



V Seminário Internacional
de Pesquisa e Estudos Qualitativos
Foz do Iguaçu, 30 e 31 de Maio e 1 de Junho de 2018

Pesquisa Qualitativa na
Educação e nas Ciências em Debate

Do SIPEQ a sócio da SE&PQ:
torne-se um pesquisador em rede

PERFORMANCE MATEMÁTICA DIGITAL: *ARTS-BASED RESEARCH*

Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva

*Departamento de Educação, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas
Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus São José do Rio Preto
ricardos@ibilce.unesp.br*

Resumo

Neste texto discuto algumas questões sobre artes e pesquisa qualitativa no âmbito da Educação Matemática. Inicialmente, apresento algumas concepções sobre *arts-based research* (pesquisa baseada em artes), visando destacar a possibilidade de atuação estética em diversificadas instâncias ou engendramentos em pesquisas (qualitativas). Em seguida, exploro três contextos dessa natureza baseado em pesquisas sobre *performance matemática digital*. Trata-se de uma perspectiva a qual propõe investigar nuances acerca de experiências estéticas de ensino aprendizagem de matemática constituídas a partir de interlocuções fundamentadas no uso educacional de artes e tecnologias digitais. Os contextos explorados esteticamente são: (1) cenário/fenômeno de investigação; (2) lentes analíticas-interpretativas; (3) forma de socialização de resultados.

Palavras-chave: Educação Matemática. Artes. Pesquisa Qualitativa.

Abstract

In this paper I discuss some issues about the arts and qualitative research in Mathematics Education. Initially, I present some conceptions about arts-based research, aiming to highlight the possibility of aesthetic development in several instances or engendraments in (qualitative) research. Next, I explore three contexts of this nature based on studies about digital mathematical performance, which aims to investigate nuances about aesthetic experiences of teaching and learning mathematics based on interlocutions towards the educational usage of arts and digital technologies. The contexts explored aesthetically are: (1) scenario of investigation; (2) analytical-interpretive lenses; (3) form of socialization of results.

Keywords: Mathematics education. Arts. Qualitative research.

Introdução

Na terceira edição do *Sage Handbook of Qualitative Inquiry*, Finley (2005) discute a perspectiva denominada *Arts-Based Inquiry*, cuja emergência está relacionada ao surgimento de práticas investigativas que fundem as ciências sociais e formas artísticas de narrativas na primeira década de 1980. Ao uso da dança, das artes plásticas, da poesia ou do teatro, por exemplo, é atribuído um poder de informação diferenciado na composição de narrativas artísticas em um novo paradigma das ciências sociais. De um ponto de vista pós-moderno, artistas, pesquisadores e “audiências-participantes” passam a influenciar significativamente a construção de valores sociais por meio do desenvolvimento qualitativo de pesquisas.

Além do termo *arts-based inquiry*, pode-se encontrar na literatura outras expressões como *arts-based research* e *arts-related research* acerca dessa temática.

Arts-related research é definida aqui como uma pesquisa que usa as artes, no sentido mais amplo, para explorar, compreender e representar a ação e a experiência humana. Surgiu como conceito e prática a partir da interação entre arte e ciências sociais. Os primeiros estudos começaram com pesquisadores-artistas usando e seguindo seu processo criativo como método de pesquisa. O resultado foi que as pesquisas relacionadas às artes se desenvolveram através das relações que os primeiros artistas / pesquisadores tiveram com seus próprios processos criativos, e suas crenças que permitiram que a pesquisa e a criatividade se desdobrassem, causando a arte e a pesquisa como resultados. Embora o foco dessa abordagem tenha começado com o processo artístico, a pesquisa baseada em artes mudou e se desenvolveu em várias formas diferentes [...]. As tipologias que apresentamos aqui como formas de pesquisa relacionada às artes usam a mídia para provocar perguntas nas platéias, por exemplo, assumindo uma postura sobre uma questão social e/ou preocupação política. O pesquisador, portanto, usa a mídia tanto para criar artefatos quanto para usá-los como um meio de compreender e examinar as experiências dos participantes e pesquisadores envolvidos em pesquisas baseadas em artes. A ideia neste tipo de pesquisa é criar, examinar e interpretar a arte de maneiras que ilustrem tanto o processo artístico quanto o impacto das artes e questões na vida das pessoas. Assim, a pesquisa baseada em artes concentra-se tanto no resultado final quanto na representação final, bem como no processo e na expressão do trabalho em um contexto (SAVIN-BADEN; WIMPENNY, 2014, p. 1, tradução nossa).

Com base nessas compreensões, considera-se que, por diversificadas razões, estudos sobre *performance matemática digital* (PMD) podem ser considerados pesquisas baseadas em artes. A perspectiva denominada PMD surgiu em meados de 2005 com o objetivo de constituir e investigar qualitativamente cenários alternativos nos quais artes (performáticas) e tecnologias digitais fossem utilizados de maneira a oferecer meios para se fazer matemática de maneira diferenciada. A gênese do desenvolvimento de pesquisas sobre PMD é atribuída a uma colaboração internacional entre a *Western University* do Canadá e o Grupo de Pesquisa, Informática, Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), da Unesp de Rio Claro (SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2013).

Basicamente, nessa vertente em Educação Matemática, tem-se investigado questionamentos do tipo: Como podemos utilizar a música, o cinema, a dança, o teatro ou a poesia, juntamente com notebooks, câmeras digitais, telefones celulares, Internet e redes sociais para ensinar e aprender matemática de maneira diferente? Qual a natureza pedagógica da produção de conhecimentos e da aprendizagem ao criarmos PMD? Como a matemática e a imagem pública da matemática e dos matemáticos podem ser (des)construídas por meio do uso das artes e das tecnologias digitais? (GADANIDIS; BORBA, 2008; SCUCUGLIA, 2012).

Performance acontece no teatro, em leituras de poesia (...) O que aconteceria se os matemáticos e os educadores matemáticos fossem além do domínio da avaliação (onde performance assume um significado diferente), e usassem uma lente artística para “realizar performance” matemática? Se nós olharmos a matemática (fazendo, ensinando, aprendendo) como expressão performática, o que veríamos e como poderíamos falar sobre e entender melhor? Como nós podemos expressar e melhor desenvolver conceitos matemáticos através do drama ou virtualmente através das ferramentas digitais multimodais? Pensamento matemático e ensino e aprendizagem de matemática como performance podem ajudar desestabilizar e reorganizar nosso pensamento sobre o que significa fazer e ensinar matemática com tecnologia (GADANIDIS; BORBA, 2006).

Os tipos mais comuns de PMD são em formato de vídeos digitais. Em ambientes virtuais como o *YouTube*, por exemplo, podemos acessar diversos vídeos nos quais estudantes, professores e/ou artistas utilizam músicas, artes cênicas e cinema para comunicarem suas ideias matemáticas de maneira criativa, em comparação com dinâmicas “tradicionais” de salas de aula de matemática. Mais recentemente, o *Math Performance Festival* e o Festival de Vídeos e Educação Matemática têm sido o lócus virtual específico de socialização de PMD. Autores como Scucuglia e Gadanidis (2013) apresentaram um histórico sobre as pesquisas em PMD, no qual pode-se identificar o escopo teórico e metodológico acerca das investigações sobre essa temática. Algumas das principais perspectivas teóricas e metodológicas em pesquisas sobre PMD são apresentadas a seguir no Quadro 1.

Quadro 1. Perspectivas teóricas e Metodológicas sobre PMD

Perspectivas teóricas	Perspectivas metodológicas
Cinema (Boorstin, 1990); Narrativa (Bruner, 1990)	Estudo de caso qualitativo (Stake, 2003, Yin, 2006)
Seres-humanos-mídias (Borba; Villarreal, 2005)	Performance etnográfica (Denzin, 2003)
Multimodalidade (Walsh, 2011)	Pesquisa baseada em artes (Finley, 2005)
Estética do Oprimido (Boal, 2009)	Análise de Vídeos (Powell, Francisco, Maher, 2004)
Arte como experiência (Dewey, 2010)	Entrevistas semiestruturadas (Patton, 2002)

Com o objetivo de apenas indicar a reciprocidade entre algumas dessas perspectivas, evidenciando o caráter concernente a *arts-based research* na pesquisa em PMD, apresenta-se a seguir três contextos nos quais as artes estão presentes em procedimentos e perspectivas em algumas pesquisas sobre essa vertente. Aspectos específicos sobre as perspectivas metodológicas citadas podem ser acessadas em diversas publicações sobre PMD.

(a) Os cenários de investigação

Autores como Scucuglia (2014) e Gregorutti (2016) ofereceram cursos de extensão universitária para que participantes – professores e futuros professores de matemática, bem como alunos da Educação Básica – pudessem conhecer e produzir PMD. Além da formação matemática e pedagógica, esses cenários oferecem meios para formação artística dos participantes, os quais desempenham diferentes papéis mediante suas intencionalidades colaborativas. Perspectivas sobre cinema tem sido fundamentais ao *design* desses cenários de aprendizagem. Uma das tensões nesses contextos diz respeito a aspectos concernentes a *objetividade*, característica a uma concepção (formalista) de conhecimento matemático, e a *subjetividade* de linguagens artísticas. Visamos celebrar o falibilismo e a intersubjetividade!

Na Figura 1 apresentamos dois cenários de pesquisa em PMD. Os conceitos matemáticos explorados nessas situações (Teorema das Quatro Cores e Provas Visuais para Séries Geométricas Convergentes) são de natureza artística, assim como a natureza das linguagens utilizadas (teatro, cinema e música). Recentemente, temos explorado conteúdos como Fractais e Linguagem de Programação.

Figura 1. Ambientes de criação de PMD



(b) Lentes analíticas-interpretativas

Além do cenário de investigação assumir um caráter artístico, as perspectivas dos pesquisadores em PMD também são de natureza estética. Gadanidis e Borba (2008), por exemplo, analisam o engajamento pedagógico de estudantes e pais ao criarem PMD do ponto de vista do teatro do oprimido (BOAL, 1991), pois, em contraste ao “tradicional monólogo” docente em sala de aula, muitas vezes autoritário, a conectividade e as micro relações são reorganizadas em cenários performáticos. Os espetadores adquirem em PMD um empoderamento de modo a serem “espectadores”. Mais recentemente, temos explorados a experiência em PMD como experiência estética (BOAL, 2009; DEWEY, 2010).

Além disso, adaptamos as perspectivas de Boorstin (1990) à Educação Matemática visando construir uma perspectiva sobre o significa uma “boa” PMD ou PMD conceitual. Para Boorstin (1990), o cineasta deve buscar oferecer a audiência três tipos de prazeres ou olhares fundamentais: (i) *voyeur* ou racional; (ii) vicário ou emocional e (iii) visceral. A natureza da narrativa, em combinação com técnicas de filmagens e/ou edição (sons, planos, etc.), pode oferecer esses prazeres. De maneira específica,

Boorstin (1990) explora três aspectos fundamentais que um produtor de filmes deve buscar despertar na audiência. Eles são: (1) *Voyeur*: refere-se a um olhar racional sobre o filme. A história faz sentido? A audiência está imersa na realidade do filme? Surpresa é um aspecto-chave para manter a audiência racionalmente interessada em um filme. Então, considerando-se as PMD, busca-se (a) explorar ideias que proporcionem surpresas matemáticas, ou seja, ideias que busquem romper estereótipos sobre alguns conceitos, que explicita a Matemática como algo associado ao belo e maravilhoso; (b) comunicar as ideias de modo claro e objetivo, mas assumindo possíveis tensões entre a dimensão lógica do raciocínio matemático e a dimensão subjetiva emergente com as linguagens artísticas. (2) *Emoções vicárias*: refere-se aos momentos emocionais em que sentimos aquilo que os atores estão sentindo. Quando nossos corações sentem o que os corações dos atores estão sentindo. Close-ups sobre as expressões faciais dos atores e atualização de alguns tipos de músicas potencializam o olhar das emoções vicárias. (3) *Sensações viscerais*: refere-se aos momentos em que não sentimos exatamente o que os atores estão sentindo e passamos a sentir nossas próprias sensações. Momentos de ação, experiências diretas, medo ou suspense compõem o olhar visceral. Alguns tipos específicos de sons podem intensificar tal sensação (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 120).

Para análise das PMD, nós utilizamos o modelo de Powell, Francisco e Maher (2004)¹ em combinação com uma variação das categorias propostas por Boorstin (1990) em cinema. Tal modelo foi proposto por Scucuglia (2012) e é baseado em cinco categorias.

1. *Descrição*: a descrição de uma PMD inclui imagens e uma transcrição na íntegra, pois cada PMD é uma seleção de momentos críticos. Gestos, movimentos, uso de materiais são também incluídos nesta transcrição mediante a noção de análise de discurso multimodal (WALSH, 2011). Alguns questionamentos que podem embasar a descrição da PMD são: Quais as ideias matemáticas exploradas? Que artes performáticas são utilizadas? Quem são os participantes e autores da performance?

2. *Surpresas*: são significativas do ponto de vista da performance (BOORSTIN, 1990) e da matemática (WATSON; MASON, 2007). A performance oferece meios para que a audiência experiencie uma ideia inesperada? As ideias exploradas oferecem oportunidades para que a audiência veja a matemática como algo estético, belo e prazeroso? Há conexões criativas entre ideias e conceitos, representações e modos de comunicação?

3. *Raciocínio/Sentido*: uma história dramática deve fazer sentido (BOORSTIN, 1990). Além disso, qual a natureza do pensamento matemático dos estudantes? Eles apresentam argumentos que sustentam suas ideias? Como são exploradas e conduzidas provas ou demonstrações matemáticas na performance? Quais os elementos heurísticos presentes? Há erros conceituais na performance? Qual o papel das tecnologias e dos modos de comunicação na produção de conhecimentos?

4. *Emoções*: que tipo de emoções a audiência pode sentir ao assistir a performance? Qual a relação entre as emoções da narrativa e as ideias matemáticas exploradas? Quando estudantes atuam de modo a representarem papéis de objetos matemáticos há conexão entre

¹ Modelo composto pelas seguintes fases ou procedimentos (não lineares):

(a) *Familiarização com os dados*: assistir aos registros de vídeos várias vezes;

(b) *Descrição*: elaboração de registros escritos que descrevam os eventos;

(c) *Transcrição*: elaboração de registros que representem rigorosamente a fala e os gestos dos estudantes e dos participantes das sessões;

(d) *Identificação de eventos críticos*: um evento é crítico quando representa uma evidência para as perguntas diretrizes propostas;

(e) *Codificação*: criação de códigos para a diversidade de momentos críticos que auxiliam na identificação de padrões e unidades de significados no processo analítico;

(f) *Criação de episódios e do enredo*: refere-se ao texto que compila os vários momentos críticos e ao processo de contraste com outras fontes de dados como notas de campo.

matemática e emoção a partir da corporeidade e imaginação. Exemplo: O personagem diz em uma PMD teatral: “Eu era um triângulo, mas perdi minha cabeça, a agora sou um trapézio”.

5. *Sensações viscerais*: que tipo de sensações a audiência pode sentir? Em que momentos as cenas de ações ou suspense ocorrem? Estas estão relacionadas as ideias matemáticas exploradas na performance? Ocorrem experiências diretas como experimentação-com-tecnologias? Que tipo de padrões, conexões, “encaixes” ou relações matemáticas são exploradas? (SINCLAIR, 2001).

Com base nessa perspectiva, temos identificado que a produção de PMD conceituais é um evento raro no âmbito das pesquisas realizadas.

(c) Socialização de resultados

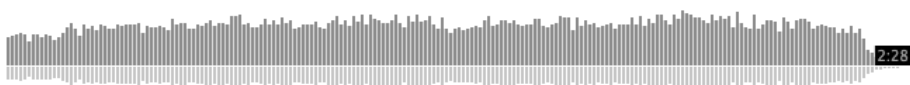
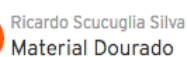
A pesquisa baseada em artes (FINLEY, 2005; SAVIN-BADEN; WIMPENNY, 2014) destaca a criação de narrativas artísticas como possibilidade (subversiva) de representação e socialização de pesquisas. As músicas e vídeos produzidos em PMD podem ser concebidos como representações artísticas da inteligência coletiva em sala de aula. Ordinariamente, solicitamos a participantes de cursos de extensão sobre PMD que escrevam um verso poético sobre o que aprenderam e o que sentiram ao longo do curso. Esses versos são compilados de maneira a tornassem letra de uma música, a qual é produzida colaborativamente.

Em uma situação recente, alunos de um curso de pedagogia criaram uma música sobre o uso do material dourado como recurso didático para aprendizagem de aspectos relacionados a números (naturais) e operações. A seguir, apresentamos a letra da música, uma imagem capturada do programa de edição musical utilizado e do canal virtual de publicação da composição (Figura 2). Destacamos que por meio da PMD a matemática de estudantes pode ser socializada além dos confines das salas de aulas, fomentado a emergência do diálogo matemática em ambientes sociais diversos, além dos escolares. Trata-se de um processo narrativo-artístico-digital de construção de identidade (como matemáticos performáticos).

MATERIAL DOURADO
(Pedagogia 2017)

O Material dourado me deixa apaixonado
Com uma unidade já fico fissurado
Imagine a emoção, você sente o arrepio
Brincando faco 10, alcanço 100, chego no 1000

Pense no valor posicional, unidade e dezena
Centena, milhar, aprendendo a calcular
Pense no valor posicional, unidade e dezena
Centena, milhar, aprendendo a calcular



2 Likes Share More

▶ 36



V Seminário Internacional
de Pesquisa e Estudos Qualitativos
Foz do Iguaçu, 30 e 31 de Maio e 1 de Junho de 2018

Pesquisa Qualitativa na
Educação e nas Ciências em Debate

Do SIPEQ a sócio da SE&PQ:
torne-se um pesquisador em rede

Finalmente, destacamos que a poesia tem sido um recurso artístico utilizado para representação de resultados de pesquisas em PMD (ZWICKY, 2000; GREGORUTTI, 2016).

Pensa o coletivo,
Imaginativo
O seu conteúdo

Mundo educativo
No modo atrativo
Ninguém fica mudo

O som explosivo
Muito colorido
Tem limitação

Mas também sentido
Mesmo que emotivo
Vem compreensão

Viagem artística e tecnológica – Gabriel Gregorutti

REFERÊNCIAS

- BOAL, A. Teatro do Oprimido e Outras Poéticas Políticas. 6 ed. Rio de Janeiro. Editora Civilização Brasileira: 1991.
- BOAL, A. A Estética do Oprimido. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- BOORSTIN, J. *The Hollywood Eye*. What makes movies work. New York: Cornelia & Michael Bessie Books, 1990.
- 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.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BRUNER, J. *Acts of meaning*. Cambridge. London: Harvard University Press, 1990.
- DENZIN, N. *Performance ethnography: Critical pedagogy and the politics of culture*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2003.
- DEWEY, J. *A arte como experiência*. São Paulo: Editora Martins, 2010.
- FINLEY, S. Arts-based inquiry: Performing revolutionary pedagogy. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Org.). *Handbook of Qualitative Inquiry*. 3a. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2005. .

- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. *Digital Mathematical Performance*. <http://www.edu.uwo.ca/dmp/>. [S.l.: s.n.]. Disponível em <<http://www.edu.uwo.ca/dmp/>>, 2006.
- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. Our lives as performance mathematicians. *For the Learning of Mathematics*, v. 28, n. 1, p. 44-51, jan./abril. 2008.
- GREGORUTTI, G. S. Performance matemática digital e imagem pública da Matemática: viagem poética na formação inicial de professores. 2016. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2016.
- PATTON, M. Q. *Qualitative research and evaluation methods*. California: Sage, 2002.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 21, n. 1, p.81-140, jan./jun. 2004.
- SAVIN-BADEN, M.; WIMPENNY K. *A Practical Guide to Arts-related research*. Rotterdam: Sense, 2014.
- SCUCUGLIA, R. R. S. *On the nature of students' digital mathematical performances*: When elementary school students produce mathematical multimodal artistic narratives. Germany: Verlag – LAP Lambert Academic Publishing, 2012.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Performance Matemática: Tecnologias Digitais e Artes da Escola Pública de Ensino Fundamental. In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S. (Org.). *Tecnologias Digitais e Educação Matemática*. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2013. p. 325–363.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas Multimodais: a Imagem dos Matemáticos em Performances Matemáticas Digitais. *Boletim de Educação Matemática*, v. 28, n. 49, p. 950–973, 2014.
- SINCLAIR, N. The aesthetic is relevant. *For the Learning of Mathematics*, v. 21, n. 1, p. 25–33, 2001.
- STAKE, R. Case studies. In: DENZIN N. K.; LINCOLN Y. S. (Ed.). *Strategies of qualitative inquiry*. 2 Ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2003. p. 134-164.
- YIN, R. K. Case study methods. In: GREEN J. L.; CAMILLI G.; MOORE P. B. (Ed.). *Handbook of complementary methods in educational research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006. p. 279-298.
- WALSH, M. *Multimodal Literacy: Researching Classroom Practice*. Sydney: e:lit, Primary Teachers Association of Australia, 2011.
- WATSON, A.; MASON, J. Surprise and Inspiration. *Mathematics teaching incorporating micromath*. Derby, v. 200, n. 1.p. 4-7, jan. 2007.
- ZWICKY, J. *Wisdom & Metaphor*. Kentville, NS: Gaspereau Press, 2000.