciona acesso a laboratórios de informática proporcionando ao aluno uma interação com as tecnologias digitais.

Nesse estudo utilizamos toda a estrutura física dos laboratórios de informática que a escola possui e para a produção dos desenhos animados utilizamos alguns *softwares* como *Movie Maker*, *Pivot Stickfigure Animator*, *Paint*, entre outros.

Como procedimentos de produção de dados utilizamos além da observação participante, a entrevista. A observação participante pode ser conceituada como: “o processo no qual um investigador estabelece um relacionamento multilateral [...] com uma associação humana na sua situação natural com o propósito de desenvolver um entendimento científico

daquele grupo (MAY, 2001, pp.177)”. Bogdan e Taylor (1975) sugerem que a observação participante pode ser caracterizada como uma investigação marcada por interações entre o pesquisador e os sujeitos. Com base nesses autores consideramos que esse procedimento é adequado aos propósitos deste estudo, visto que o professor³ que desenvolveu a proposta de produção de vídeos com os alunos é um dos pesquisadores.

Sobre o outro procedimento, a entrevista, May (2004, p. 145) afirma que “as entrevistas geram compreensões ricas das biografias, experiências, opiniões, valores, aspirações, atitudes e sentimentos das pessoas”. Acreditamos que por meio dos dados produzidos em entrevistas podemos compreender os diferentes pontos de vistas, e com isso, verificar limites e possibilidades que o processo de produção de *cartoons* traz para a aprendizagem dos conceitos de Probabilidade.

Para sistematizarmos os dados produzidos nas entrevistas procedemos da seguinte maneira: primeiramente ouvimos cada uma das entrevistas anotando os aspectos que poderiam dar indicativos para o alcance do objetivo proposto. Após isso, transcrevemos as falas dos momentos selecionados e descrevemos os gestos e situações ocorridas durante o trecho transcrito e eliminamos gírias e repetições.

Por razões éticas, os alunos foram convidados a participar da pesquisa, ficando de livre escolha aceitar ou não. Tomamos o cuidado de deixar claro que em nenhum caso haveria implicações no desempenho escolar. Além disso, solicitamos o consentimento para a utilização dos dados assegurando o direito de uso de pseudônimos pelos quais são aqui tratados, possibilitando assim a manutenção do sigilo da identidade dos participantes.

5. A proposta dos *cartoons*, apresentação e a análise dos Dados

Conforme mencionado anteriormente o objetivo desta pesquisa discutir alguns limites e possibilidades que o processo de produção de *cartoons* traz para a aprendizagem dos conceitos de Probabilidade da matemática em uma turma de segundo ano do Ensino Médio Inovador de uma escola pública do Estado do Mato Grosso.

³ A primeira autora desse artigo desenvolveu a proposta de estudo com os alunos do ensino médio, sendo que a ideia e a elaboração da proposta surgiram e foram organizadas durante o desenvolvimento dos trabalhos em laboratório da disciplina de Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNEMAT, a qual foi ministrada pela segunda autora desse artigo.

Para a pesquisa foi proposto aos alunos (em grupos) que produzissem *cartoons*, onde deveriam abordar os conceitos de probabilidade, uma vez que este conteúdo consta na matriz curricular do segundo ano do ensino médio na disciplina de matemática. A proposta de trabalho se dividiu em três etapas.

Na primeira etapa os alunos realizaram uma pesquisa sobre os conceitos de probabilidade, utilização na prática e a relação com outras áreas do conhecimento. Para essa etapa eles utilizaram além do livro didático o laboratório de informática da escola. Em seguida, a pesquisadora (professora da turma) apresentou os *softwares Movie Maker e Paint* para a produção dos *cartoons* deixando a critério do aluno o uso desses ou de outros. Nessa etapa (segunda) os alunos tiveram ainda a oportunidade de escolher os personagens do *cartoons* e escrever um roteiro.

Na terceira etapa foi composta pela produção e apresentação dos *cartoons* em sala de aula. A escolha dos personagens e a abordagem ficaram livres para que os alunos produzissem da maneira que julgassem mais adequado ou interessante.

A seguir (figura 1) exemplificamos as produções dos alunos apresentando algumas imagens de um dos *cartoons* produzidos pelos alunos. Os personagens são *stifi* e *Marvim* que trocam ideias sobre probabilidade, aplicam conceitos e apresentam de maneira simples e divertida situações práticas que contribuam para a compreensão do conteúdo.

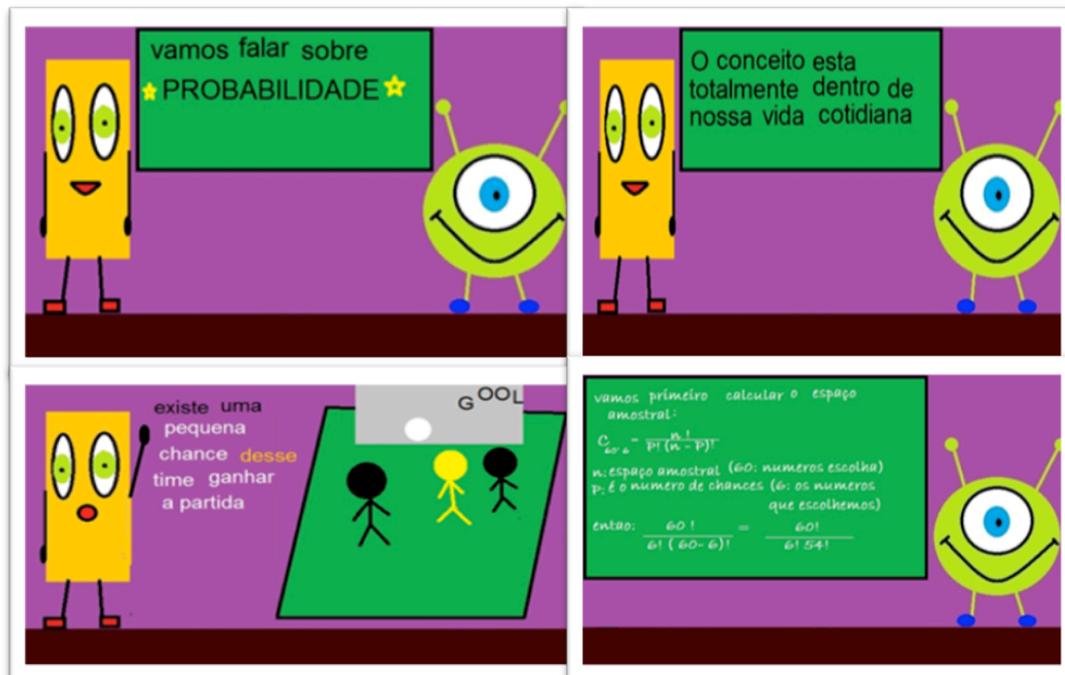


FIGURA 1: Cena de *cartoon* produzido pelos alunos. (Elaboração própria)

As características geométricas dos personagens apresentados na figura 1, é uma das possibilidades de desenho que o *Paint* oferece. No *cartoon* os alunos desenvolveram os cálculos matemáticos, aplicaram além dos conceitos de probabilidade, os de análise combinatória e de fatorial. Eles também procuram mostrar que a matemática pode ser encontrada em vários espaços do mundo físico até em uma partida de futebol.

Quando perguntado aos alunos sobre como foi à experiência de produzir desenhos animados, tendo como tema conteúdo de matemática, estes relataram que:

Isabela: foi muito legal, uma maneira diferente de estudar matemática, a gente teve que pesquisar, desenhar, gravar e editar. É muito divertido, estudamos e aprendemos.

Thays: tivemos que desenvolver nosso trabalho e isso foi muito bom. Em sala acaba que conversamos muito, por já está tudo no livro didático só abrir na página. Com os desenhos aprendemos pesquisar, pois, envolve muitas coisas. Pesquisa na Internet, aprender a fazer os cálculos, a usar programas como o Paint e o Moiver Maker, além do trabalho em grupo.

Carlos: fizemos o papel do professor, planejamos, definimos as metas, desenvolvemos, e avaliamos os resultados.

Os excertos acima, em particular o comentário de Carlos, indicam que durante o trabalho os alunos tiveram liberdade para criar, planejar, desenvolver e analisar criticamente o próprio trabalho. Ao que parece, isso alavancou o desenvolvimento de uma postura autônoma e potencializou o entusiasmo e a motivação dos alunos. A fala de Thays também vai nessa mesma direção, ela sugere que os alunos aprenderam a pesquisar informações disponíveis na internet para produzirem conhecimento sobre probabilidade. A visão epistemológica associada ao construto seres-humanos-com-mídias no permite afirmar que na produção desses *cartoons* os atores humanos (alunos) pensaram ou construíram raciocínios com os não humanos (internet, computador).

Segundo Villarreal e Borba (2010), a unidade de produção de conhecimento é um coletivo de humanos e mídias, em que as mídias organizam e reorganizam nosso pensamento de acordo com as possibilidades e restrições que elas oferecem.

O conhecimento não é um empreendimento individual, mas coletivo por natureza; e a cognição inclui ferramentas, artefatos e mídias com os quais o conhecimento é produzido. As mídias são componentes do sujeito epistêmico, não são auxiliares nem suplementares, mas uma parte constitutiva essencial. (Villarreal; Borba, 2010, p.51)

A citação acima expressa à ideia que encontramos nos dados apresentados anteriormente, qual seja, de que a produção do conhecimento é de natureza coletiva, e que a

mídia

assume, assim como os atores humanos, um papel de protagonista e traz diferentes possibilidades. Neste caso específico, estamos nos referindo não apenas aos recursos que o *software* ofereceu para a construção dos desenhos, mas também as possibilidades de criar, planejar, desenvolver, analisar enfim, produzir conhecimento sobre probabilidade de uma forma que até então não havia sido pensando por eles.

Em relação às limitações do processo de produção os alunos destacaram o tempo para construir um trecho pequeno do *cartoon*. Além disso, eles sugeriram que os equipamentos (computadores e *softwares*) disponíveis deixaram a desejar.

Matheus: *foi muito difícil, tivemos que fazer mais de 300 imagens para ter dois minutos de desenho. Nunca mais vou esquecer as fórmulas [...]. Quando eu ouvir falar em probabilidade com certeza me lembrarei do nosso personagem do desenho.*

Igor: *complicado no começo pra fazer, mais de uma forma “bem da hora de aprender”. A falta de computadores bons [computadores que tenham softwares mais apropriados, bons processadores e memória] também dificulta na produção.*

Thays: *é muito difícil fazer as imagens para gravá-las e editá-las, só que no final fica muito legal. Eu não queria parar de desenhar, queria ver o resultado final de qualquer jeito. Primeira tarefa de matemática que passei horas fazendo e com muito interesse.*

O aluno Igor enfatiza uma realidade, verificar também em outras pesquisas, trata-se da qualidade dos equipamentos e *softwares* disponibilizados nos laboratórios de informática das escolas públicas brasileiras. Outra limitação ganha destaque nos relatos de Matheus e Thays, ela relaciona-se ao tempo necessário para a realização do trabalho. A forma encapsulada como as matrizes curriculares estão organizadas não favorece esse tipo de trabalho.

Apesar dessas limitações os alunos se mantiveram motivados e dispostos a darem o seu melhor para superar qualquer que fosse a expectativa da professora. Isso pode ser observado, por exemplo, quando Thays afirma: “eu não queria para de desenhar, queria ver o resultado final...”.

As falas dos alunos durante as entrevistas indicaram que produzir um *cartoon* pode não ser uma tarefa fácil ou trivial, pois é necessário planejar; organizar ideias para construir um objetivo (saber aonde se quer chegar); selecionar informações; compreender o tema e relacioná-lo com o mundo físico; selecionar imagens; construir e animar desenhos (personagens, enredo); produzir de textos, imagens e sons propiciem a expressão do pensamento matemático. Tudo isso de forma harmonizada para que seja possível comunicar as ideias pretendidas.

Thays: *Nossa!!! Professora tem que prestar atenção em tudo, não pode esquecer-se de fazer as “continhas” e os movimentos. Não ficamos presos*

s
ó ao conteúdo da Matemática, aprendemos Artes, Informática e a usar software.

Carlos: foi uma maneira de aprender e ensinar diferentes, que valeu a pena. Desenvolvemos várias habilidades em várias áreas.

Igor: trocamos ideias de como fazer, esta experiência foi ótima.

Na fala de Thays e Carlos mais uma vez a questão da organização curricular pode ser percebida. Eles destacam uma possibilidade que a produção de *cartoons* traz para trabalhos interdisciplinares: “Não ficamos presos só ao conteúdo da Matemática, aprendemos Artes, Informática e a usar *software*”.

As considerações de Carlos e Igor retomam nossas discussões sobre o *pensar-com-mídias* (BORBA; VILLARREAL, 2005). Ao que parece as interações entre alunos-alunos, alunos-professora e alunos-internet influenciou nas organizações e reorganizações do pensamento coletivo. Isso porque a troca de ideias mediante as informações encontradas na internet influenciou na produção do conhecimento matemático, ou seja, de um raciocínio sobre o conceito de probabilidade que deveria ser comunicado nos *cartoons*.

6. Considerações Finais

A análise dos dados no permite indicar que o uso de *cartoons* na Educação Matemática pode ser visto como uma possibilidade de trabalho interdisciplinar e que, além de ser um elemento motivador, contribui para que os alunos produzam conhecimento de formas nunca antes imaginadas por eles.

Verificamos esse tipo de trabalho também possibilitou o desenvolvimento de uma postura autônoma e criativa por parte dos alunos. Isso porque eles foram capazes de decidir, planejar, pesquisar, executar e avaliar o trabalho que desenvolveram. Para tanto, tiveram que compreender os conceitos matemáticos envolvidos e utilizar as mídias que estavam disponíveis.

Os dados sugerem ainda que a produção do conhecimento, em particular o matemático, não é algo que pode ser organizado em cápsulas. Os alunos destacaram em suas entrevistas o quanto aprenderam sobre artes e informática mesmo sem ser esse o objetivo da professora. Acreditamos que a produção de *cartoons* pode se configurar como uma proposta interdisciplinar propícia para romper com os limites impostos pela organização curricular da maioria das escolas brasileiras atualmente.

Como limitações identificaram o tempo para a realização do trabalho e a baixa qualidade dos equipamentos e *softwares* disponibilizados pela escola para o uso dos alunos.

Por fim, verificamos que a produção desses desenhos animados é impregnada de diferentes valores, convenções e posicionamentos dos alunos participantes, da professora e também dos idealizadores das páginas consultadas na internet e, à medida que as trocas de ideias ou as consultas às páginas da internet ocorriam, haviam reorganizações no pensamento.

Referências

- BOGDAN, R.; TAYLOR, S. **Introduction to qualitative research methods: a phenomenological approach to the social sciences**. New York: J. Wiley, 1975.
- BORBA, M.C. **Students understanding of transformations of functions using multi-representational software**. 1993, 372f. Tese (Doctor) – Faculty of the graduate school of Cornell University. 1993.
- BORBA, M. C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BORBA, M.C.; MALHEIROS, A. P. S; ZULATTO, R. B. A. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005.
- DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos**. 2014. 125 f. Dissertação (mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed, São Paulo: Atlas, 1991.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- LÜDKE, M.; A., ANDRÉ, E. D. M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MAY, T. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MONTEIRO, P. C.; FILHO, O. S.; SILVA, J. R. N. **Uso de desenho animado no ensino de Química: uma experiência didática sobre o tema “Protetores Solares”**. XV ENEQ, 2010. Disponível em: <http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R0853-1.pdf> Acesso em: 12 mar. 2016.
- RIBEIRO, O. J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além das técnicas. In: COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. (Org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PAULA, E. S.; JÚNIOR, A. F. N. **O desenho animado como ferramenta pedagógica**: relato de uma experiência na disciplina de ensino de ciências. Revista da SBEnBIO. n. 7, 2014.

ROSA, M. **A construção de identidades online por meio do Role Playing Game**: relações do ensino e aprendizagem de matemática em curso a distância. 2007, 263 Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

SILVA J., A. G.; TREVISOL, M. T. C. **Os desenhos animados como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento da moralidade**. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE; III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3137_1761.pdf Acesso em: 14 mar. 2016.

SOARES, D. S. **Uma Abordagem Pedagógica baseada na Análise de Modelos para Alunos de Biologia: qual o papel do software?** 2012. 341f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

SOUTO, D. L. P. **Transformações Expansivas em um curso de Educação Matemática a distância Online**. 2013, 279f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SOUTO, D. L. P. **Transformações Expansivas na Produção Matemática On-line**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

TIKHOMIROV, O.K; The psychological consequences of the computerization. In: Werstch, J. **The concept of activity in soviet psychology**. New York: Sharp, 1981.

VILLARREAL, M.; BORBA, M. C.; **Collectives of humans-with-meida in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and ... notebooks, throughout 100 years** of ICMI.ZDM Mathematics Educations, v. 42. Berlim, 2010.