

O programa etnomatemática na linguagem da animação em prol da alfabetização científica

The ethnomathematics program in the language of animation in favor of scientific literacy

Sandra Regina do Amaral

Instituto Federal de Minas Gerais – campus São João Evangelista
sandra.amaral@ifmg.edu.br

Michele Waltz Camarú

Instituto Federal do Rio de Janeiro - campus Mesquita
michele.comaru@ifrj.edu.br

Fabiana da Silva Kauark

Instituto Federal do Espírito Santo – campus Vila Velha
fabianak@ifes.edu.br

Resumo

A etnomatemática aborda o conhecimento matemático como uma construção cultural, fruto da necessidade humana, de resolver problemáticas nos diferentes contextos e tempos históricos. Mas a escola, parece insistir numa matemática distante da realidade, bancária e excludente, impedindo assim, que a alfabetização científica aconteça. Assim, na defesa de que é importante o uso de múltiplas estratégia e linguagens, estabeleceu-se como objetivo, identificar contribuições da linguagem da animação para o desenvolvimento do programa Etnomatemática e a promoção da alfabetização científica. Os dados foram construídos numa oficina com os licenciandos em matemática do IFMG-SJE. Os resultados da pesquisa apontam que por meio da produção de filmes de animação é possível instituir uma prática dialógica horizontal e problematizadora, ao permitir ao aluno uma atuação como sujeito cultural ativo, favorecendo o pensamento reflexivo, autêntico e autônomo e, a atitude crítica e criativa.

Palavras chave: etnomatemática, animação, alfabetização científica.

Abstract

Ethnomathematics approaches mathematical knowledge as a cultural construction, the result of human need, to solve problems in different contexts and historical times. However, the school seems to insist on a mathematics far from reality, marked by a succession of rules and predetermined steps, reflecting a banking education, excluding, implemented to meet the interests of a hegemonic group, thus preventing scientific literacy from happening. Thus, in the defense that the use of multiple strategies and languages is important, it was established as an objective, to identify contributions of the language of animation to the development of the ethnomathematics program and the promotion of scientific literacy. The data were constructed in a workshop with the mathematics graduates of the IFMG-SJE. It is understood that through

the production of animated films, it is possible to institute a horizontal and problematic dialogical practice, which helps in overcoming fragmentation, liberating reflective, authentic and autonomous thinking and, favoring a critical and creative attitude.

Key words: ethnomathematics, animation, scientific literacy.

Etnomatemática e alfabetização científica

Ser alfabetizado cientificamente significa ser capaz de ler o mundo, mas sobretudo de refletir e intervir nele. O princípio da alfabetização científica (AC), contrapõe a educação bancária, e propõe uma nova relação com os conteúdos científicos, a partir de uma abordagem interdisciplinar, na qual se entenda a inter-relação entre os avanços tecnológicos e os impactos sociais (CHASSOT, 2011; AMARAL; COMARÚ; KAUARK, 2019).

Entende-se, que a atuação cidadã, em sua plenitude, depende do acesso ao conhecimento científico, bem como, da capacidade de pensar sobre ele criticamente e atuar como agente de transformação, em prol de um mundo melhor (CHASSOT, 2011). Assim, ao contrário do que é proposto nos currículos tradicionalistas, não cabe a escola selecionar os mais talentosos e ensinar ciências como se todos fossem seguir carreiras científicas, mas sim, colocar em prática uma educação que atenda a todos (KRASILCHIK, 2000).

A educação bancária não é capaz de orientar para a conscientização, ao contrário, ela reconhece o poder criador e tenta manter o domínio, eliminando o perigo de um pensar autêntico. Por outro lado, a educação como prática da liberdade: nega o homem como ser abstrato, isolado e desligado do mundo; favorece a reflexão sobre si e sobre o mundo; potencializa a percepção do todo e não das partes; apresenta uma realidade em transformação, e não estática; se esforça para a promoção de uma educação dialógica e problematizadora, para que os homens se percebam críticos e criativos (FREIRE, 1987).

A etnomatemática aborda o conhecimento matemático como uma construção cultural, fruto da necessidade humana, de resolver problemáticas nos diferentes contextos e tempos históricos. Mas a escola, parece insistir numa matemática distante da realidade, marcada por sucessão de regras e etapas pré-determinadas, reflexo de uma educação bancária, excludente, implementada para atender aos interesses de um grupo hegemônico (D'AMBROSIO, 1996), impedindo assim, que a alfabetização científica aconteça.

O programa Etnomatemática, criado pelo professor D'Ambrósio (2018) para estudar os diferentes modos de matematizar, em consonância com a perspectiva libertadora, propõe uma educação universal, que atinja toda a população, emancipe a criatividade, valorize a diversidade e elimine as inequidades. Instaura uma abordagem diferenciada do conhecimento matemático, expurgando a ideia de que a matemática é resultante da produção de alguns poucos sujeitos iluminados com uma capacidade intelectual acima da média; ao mesmo tempo em que fortalece a noção de ciência enquanto construção cultural, resultante de reflexões e busca por respostas para problemáticas cotidianas.

A concepção arcaica, que tirou das ciências o status de cultura e banalizou as produções humanas, ao dicotomizar ciência e arte, se consolidou no séc. XVI (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006) e foi reforçada no séc. XVIII, com o advento da revolução industrial, que impôs uma visão parcelar com a divisão pormenorizada do trabalho; intensificou perversas dissociações; empobreceu ao enriquecer; destruiu ao criar; instituiu uma falsa racionalidade (unidimensional) que foi controlando o pensamento consciente dos sujeitos e tornando-se

parte do inconsciente, garantindo ao grupo hegemônico, o poder de dominação (MORIN, 2001).

Mas a democracia é um sistema complexo, que para manter o poder, nutre o desejo de autonomia e liberdade, comportando uma conflituosidade criadora, que tem ajudado a abalar a crença radical na razão, permitindo civilizar as teorias, tornando-as, ao mesmo tempo, racionais, críticas e reflexivas (MORIN, 2001). Inicia-se assim, no séc. XX, um processo de reconstrução do entendimento do ser humano, de seus modos de ser, relacionar e pensar (CARRARA, 2004).

Apesar do cenário de mudança, o homem permanece esquartejado, porque aprendeu apenas a compartimentar, é preciso então reavivar o embrião da reflexão e desconfiar dos produtos da própria mente (MORIN, 2001). Será necessário superar a dominação da consciência e desvelar as tramas da opressão, descobrir-se ingênuo, para então começar a tornar-se crítico (FREIRE, 1987).

Defende-se então, a conciliação entre ciência e arte como um dos caminhos para reeducar a imaginação, resgatar a capacidade de juntar, desenvolver o pensamento crítico e criativo, fomentar a capacidade de inovação, possibilitar a consolidação de uma prática educativa que transcenda a fragmentação e aproprie-se das diferentes linguagens em prol da construção do conhecimento (ARAÚJO-JORGE, 2004).

A ciência, assim como a arte, é reflexo da necessidade humana de transformar o produto da imaginação em algo palpável, em experiência coletiva. E quanto mais ricas e amplas forem as experiências vividas, mais material será conservado pelo cérebro e, conseqüentemente, maior o material disponível para a imaginação, que regula a atividade criadora (VIGOTSKI, 2009).

A linguagem da animação

Tomando como pressuposto a necessidade de conciliar ciência e arte e diversificar as práticas de ensino, procurou-se conhecer as potencialidades da linguagem da animação, em consonância com o programa Etnomatemática e com os princípios da AC.

Por sua vertente cultural, é comum encontrarmos estudos envolvendo etnomatemática e produção audiovisual, mas, de um modo geral, tomam o filme como cenário investigativo, para construir reflexões sobre os conceitos matemáticos e as realidades projetada e cotidiana. Filmes longa metragem como: “Estrelas além do tempo”, que permeou um pensar sobre o trabalho de mulheres negras na Educação Matemática (OLIVEIRA, 2020); “Tropa de Elite 2”, usado na análise das aulas de Matemática ministradas numa fundação de meninos em conflito com a lei (SOUZA; LARA, 2017); e, “Viagens de Gulliver”, utilizado na reflexão de alternativas para o ensino dos conteúdos área e volume (SCHALLENBERGER, 2017).

Ou ainda, estudos como o de Miranda (2017), que deu origem ao blog “ciência nerd”, que busca uma aproximação entre a matemática e o cinema de animação, evidenciando que tal produção podem ser fruto de um processo de modelagem, já que a aplicação de modelos matemáticos, combinados à técnicas computacionais, permitem a criação e animação de objetos digitais.

Estudos em outras áreas, como arte, de Duran (2010) e Monteiro (2013), ou saúde, de Oliveira (2014), apostam nesta conciliação, tanto pela vertente apreciativa (de espectador), quanto na de produção (de protagonismo). Estes estudos evidenciam que a linguagem da animação associada aos conceitos científicos, podem fomentar o desejo de aprender, explorar a curiosidade e o entusiasmo que é peculiar ao ser humano, facilitando a aprendizagem. Mas

de modo geral, pode-se dizer que ainda são muito tímidas as experiências de produção de filmes de animação em sala de aula, principalmente nas ciências exatas.

Assim, o objetivo desse trabalho é identificar contribuições da linguagem da animação para o desenvolvimento do programa Etnomatemática e a promoção da alfabetização científica, por meio do desenvolvimento de uma oficina de produção de filmes de animação.

Construção dos dados

Definiu-se como espaço de investigação o Instituto Federal de Minas Gerais, campus São João Evangelista (IFMG-SJE) e, como participantes, os alunos da Licenciatura em Matemática, matriculados na disciplina Ludicidade no Ensino de Matemática, que participaram da oficina “Produção de filmes de animação no ensino da Matemática”, de oito horas de duração. O trabalho foi organizado em quatro tempos, de duas horas cada, e os dados coletados foram discutidos e analisados por meio de uma abordagem qualitativa.

O diálogo inicial veio contextualizar a problemática e estabelecer uma reflexão sobre a necessidade de diversificar as metodologias para ressignificar os saberes matemáticos. A conversa envolveu: a visão estereotipada que se tem tanto do artista quanto do cientista (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006); a falsa racionalidade unidimensional que vem controlando o pensamento dos sujeitos, mas também o novo racionalismo engendrado no séc. XX, crítico e reflexivo (MORIN, 2001); a necessidade de se contrapor à educação bancária, e fomentar o pensamento autêntico (FREIRE, 1987); a importância de se diversificar as experiências educativas e alimentar a imaginação (VIGOTSKI, 2009).

No segundo tempo, buscou-se uma aproximação com a produção de filmes de animação: criação de roteiro/*storyboard* (série de desenhos com legendas que mostram a sequência); técnicas de caracterização dos personagens e cenário (bi ou tridimensional) e de produção das imagens (*stop motion*); edição (*windows movie maker*) (PASSOS, 2014). Assim, organizados em grupos, os participantes imaginaram uma cena do cotidiano na qual uma pessoa poderia vivenciar a matemática, e iniciaram o planejamento dos possíveis conceitos matemáticos a serem explorados a partir das cenas.

O terceiro tempo, foi destinado a execução do *storybord* e produção das fotos. Os alunos foram definindo, para cada quadro, o que era cenário (fundo estático) e os elementos em movimento para representação à parte. Foram disponibilizadas duas máquinas fotográficas com tripés para produção das fotos, mas também foi falado sobre a possibilidade de improvisar, colocando o celular num lugar fixo. De modo geral os grupos trabalharam no bidimensional, produzindo os desenhos em tamanho A4; o processo de produção das fotos é mostrado na figura 1.

O último tempo foi reservado para a edição, de modo que cada grupo produziu um filme de animação, com o tema “A matemática no cotidiano”. Dentre as produções, foi escolhido como objeto analítico o filme “Matemática na cozinha” (2min16seg), produzido por cinco alunos do 3º período do curso de licenciatura em Matemática, dos quais três responderam, posteriormente, um questionário avaliando a experiência de produção e sua contribuição no processo formativo. Todos os participantes têm vivência de sala de aula, por terem atuado como bolsistas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) por 18 meses.

Figura 1: Produção de desenhos e de fotos para o filme de animação.



Fonte: Autores (2019).

Discussão de resultados

O filme em análise, teve como foco explorar os conceitos de grandezas e medidas, tanto no quesito quantidade, como tempo. Conta a história de uma menina que vê alguns ingredientes sobre a mesa da cozinha e tem a ideia de fazer um bolo de cenoura, ela junta todos os ingredientes, bate no liquidificador e coloca para assar, passado um tempo, ela retira e desforma, conforme as oito cenas do filme, apresentadas na figura 2.

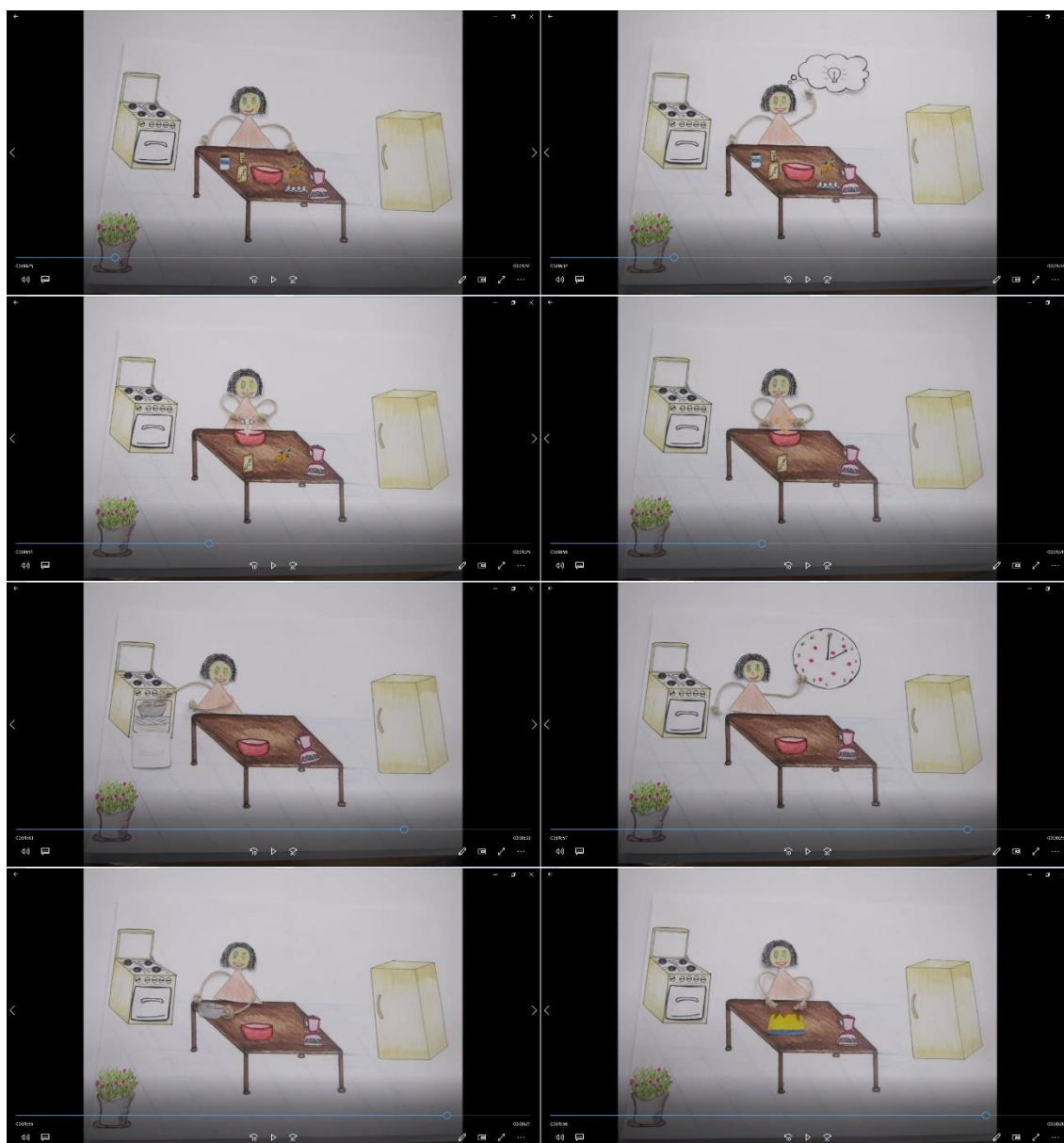
O fato de narrar conceitos matemáticos presentes no cotidiano, faz com que o filme apresente significativa aproximação com o programa Etnomatemática. Entende-se que a receita de bolo surge da necessidade de registrar e comunicar um experimento que deu certo, de modo que os outros sujeitos sociais possam reproduzir ou aprimorar este saber pertinente ao preparo. Emerge então a necessidade de se estabelecer equivalência entre diferentes produtos e orientar as quantidades e suas grandezas de medida, utilizando-se assim a linguagem matemática.

A produção também se aproxima dos princípios da educação na perspectiva da AC, por trabalhar a ciência numa linguagem simples e atraente, que se contrapõe à educação bancária e favorece a leitura do mundo, que apesar de não suficiente é o primeiro passo para ativar a capacidade de reflexão e intervenção.

Quando perguntados sobre a experiência de produzir o filme, dois adjetivos ganharam destaque: divertido e trabalhoso. Um deles afirma: *“Participar da elaboração de uma atividade em grupo como essa é muito gratificante, pois podemos colocar num projeto vários pontos de vista e depois ver como nossas ideias fluem em conjunto. Nesse filme em específico foi muito divertido e trabalhoso também (rsrsr), pois foi necessário muitas etapas de elaboração para que no final desse certo”*. O outro participante disse ter sido fácil pensar a matemática no cotidiano, mas difícil pensar em formas de representar a situação no filme. O terceiro, que tem maior afinidade com a cozinha, disse não ter sido difícil, porque foi só aliar a uma prática que ele já tinha.

De modo geral, os discursos evidenciaram qualidades importantes (organização, planejamento, engajamento, trabalho em equipe e criatividade), tanto na perspectiva da etnomatemática, como da AC. E a fala do participante quanto a afinidade na cozinha, só reafirma como é importante falar de conceitos científicos a partir do território que o aluno conhece, por facilitar o aprendizado contextualizado e a visão do todo.

Figura 2: Cenas do filme “Matemática na cozinha”.



Fonte: Autores (2019).

Quanto à contribuição dessa experiência no processo formativo dos participantes, foi consenso a ideia de que trouxe uma perspectiva nova para a prática educativa, auxiliou na percepção do quanto pode-se diferenciar a metodologia de ensino, de que utilizariam esta estratégia de ensino, e que não usariam o filme que eles produziram, e sim, colocariam os alunos para produzirem seus próprios filmes.

Já as justificativas variam: (1) “Atividades visuais como essa podem complementar atividades escritas e ofertar aos alunos diferentes recursos para ampliar suas formas de aprendizagem. (...) considero o planejamento, somado a execução e finalização do filme um processo de ensino aprendizagem enriquecedor”; (2) “Acho que a participação direta na produção envolve mais o aluno, despertando seu interesse e criatividade”; (3) “tal estilo de produção pode mostrar aos alunos a amplitude de se trabalhar um determinado conteúdo”.

Entende-se assim que os participantes compreenderam que a riqueza da linguagem não está

no produto final, mas no processo de construção, no uso da imaginação. Na possibilidade de pensar numa situação cotidiana e descobrir os diversos conhecimentos matemáticos que permeiam tal fazer, de exercitar a capacidade de pensar de forma crítica e criativa. Libertando assim suas consciências para um pensar reflexivo, autêntico e autônomo, fundamentais ao processo de AC.

Conclusões

Na perspectiva tradicional, a linguagem da animação, quando usada, é associada ao entretenimento, condicionando o aluno ao papel de espectador. Mas numa perspectiva libertadora ela pode contribuir para que o aluno atue como sujeito cultural ativo, favorecendo sua formação cidadã. Defende-se que, por meio da conciliação entre ciência e arte, é possível sair da ingenuidade, emancipar-se através do conhecimento, formular uma visão crítica e perceber-se como agente de transformação.

É preciso entender que não adianta conhecer a fundo um conhecimento científico e não saber relacioná-lo com a vida. E que não há mais lugar para uma prática autoritária e domesticadora, que a construção do conhecimento científico, por meio de uma prática dialógica horizontal e problematizadora, que permita superar da fragmentação, em prol da autonomia e da transformação deve ser o objetivo maior da educação, em consonância com o programa etnomatemática e os princípios da AC.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a todos os sujeitos que participaram da pesquisa e também ao Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) – IFES.

Referências

- AMARAL, Sandra Regina do; COMARÚ, Michele Waltz; KAUARK, Fabiana da Silva. Alfabetização científica nos primeiros anos de escolarização. **Anais...** XII ENPEC. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. 25 a 28 de junho de 2019. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/lista_area_08_1.htm.
- ARAÚJO-JORGE, Tânia C. de (org). **Ciência e arte: encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Senac, 2004.
- CARRARA, K (Org). **Introdução à psicologia da educação: seis abordagens**. São Paulo: Avercamp, 2004.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2011.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Coleção perspectivas em educação matemática. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- _____. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152689>.
- DURAN, Érika Rodrigues Simões. **A linguagem da animação como instrumental de ensino**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2010. 159 p. Disponível em:

<http://www.ladeh.com.br/administrador/publicacoes/728ce87c629c60c125fed9e52c5cc97f.pdf>. Acesso em: 05/05/2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e Realidades: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**. 14 (1) 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em 28/09/2020.

MIRANDA, Lucas. O cinema de animação e a matemática. **Ciência nerd**, v. 5, n. 1, 2017. <https://www.blogs.unicamp.br/ciencianerd/2017/03/05/o-cinema-de-animacao-e-a-matematica/>. Acesso em 28/09/2020.

MONTEIRO, Thalyta Botelho. **Cinema de animação no ensino de arte**: experiência e narrativa na formação da criança em contexto campesino. Mestrado em Educação. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, 2013. Disponível em: http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_7224_Cinema%20de%20Anima%E7%E3o.pdf. Acesso em: 02/04/2016.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3 ed. São Paulo: Cortez; Brasília (DF): UNESCO, 2001.

OLIVEIRA JR., Adailton de Sousa (et al). Desenvolvimento de animação para a odontologia como ferramenta no processo educacional. Mestrado. Universidade de Passo Fundo. **Revista da Faculdade de Odontologia**. Passo Fundo, v. 19, n. 3, p. 288-292, set./dez. 2014. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/viewFile/3861/3296>. Acesso em: 05/03/2016.

OLIVEIRA, Paulo Ricardo de Andrade. **Hidden Figures**: um estudo na perspectiva da Etnomatemática acerca de mulheres negras. Graduação em Matemática. Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28385>. Acesso em 28/09/2020.

PASSOS, Maria José Spiteri Tavoraro. Como fazer animações "stop-motion". **Nova escola**. 2014. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/5746/como-fazer-animacoes-stop-motion>. Acesso em 28/09/2020.

REIS, José Cláudio. GUERRA, Andreia. BRAGA, Marco. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v. 13, p. 71-87, 2006. Disponível em: www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/04.pdf. Acesso em 27/09/2020.

SCHALLENBERGER, Andréia. Um estudo da aplicação prática das grandezas de área e de volume e suas relações de proporção, aplicadas ao cotidiano do aluno. Mestrado em Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3040>. Acesso em 28/09/2020.

SOUZA, S. C. de; LARA, I. C. M. Intervenções Etnomatemáticas: O prazer de montar origamis entre os adolescentes em conflito com a lei. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, 10(3), 275-292, 2017. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/14994/2/Intervencoes_Etnomatematicas_O_prazer_de_montar_origamis_entre_os_adolescentes_em_conflito_com_a_lei.pdf. Acesso em 28/09/2020.

VIGOTSKI, Lev S. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.