

# ATIVIDADE-MATEMÁTICA-COM-TECNOLOGIAS-DIGITAIS-E- CONTEXTOS-CULTURAIS: INVESTIGANDO O *DESIGN* COMO PROCESSO DE CYBERFORMAÇÃO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Maurício Rosa<sup>1</sup>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Solange Mussato<sup>2</sup>

Universidade Luterana do Brasil

## RESUMO

O presente artigo investiga de que forma Atividades-Matemáticas-com-Tecnologias-Digitais podem ser desenvolvidas considerando aspectos culturais de um determinado contexto. Essas atividades consideram as Tecnologias Digitais (TD) partícipes do processo cognitivo, ou seja, as TD não são meras auxiliares, não são consideradas ferramentas que agilizam ou fonte motivadora do processo educacional, exclusivamente. Elas condicionam a produção do conhecimento matemático. Nessa perspectiva, então, essa pesquisa está embasada na concepção de Cyberformação<sup>3</sup> (ROSA, 2015) e em concepções teóricas sobre cultura (BRUNER, 2001; DAYRELL, 2001; EAGLETON, 2011; KROEBER, 1970), uma vez que as atividades produzidas nesse estudo também tomam os contextos culturais das participantes como orientadores do processo de produção do conhecimento matemático. Assim, analisamos na perspectiva qualitativa uma atividade desenvolvida por uma das professoras participantes de um curso de extensão de Cyberformação, o qual ocorreu no decorrer de 40 horas com nove participantes, por meio das plataformas Moodle<sup>4</sup> e VMT<sup>5</sup>. A análise desenvolvida possibilitou identificar que a inserção de aspectos

---

<sup>1</sup> [mauriciomatematica@gmail.com](mailto:mauriciomatematica@gmail.com)

<sup>2</sup> [solangemussato1@yahoo.com.br](mailto:solangemussato1@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> “[...] formação que compreende o uso de ambientes cibernéticos e de todo aparato tecnológico que a eles se vinculam e/ou produzem, como fator proeminente dessa formação. Ou seja, como meio que interfere significativamente no processo cognitivo e/ou formativo de modo a ampliá-los ou potencializá-los” (ROSA, 2015).

<sup>4</sup> *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* ou Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos. Disponível em: <<https://moodle.org/>>. Acesso em: 15 ago 2015.

<sup>5</sup> O Virtual Math Team é um ambiente virtual livre que disponibiliza interatividade por meio do VMT – Chat. Disponível em: <<http://vmt.mathforum.org/VMTLobby/>>. Acesso em 15 ago 2015.

culturais, do contexto vivenciado pela participante, em uma Atividade-Matemática-com-Tecnologias-Digitais pode potencializar a produção do conhecimento matemático duplamente, pois, além de *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, as atividades intencionalmente objetivam o *ser-pensar-saber-fazer-culturalmente-com-TD* o que amplia o leque de possibilidades de sentido para a matemática produzida.

**Palavras-Chave:** Cultura. Matemática. Atividade matemática. Formação de professores.

## ABSTRACT

The present article investigates how Mathematical-Activities-with-Digital-Technologies may be developed considering cultural aspects of a determined context. These activities regard the Digital Technology (DT) as participants in the cognitive process, i.e. the DT are not mere adjuncts, they not are considered tools that streamline or motivating source of educational process, exclusively. They condition the mathematical knowledge production. In this perspective, this research is grounded in Cybereducation conception (ROSA, 2015) and in theoretical concepts about culture (Bruner, 2001; DAYRELL, 2001; Eagleton, 2011; Kroeber, 1970), because the activities produced in this study also take the cultural contexts of participants as guiding the mathematical knowledge production process. So, we analyze in qualitative perspective one activity developed by one of the teachers, participants in an extension course of Cybereducation, which occurred during 40 hours with nine participants, through Moodle and VMT platforms. The developed analysis enabled us to identify that the insertion of cultural aspects, make living context by participating, in an Mathematics- Activity-with-Digital-Technologies can enhance the doubly mathematical knowledge production therefore besides *being-with*, *think-with* and *know-how-to-do-with-DT*, the activities intentionally aim *being-think-know-how-to-do-culturally-with-DT* what expands the range of possibilities of sense to mathematics produced.

**Keywords:** Culture. Mathematics. Mathematics activity. Teacher education.

## INTRODUÇÃO

Entendemos que, enquanto membros da nossa sociedade, somos constituídos por meio de nossas experiências com o mundo, as quais podem ser desencadeadas por meio de nossas vivências pessoais, sociais e culturais, pois, conforme Dayrell (2001, p.140), somos “[...] fruto de um conjunto de experiências sociais [...] vivenciadas nos mais diferentes espaços sociais”. Essa afirmativa, então, nos possibilita afirmar que “[...] o cotidiano [...] [da formação de professores, no nosso caso,] reflete uma experiência de convivência com a diferença, [...] um espaço potencial de debate de idéias, confronto de valores e visões de mundo, que interfere no processo de formação [...]” (DAYRELL, 2001, p.150).

Assim, considerando as ideias sobre vivências em espaços sociais, visões de mundo e confronto de valores à formação de professores, planejamos um curso de extensão intitulado “Cyberformação com professores de matemática – 3ª edição” a fim de investigar de que forma diferentes contextos culturais de um grupo de professores de matemática se apresentam em um processo de Cyberformação realizado totalmente a distância. A partir dessa investigação, percebemos que o *design* de atividades-matemáticas-com-TD tomou uma dimensão específica quando relacionado aos contextos culturais próprios dos participantes. Assim, resolvemos nesse artigo apresentar parte dessa investigação maior, a qual questiona: **de que forma Atividades-Matemáticas-com-Tecnologias-Digitais podem ser desenvolvidas considerando aspectos culturais de um determinado contexto?**

Os dados produzidos são provenientes do curso de extensão que aconteceu nos quatro últimos meses de 2013 e foi destinado a professores de matemática da Educação Básica de diferentes contextos culturais, identificados a partir de diferentes Estados e regiões brasileiras. Afim de alcançar nosso objetivo, selecionamos e analisamos uma atividade elaborada por uma professora participante do curso de Cyberformação citado anteriormente. Essa análise foi desenvolvida considerando as dimensões da Cyberformação (ROSA, 2010), a qual possibilitou reflexões quanto às formas que aspectos culturais de um determinado contexto se apresentam na elaboração de uma atividade sobre funções, tomando os aspectos positivos e

negativos desse desenvolvimento como contribuição à pesquisa em Educação Matemática.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Castells (2013) vivemos tempos confusos, como normalmente ocorre em períodos de transição em nossa sociedade. Esse autor explica que isso acontece devido ao fato de que certas categorias intelectuais, usadas para compreendermos o que ocorre em nossa volta, emergem em diferentes circunstâncias, trazendo, então, dificuldades de entendermos o que é novo quando se refere ao passado. Esse fato gera certa confusão, que, segundo Castells (2013), é desencadeada por significativas mudanças na forma de comunicação de nossa sociedade e é resultante da revolução tecnológica neste setor. Assiste-se, então,

A passagem dos meios de comunicação de massa tradicionais para um sistema de redes horizontais de comunicação organizadas em torno da Internet e da comunicação sem fio [que] introduziu uma multiplicidade de padrões de comunicação na base de uma transformação cultural fundamental à medida que a virtualidade se torna uma dimensão essencial da nossa realidade (CASTELLS, 2013, p.ii).

Dessa forma, emerge uma “nova” cultura que, conforme Castells (2013) tem como base a comunicação multimodal e o processamento digital de informações. Entendemos que somos protagonistas dessa cultura e, assim, em meio a essa “confusão”, buscamos compreender de que forma se apresenta o cenário da formação de professores. Portanto, olhamos para esse cenário buscando essencialmente dois focos: a inserção e o respectivo trabalho com Tecnologias Digitais (TD) nos processos de formação e a importância do contexto cultural dos próprios professores em sua formação e consequente prática docente.

Nesse contexto, acreditamos ser necessário pensar a formação de professores sob a perspectiva de “[...] uma sociedade cada vez mais multicultural, [...] em que a pluralidade de culturas, [...] infiltra-se, cada vez mais, nos diversos campos da vida [...]” (MOREIRA, 2001, p.41). Acreditamos, também, ser necessário considerar que a evolução das TD (LEMOS; LÉVY, 2010) possibilita a formação de professores,

inclusive, totalmente a distância (BORBA, 2012), fazendo-se necessário um “repensar” ou até mesmo “um novo olhar” sobre/para este processo, pois, vislumbramos que a EaD *Online* pressupõe a formação de professores desta sociedade “[...] cada vez mais multicultural [...]”, apontada por Moreira (2001), quando considera de antemão a própria cibercultura. Também, acreditamos ser necessário considerar as TD e seus respectivos avanços e desenvolvimento (LEMOS; LÉVY, 2010), não somente como ambientes que possibilitam processos de formação, mas, também, como recursos e/ou materiais na constituição desses processos, pois, com os avanços no desenvolvimento e trabalho com as TD “[...] passa a existir uma multiplicidade de aspectos que precisam ser evidenciados, estudados, investigados” (ROSA, 2011, p.1), de forma que, os professores possam ter subsídios a fim de, efetivamente, utilizar as TD na produção de conhecimento matemático, no nosso caso.

Assim, nos referimos à utilização das TD de tal maneira que, o trabalho com essas, transida “[...] a concepção de auxílio e/ou complementação do trabalho docente e, com isso, [...] [possa avançar,] em termos de transformação/potencialização da produção do conhecimento” (VANINI *et al.*, 2013, p.155) nos processos de formação com professores. Dessa forma, o trabalho com as TD efetivamente teria um objetivo, ou seja, não aconteceria por puro modismo, ou ainda, para que simplesmente ocorresse a inserção dessas tecnologias nas práticas escolares.

Entendemos, então, ser necessário que esses processos de formação sejam pensados/planejados considerando as dimensões tecnológica, matemática (específica) e pedagógica, conforme a concepção de formação apresentada por Rosa (2010): a *Cyberformação*. Essa concepção concebe a formação de professores, especificamente de matemática, de tal maneira que as três dimensões não se encontram isoladas, mas, em totalidade, pois, “[...] tanto a formação específica como a pedagógica, [...] não se desvinculam da formação tecnológica” (ROSA, 2010).

A *Cyberformação* “[...] é uma concepção gerada considerando pressupostos filosóficos que identificam o uso de TD na perspectiva fenomenológica Heideggeriana do *ser-aí*, e/ou *ser-no-mundo-com* [...]” (ROSA, 2011, p.1). Logo, explicita-se “[...] *Cyberformação com professores de matemática*: a formação vista sob a dimensão específica (matemática), pedagógica e tecnológica que assume o uso de TD,

particularmente, o ciberespaço em ambiente de EaD, sob a perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*” (ROSA, 2015, p.77). Assim, a Cyberformação compreende essas dimensões de forma entrelaçada, indissociada, em uma totalidade, ainda que os aspectos de cada uma dessas dimensões possam ser destacados.

Nesse ínterim, entendemos que, quando nos plugamos ao ciberespaço *somos-com-TD*, pois assim, conforme Rosa (2008, p.81 – grifo do autor), “[...] estou com o mundo cibernético, com as ferramentas computacionais (*chat*, fórum, email) e com as narrativas ou avatares que me materializam, por meio dos *bits* da rede”. Nesse sentido, estando com TD, podemos *pensar-com-TD*, o que “[...] revela [...] novos modos de pensar, [...] baseados na simulação, na experiência em diferentes mundos e papéis [...]” (ROSA, 2008, p.109) e pode favorecer a produção do conhecimento. Então, *ser-com* permite *pensar-com* e conseqüentemente, *saber-fazer-com-Tecnologias-Digitais* que Rosa (2008, p.133), entende como um “[...] saber-fazer manifestado pelas ações intencionais efetuadas com o mundo, comigo mesmo e com os outros. Nesse sentido, ações desempenhadas na atividade, na construção de um produto, na prática”. Então, entendemos que a Cyberformação com professores de matemática plugados ao ciberespaço pode possibilitar que esses *sejam-com*, *pensem-com* e *saibam-fazer-com-Tecnologias-Digitais*. Portanto, conforme Rosa (2008), isso possibilitará, a esses professores em formação, novos modos de pensar, baseados em experiências e compartilhamento de vivências.

Reportando à Cyberformação, no contexto da Educação Matemática, Rosa (2011) salienta ainda que

A Cyberformação com professores de matemática condiz à intencionalidade desse professor ao estar com a tecnologia. Não se fala de um estar mecânico; não se pensa em uma formação de uso técnico das tecnologias, como se essas fossem recursos auxiliares ao ensino e à aprendizagem; mas, de uma formação que lida e considera as TD como meios que participam ou devem participar, efetivamente, da produção do conhecimento matemático (no caso) (ROSA, 2015, p.61).

Não obstante, é importante salientar que outras dimensões (ROSA; PAZUCH; VANINI; 2012; SARASOLA; SANDEM, 2011; GHEDIN, 2009) também são consideradas em processos de formação de professores. Em particular, vislumbramos, empiricamente, a cultura como uma possível dimensão, pois, conforme

Eagleton (2011) “[...] a cultura é o conhecimento implícito do mundo pelo qual as pessoas negociam maneiras apropriadas de agir em contextos específicos”. Dessa forma, acreditamos que a cultura influencia na forma como os professores constituem suas formações em diferentes contextos.

Nessa perspectiva, consideramos a cultura na visão Bruneriana, que é constituída por meio dos *sistemas simbólicos*, que, no caso, dão significado às ações dos indivíduos. Bruner (1997) utiliza-se da metáfora “kit de ferramentas comunitário” para referir-se a esses *sistemas simbólicos*, os quais estariam arraigados na cultura. Nesse sentido, para o autor,

[...] os sistemas simbólicos que os indivíduos usavam para construir significado eram sistemas que já estavam colocados, já estavam “presentes”, profundamente arraigados na cultura [...]. Nós fomos lentos em captar plenamente o que o surgimento da cultura significou para a adaptação e para o funcionamento humanos. Ela não se deveu apenas ao maior tamanho e poder do cérebro humano, nem apenas à postura bípede, com a conseqüente liberação das mãos. Estes foram meramente passos morfológicos da evolução que não teriam importância sem o surgimento concorrente de sistemas simbólicos compartilhados, de modos tradicionais de viver e trabalhar em conjunto, em suma, da cultura humana (BRUNER, 1997, p.22).

Portanto, Bruner (1997) é bastante enfático ao afirmar que a cultura é determinante no processo evolutivo do homem. Isso ocorre de modo que fazendo parte desse processo, o pensar é moldado por meio da cultura. Para Bruner (2001) “[...] a cultura molda a mente, [...] ela nos dá um conjunto de ferramentas com as quais construímos não apenas nossos mundos, mas nossas próprias concepções de nós mesmos e de nossas capacidades” (BRUNER, 2001, p.viii).

Assim, entendemos que as pessoas são resultado deste processo de construção de concepções, ao qual a educação está diretamente relacionada como parte do contexto cultural. Em decorrência disso, é possível afirmar que o contexto cultural faz parte do processo de produção de conhecimento, não existindo, portanto, produção de conhecimento isolado. Ou seja, o processo de produção de conhecimento não acontece de maneira isolada, pois ele é dependente da cultura pertencente e dos conhecimentos herdados por meio dessa. Sustentamos isso considerando Kroeber (1970, p.265), quando afirma que, ainda que Arquimedes fosse “Um super-Arquimedes na idade do gelo não teria inventado nem armas de fogo nem o telégrafo”. Kroeber (1970) justifica essa afirmativa apontando que tanto o estado do

esclarecimento geral como o grau variável do desenvolvimento ligado à civilização devem ser considerados nesse tipo de comparação.

Portanto, acreditamos ser possível pensar em processo de formação com professores sem ignorar o conhecimento que pode emergir do contexto cultural em que cada professor está inserido, tece e/ou por ele é tecido. Então, concordamos com Bruner (2001, p.vii), ao apontar que “[...] a maneira como se concebe a educação é uma função da maneira como se concebe a cultura e seus objetivos, professos ou não”. Dessa forma, faz-se necessário levar em conta a dimensão da ‘experiência vivida’, pois, a “[...] experiência vivida é matéria-prima a partir da qual os [...] professores articulam sua própria cultura [...]” (DAYRELL, 2001, p.140).

Ou seja, ao considerarmos o processo de formação com professores, especificamente de diferentes regiões, como ocorre no caso da nossa pesquisa, faz-se necessário considerar que esses podem viver experiências de compartilhamento de situações vivenciadas em múltiplos espaços particulares, e/ou específicos, e/ou individuais, a partir de um espaço virtual. Assim, essa experiência de compartilhamento poderá contribuir, a nosso ver, para a formação desses professores, uma vez que para nós “[...] nenhum indivíduo nasce homem, [...] cada indivíduo, ao nascer, vai se construindo [...]” (DAYRELL, 2001, p.141), ou seja, nenhuma pessoa já nasce o que é; não se nasce pronto, mas, vai se constituindo no vir a ser.

Ainda no contexto que entrelaça cultura e educação, Bruner (2001) aponta que

[...] o fenômeno complexo que [...] chamamos de ‘cultura’ parece impor restrições sobre como [o pensar] [...] funciona e até mesmo sobre os tipos de problemas que somos capazes de resolver. Mesmo um processo psicológico tão primitivo quanto à generalização [...] é regulado por interpretações do significado culturalmente apoiado e não pelo acionamento de um sistema nervoso individual (BRUNER, 2001, p.157).

Nesse sentido, Bruner (2001) aponta que compartilhamos do pensar uns dos outros à medida que utilizamos conhecimentos do passado, ou até mesmo, os armazenamos. Na verdade, discordamos de Bruner (2001) quando esse considera que armazenamos conhecimento, pois acreditamos que armazenamos informação e não conhecimento. Afirmamos isso ao considerar que

A informação é um dado exterior ao sujeito, pode ser armazenada, estocada, inclusive em um banco de dados; está 'sob a primazia da objetividade'. O conhecimento é o resultado de uma experiência pessoal ligada à atividade de um sujeito provido de qualidades afetivo-cognitivas; como tal, é intransmissível, está 'sob a primazia da subjetividade'. Assim, como a informação, o saber está 'sob a primazia da objetividade'; mas, é uma informação de que o sujeito se apropria. Desse ponto de vista, é também conhecimento, porém, desvinculado do 'invólucro dogmático no qual a subjetividade tende a instalá-lo'. O saber é produzido pelo sujeito confrontado a outros sujeitos, é construído em 'quadros metodológicos'. Pode, portanto, 'entrar na ordem do objeto'; e torna-se, então, 'um produto comunicável', uma 'informação disponível para outrem' (CHARLOT, 2000, p.61 – grifo nosso).

Então, considerando que não armazenamos conhecimento, mas que esse pode ser comunicado na forma de informações, entendemos que quando Bruner (2001, p.157) pondera que ao “armazenarmos [...] conhecimento, nós o moldamos para que se ajuste à infinidade de requisitos da vida comunitária, comprimindo-o para os formatos exigidos para os dicionários, os códigos jurídicos, a farmacopeia, os livros sagrados, etc.”, na verdade, estamos comunicando saberes (CHARLOT, 2000) que foram constituídos a partir de conhecimentos que produzimos. Nesse mesmo sentido, é importante apontar que esses saberes que podem ser comunicados, possibilitam novos modos de pensar, pois, esses estão “[...] repleto[s] não apenas de informações, mas de prescrições sobre como pensar a respeito destas [...]” (BRUNER, 2001, p.157).

Então, considerando esse complexo fenômeno chamado cultura e as respectivas implicações/contribuições dessa na forma como pensamos, salientamos que, segundo Bruner (2001, p.16), a expressão individual da cultura “[...] é parte da *produção de significado* [...] [que] envolve situar encontros com o mundo em seus contextos culturais apropriados [e que, esses significados,] [...] têm suas origens e sua importância na cultura na qual são criados”. Nesse mesmo sentido, Bruner (2001) também aponta que a cultura é responsável por nos fornecer as “ferramentas” utilizadas para que possamos organizar e entender nossos mundos de tal modo que sejam comunicáveis.

Entendemos que é explícita a importância da cultura para nossa sociedade de maneira geral, uma vez que, de certa forma, somos governados por ela, à medida que essa influencia direta ou indiretamente nossas ações. Dessa forma, considerando que

estamos diretamente inseridos no contexto educacional, apresentaremos, na próxima seção, a metodologia da investigação que possibilitou reflexões relacionadas à atividade matemática desenvolvida considerando aspectos culturais de um determinado contexto.

## DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS

Esse artigo trata de uma pesquisa cuja abordagem é qualitativa, pois, a natureza da pesquisa qualitativa

[...] engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações ou opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências [...] (BICUDO, 2013, p.116).

Ou seja, no nosso caso, a pesquisa de natureza qualitativa possibilita compreender o processo de formação de um grupo de professores, assim como, as atividades desenvolvidas nessa formação por eles, em termos de intencionalidade, pois, conforme Rosa, Pazuch e Vanini (2012), a preocupação desse tipo de pesquisa está mais no processo do que no produto, uma vez que busca retratar como se manifesta um determinado problema, assim como, permite “[...] desvelar as percepções, concepções e conceitos provenientes dos sujeitos de pesquisa” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012).

Assim, para que pudéssemos realizar esta investigação, implantamos um curso de extensão denominado Cyberformação com professores de matemática – 3ª edição. Este curso foi realizado totalmente a distância, por meio dos ambientes virtuais Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) e VMT (*Virtual Math Teams*) e teve como objetivo possibilitar o “encontro” de professores de matemática provenientes de diferentes contextos culturais. Buscando contemplar as dimensões pedagógica, tecnológica e específica (matemática, no nosso caso), consideradas pela concepção de Cyberformação (ROSA, 2010), esse curso contemplou as seguintes temáticas: plataformas de comunicação a distância e

software GeoGebra, Cybermatemática<sup>6</sup>, Cyberformação, Construcionismo<sup>7</sup> e Design Instrucional<sup>8</sup>.

O curso ocorreu nos quatro últimos meses do ano de 2013, considerou o uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem do tópico matemático funções e seus desdobramentos, a partir da perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-Tecnologias Digitais* (ROSA, 2008) e foi organizado em sete “blocos”, com duração de 40 horas. Dessas, 14 horas foram destinadas a encontros síncronos (sete encontros), que ocorreram via *chat*, e as demais foram destinadas às atividades assíncronas (leitura de textos, análise de vídeos, fóruns de discussões, desenvolvimento de atividades individuais, troca de e-mails) ou síncronas (desenvolvimento de atividades em grupo por meio do VMT). Os encontros síncronos ocorreram a fim de possibilitar discussões sobre as temáticas abordadas e atividades propostas. Fizeram parte do curso a pesquisadora, o orientador dela e 9 professores de matemática que atuam na Educação Básica.

Para a composição desse artigo, consideramos uma atividade do segundo bloco da formação, no qual foram disponibilizados para os professores dois *links*, sendo um vídeo do YouTube<sup>9</sup>, uma reportagem<sup>10</sup> e o texto de Rosa e Seibert (2010). A atividade considerada neste artigo foi:

*Selecione uma música do seu contexto cultural a fim de desenvolver uma atividade matemática com funções.*

- a) *Escolha um vídeo dessa música no YouTube e poste o link dessa música.*
- b) *Qual motivo o levou a escolher essa música?*
- c) *Apresente a atividade que você proporia.*

---

<sup>6</sup> Se constitui por meio da produção do conhecimento matemático com o ciberespaço (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011).

<sup>7</sup> “[...] postula que [...] [a aprendizagem] ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um *produto* de significado pessoal (por exemplo, um poema, uma maquete ou um *website*), que possa ser mostrado a outras pessoas” (MALTEMPI, 2005, p.3 – grifos do autor).

<sup>8</sup> “[...] é a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas [...]” (FILATRO, 2008, p.3)

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=WHJBEs9TCWQ>>. Acesso em: 15 set. 2015.

<sup>10</sup> Disponível em: <[http://www.istoe.com.br/reportagens/11864\\_O+CASAMENTO+ESFRIOU+E+AI](http://www.istoe.com.br/reportagens/11864_O+CASAMENTO+ESFRIOU+E+AI)>. Acesso em: 15 set. 2015.

Então, a partir dessa proposta de atividade apresentada às professoras desse estudo e o desenvolvimento dessa atividade por parte da professora Érica, elaboramos a seguinte unidade de análise: *“Possibilidades de dupla potencialização na produção do conhecimento matemático: o entrelaçamento entre TD e o contexto cultural vivenciado”*. A atividade de Érica foi selecionada, pois, entendemos que é um exemplo de atividade que apresenta indícios que possibilitam responder a questão diretriz desse artigo: *de que forma Atividades-Matemáticas-com-Tecnologias-Digitais podem ser desenvolvidas considerando aspectos culturais de um determinado contexto?*

Considerando que o foco de análise desse artigo busca identificar as formas que Atividades-Matemáticas-com-TD podem ser desenvolvidas considerando os aspectos culturais de uma das participantes, acreditamos ser necessário “conhecer” o contexto no qual a professora Érica está inserida, ou seja, “retratar” a professora.

Érica é uma jovem professora de 21 anos de idade, recém-formada, que acredita “[...] que o professor de Matemática deve estar sempre buscando participar de cursos que possibilitem troca de experiências para um aprimoramento da sua prática profissional”<sup>11</sup>. Reside na cidade na qual nasceu: Amargosa<sup>12</sup>, no estado da Bahia. A professora Érica, em sua ficha do candidato, preenchida na inscrição do curso de extensão, destacou como parte do contexto cultural de Amargosa os festejos juninos. Nesses “havia ensaios de quadrilhas, escolhas de rainhas (rainhas do milho, amendoim e laranja) sendo que todas as crianças se empolgavam e participavam de maneira efetiva”, conforme declarou Érica. Esses festejos envolviam toda a comunidade que rodeava as escolas e, atualmente, são enfatizados aspectos culturais que perpassaram várias gerações e que chamam a atenção de turistas de várias regiões, os quais veem “São João de Amargosa” como um momento de descanso e de lazer”<sup>13</sup>.

Realizada a breve descrição da autora da atividade que será analisada e objetivando buscar respostas para a questão diretriz desse artigo, procederemos à descrição e análise da atividade selecionada.

---

<sup>11</sup> Extraído da ficha da professora Érica, solicitada na inscrição do curso de extensão em setembro de 2013.

<sup>12</sup> População: 34.351 habitantes (IBGE, 2010).

<sup>13</sup> Extraído da ficha da professora Érica, solicitada na inscrição do curso de extensão.

## DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Considerando que esse artigo se constitui por meio da unidade de análise *“Possibilidades de dupla potencialização na produção do conhecimento matemático: o entrelaçamento entre TD e o contexto cultural vivenciado”* apresentaremos a atividade que a constitui, sendo que a proposta de atividade da professora Érica é apresentada no excerto 1.

### Excerto 1 – Proposta de atividade da professora Érica.

a) Música escolhida: “Capaz de tudo”<sup>14</sup> cantada por Gerson Orrico.

b) A escolha dessa música se deu pelo fato da cultura local ser marcada de maneira forte pelo forró. Sendo que há uma festa todos os anos, realizada no mês de junho que atrai turistas de várias regiões para a cidade de Amargosa [Estado da Bahia], denominada São João. Além disso, esse vídeo é de um dos cantores locais e como a cidade é pequena, pouco mais de 40 mil habitantes, todos o conhecem. Os festejos juninos da cidade influenciam em todos os setores econômicos, pois este é considerado o melhor São João da Bahia e já atraiu um público de 90.000 pessoas em uma única noite. Os festejos ocorrem em um espaço amplo denominado “Bosque”, localizado no centro da cidade, sendo que, ocorre costumeiramente dez dias de festa, cuja marca forte é o forró, sendo contratadas bandas de vários locais.

c) A atividade que proporia aos alunos era assistir inicialmente o vídeo de Gerson Orrico: <http://www.youtube.com/watch?v=TH-GWtLiJZE>. Em seguida, assistir o vídeo: <http://globoTV.globo.com/rede-globo/mgtv-1a-edicao/v/coreografo-ensina-passos-de-forro-e-zouk/2857640/>, o qual ensina alguns passos do forró. Dando continuidade, solicitaria que eles em grupo de seis pessoas criassem uma coreografia com a música do primeiro vídeo (Gerson Orrico), sendo que, essa coreografia seria apresentada em sala e, além disso, que anotassem e marcassem em um plano cartesiano, pontos que relacionassem o tempo gasto para cada passo de forró e a quantidade de movimentos que os dançarinos realizavam no desenvolvimento do passo, que a coreografia criada possuía. Após as apresentações e a exposição dos pontos marcados no plano, convidaria os alunos para ir ao laboratório de informática da escola e pediria para que marcassem os pontos utilizando o Excel, a ferramenta Dispersão e ajuste de curva, disponíveis nesse programa, para analisarmos que tipo de função o gráfico apresentado na tela se assemelharia. Com essa atividade, poderia ser trabalhado: variáveis dependentes e independentes; marcação de pontos no plano cartesiano; construção de gráficos e funções que poderiam ser várias funções a depender dos passos que cada equipe criasse e analisasse.

Na atividade proposta solicitamos que fosse selecionada uma música do contexto cultural no qual o professor estivesse inserido, a fim de desenvolver uma atividade matemática com funções. Então, o foco central de nossa análise será investigar a proposta de atividades desenvolvida, evidenciando a forma que foi desenvolvida, a partir de um contexto cultural, utilizando as lentes da concepção de

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=TH-GWtLiJZE>>. Acesso em: 15 set. 2015.

Cyberformação. Ou seja, consideraremos as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica dessa concepção, na análise da proposta de atividade.

Nessa perspectiva, analisando a atividade sob a “lente” da dimensão pedagógica da Cyberformação, observamos que essa dimensão se evidencia na atividade da professora Érica por meio do *design* que a professora executou, possibilitando, assim, que seus alunos produzissem seu conhecimento sobre funções com a construção de um modelo matemático que os permitissem pensar-com-o-Excel. Afirmamos isso, pois, a dimensão pedagógica

[...] configura-se como outro fluxo que perpassa esse processo de formar-com-[TD][...]. A partir dessa dimensão, consideramos os processos educativos matemáticos [...] e a reflexão sobre o *design* e sobre o uso de recursos, ações importantes de serem pensadas. Essa reflexão perpassa, então, o contexto no qual tais processos educativos estarão inseridos e/ou conectados (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p. 93).

Entretanto, além do pensar-com-o-Excel, a produção do conhecimento, imbricada na atividade de Érica, estava condicionada pelos movimentos de uma dança culturalmente reconhecida, o que revela que a “[...] experiência vivida é matéria-prima” (DAYRELL, 2001, p.140). Logo, as possibilidades de produção de conhecimento, potencialmente didáticas, pelo fato de Érica planejar a atividade com o Excel, mesmo que a atividade do curso de Cyberformação não pedisse isso, pois, exigia somente que escolhesse uma música no Youtube, foram potencialmente ampliadas quando Érica amarra as TD, no caso, o Excel, ao seu contexto cultural. Entendemos, então, que a professora Érica, em seu planejamento, considerou o ensino e a aprendizagem de matemática, quando essa propôs que seus alunos localizassem pontos no plano cartesiano e, a partir disso, que fossem determinados gráficos para que então fossem feitos estudos sobre os mesmos. Porém, mesmo que esses conteúdos matemáticos sejam explícitos, a proposta não objetivava os conteúdos, mas, por meio da aprendizagem desses, os estudantes entendessem a coreografia executada, possibilitando, melhorá-la.

Nesse sentido, afirmamos que a professora Érica refletiu sobre o *design* dessa atividade, assim como, sobre o uso dos recursos tecnológicos utilizados, pois, quando observamos que ela apresenta uma proposta de atividade na qual utiliza aspectos do contexto cultural, muito particular de seus alunos, associado ao uso de TD, para

explorar o ensino e a aprendizagem de funções, ao invés de, talvez, propor uma atividade pela qual seus alunos pudessem determinar pontos quaisquer e, então, traçassem o gráfico dos mesmos, com lápis e papel, por exemplo, há uma preocupação local com o uso de TD. Nesse sentido, acreditamos que para Érica, na situação que agora hipotetizamos, talvez, os pontos pudessem não fazer “sentido” para seus alunos, assim como, a análise dos gráficos determinados com lápis e papel apenas, possivelmente, não contariam com a ferramenta dispersão e ajuste de curva disponíveis no *software* Excel. Isso promoveria outra produção de conhecimento, aquela diferente da defendida pela Cyberformação, na qual a utilização das TD transida “[...] a concepção de auxílio e/ou complementação do trabalho docente e, com isso, [...] [possa avançar,] em termos de transformação/potencialização da produção do conhecimento” (VANINI *et al.*, 2013, p.155).

Nesse caso, utilizando a “lente” da dimensão específica, matemática, no caso, observamos que essa dimensão se evidencia na atividade da professora Érica. Afirmamos isso, quando a professora “[...] reflete a busca de pontes entre teoria e prática [...]” (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, p.93) ao objetivar a aprendizagem de gráficos de funções, modelando uma situação típica do contexto de seus alunos. Há, para nós, um sentido matemático específico dado à atividade desenvolvida. No caso de Érica, o desenvolvimento do gráfico vai além de um exercício de reconhecimento da função em uma forma comum de representação, a gráfica, entre a algébrica e a tabular. Ou seja, o estudo do gráfico é uma forma de se entender o ato de dançar forró e matematicamente poder melhorá-lo. Isso, para nós, potencializa o sentido do gráfico construído, pois,

[...] o fenômeno complexo que [...] chamamos de ‘cultura’ parece impor restrições sobre como [o pensar] [...] funciona e até mesmo sobre os tipos de problemas que somos capazes de resolver. Mesmo um processo psicológico tão primitivo quanto à generalização [...] é regulado por interpretações do significado culturalmente apoiado e não pelo acionamento de um sistema nervoso individual (BRUNER, 2001, p.157).

Ou seja, a atividade-com-o-Excel torna-se matematicamente condicionada pela interpretação do significado cultural do ato de dançar forró, tornando-se assim uma atividade culturalmente matemática, uma vez que, a matemática produzida depende do forró que é dançado. Afirmamos isso, visto que para Bruner (2001, p.16), a expressão individual da cultura “[...] é parte da *produção de significado* [...] [que]

envolve situar encontros com o mundo em seus contextos culturais apropriados [e que, esses significados,] [...] têm suas origens e sua importância na cultura na qual são criados”. Ou seja, o gráfico a ser produzido pelos alunos de Érica, conhecedores do forró, assim como as conjecturas matemáticas geradas na construção desse gráfico, seriam possivelmente diferentes e mais profícuas do que os gráficos gerados pela mesma atividade, porém, apresentada para jovens de Berlim, Alemanha, por exemplo.

Finalmente, analisamos a atividade aqui apresentada por meio da “lente” da dimensão tecnológica, a qual assume o uso de TD sob a perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* (ROSA, 2008). Com essa “lente” percebemos que a professora Érica retrata em sua atividade o uso de tecnologias de modo que esse uso seja pensado/planejado considerando as dimensões tecnológica, específica e pedagógica, conforme a concepção de formação apresentada por Rosa (2010): a Cyberformação. No caso, Érica concebe sua atividade de tal maneira que as três dimensões não se encontram isoladas, mas, em totalidade, pois, “[...] tanto a formação específica como a pedagógica, [...] não se desvinculam da formação tecnológica” (ROSA, 2010). Percebemos isso, quando ao criar sua atividade transforma-a em uma possibilidade de pensar-com-o-Excel de modo a se descobrir que tipo de função o fenômeno (dança criada espontaneamente) configuraria, de forma a ser-com-o-vídeo-com-a-música-com-o-movimento-produzido. Afirmamos isso, pois, os alunos também poderiam filmar sua própria performance artística, cada um atuando como dançarino de forró, plugando-se no vídeo para analisar o próprio bailado e sabendo-fazer-com-o-recurso-dispersão, pois, teriam que estudar o recurso para utilizá-lo de maneira que a curva se ajustasse. Isso, a nosso ver, poderia potencializar a produção do conhecimento matemático. No entanto, cabe indagar para que fins essa atividade seria benéfica? Érica ao propor a atividade, simplesmente, parece forçar uma contextualização, ou mesmo realizar a atividade com o contexto cultural, só porque foi solicitado. Para nós, que vivenciamos a formação em *com-junto* (ROSA, 2008) à Érica e aos recursos tecnológicos, entendemos que a atividade de modelar a função, além do educar matematicamente (ROSA, 2008) os alunos, a partir do momento que estudariam funções, tipos de funções, leis de formação... também, pode educar os alunos pela matemática, no momento que eles sendo-com, pensando-

matematicamente-com e sabendo-fazer-com-as-TD a serem trabalhadas, teriam a possibilidade de otimizar seus movimentos, aperfeiçoar sua dança, sua performance, por meio da matemática. No entanto, como afirmamos anteriormente, não é qualquer dança, mas uma dança culturalmente instituída. Logo, a experiência vivida considera “[...] os sistemas simbólicos que os indivíduos usavam para construir significado” (BRUNER, 1997, p.22), os quais “[...] eram sistemas que já estavam colocados, já estavam “presentes”, profundamente arraigados na cultura [...]” (BRUNER, 1997, p.22) e isso faz todo o sentido, pois, amplia/modifica/transforma ainda mais a produção do conhecimento matemático, uma vez que, “Nós fomos lentos em captar plenamente o que o surgimento da cultura significou para a adaptação e para o funcionamento humanos” (BRUNER, 1997, p.22). Cabe, então, melhorarmos o nosso fazer matemática, o nosso formar professores de matemática e, acima de tudo, o nosso modo de entender o ato de ensinar matemática que, para nós, começa a ser repensado no *design* de atividades como a que foi aqui apresentada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo apresenta resultados da análise de uma proposta de atividade sobre funções produzida por uma professora em Cyberformação, cuja elaboração deveria considerar aspectos do contexto cultural dela. A fim de possibilitar respostas à questão diretriz desse artigo: “de que forma Atividades-Matemáticas-com-Tecnologias-Digitais podem ser desenvolvidas considerando aspectos culturais de um determinado contexto?”, realizamos a análise da atividade desenvolvida pela professora Érica, considerando as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica da concepção Cyberformação e percebemos que essa análise nos possibilitou evidenciar que a professora Érica considerou no planejamento da atividade as dimensões consideradas pela concepção de Cyberformação, quando planejou uma atividade sobre funções. Ela considerou o uso de recurso tecnológico extra no planejamento de sua atividade, mas, não como auxílio. O planejamento da atividade apresentada pela professora Érica considerou a utilização de TD de modo que possibilitasse a potencialização da produção do conhecimento matemático, conforme defende a concepção de Cyberformação, e não simplesmente por puro modismo e/ou

agilidade. Afirmamos isso, pois, o trabalho proposto com Excel, nessa atividade, nos parece como possibilitador da produção do conhecimento matemático, uma vez que por meio desse tipo de abordagem, os alunos poderiam analisar “*que tipo de função o gráfico apresentado na tela se assemelharia*”.

Retomando a pergunta diretriz desse artigo, questionamos: mas essas atividades não poderiam ser planejadas sem a utilização do contexto cultural no qual a professora Érica e seus alunos estão inseridos? Acreditamos que possivelmente poderiam, entretanto, nos parece que a professora considerou que “Produzir significado envolve situar encontros com o mundo em seus contextos culturais apropriados [...]” (BRUNER, 2001, p.16). Ou seja, nos parece que a professora Érica considerou que a utilização de aspectos culturais e/ou situações do contexto dos alunos no planejamento da atividade poderiam potencializar a produção de conhecimento de seus alunos ainda mais, para além da potencialização proveniente do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*.

Dessa forma, acreditamos que se o professor considerar a utilização de situações do contexto e/ou aspectos culturais na elaboração de atividades, esses podem favorecer a produção de conhecimento matemático, uma vez que, dessa forma, essa produção de conhecimento estaria “associada” a uma situação “peculiar”, “familiar” aos alunos. Ou seja, entendemos que a inserção de situações do contexto cultural, assim como, de aspectos culturais na elaboração de atividades pode se apresentar como potencializadora na produção de conhecimento, pois, esse conhecimento estaria sendo produzido a partir de um contexto no qual o aluno está diretamente inserido e potencializaria em termos de sentidos a produção desse conhecimento matemático.

Contudo, “de que forma Atividades-Matemáticas-com-Tecnologias-Digitais podem ser desenvolvidas considerando aspectos culturais de um determinado contexto?” Isso pode ser respondido ao entendermos que a análise da atividade de Érica possibilitou identificar que a inserção de aspectos culturais, do contexto vivenciado por ela, em uma Atividade-Matemática-com-Tecnologias-Digitais pode potencializar a produção do conhecimento matemático duplamente, pois, além de *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, a atividade intencionalmente desenvolvida

objetivou *ser-pensar-saber-fazer-culturalmente-com-TD*, o que amplia o leque de possibilidades de sentido para a matemática produzida.

## REFERÊNCIAS

- BICUDO, M.A.V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. *In*: BORBA, M.C.; ARAÚJO, J.L. (Org.) **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013, p.111-124.
- BORBA, M.C. Dimensões da Educação Matemática a distância. *In*: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. (Org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012, p.321-344.
- BRUNER, J. **A cultura da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BRUNER, J. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 6.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2013.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- DAYRELL, J. A escola como espaço social. *In*: DAYRELL, J. (Org.). **Múltiplos olhares sobre educação e cultura**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.
- EAGLETON, T. **A ideia de cultura**. 2.ed. São Paulo: UNESP, 2011.
- FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
- GHEDIN, E. **Tendências e dimensões da formação do professor na contemporaneidade**. *In*: CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR, 4. *Anais...* Londrina, PR: UEPR, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/evandroghedinconferenciaabertura.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2014.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=21&uf=29>>. Acesso em: 15 maio 2014.
- LEMONS, A.; LÉVY, P. **O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária**. São Paulo: Paulus, 2010.
- MALTEMPI, M.V. **Novas tecnologias e construção de conhecimento: reflexões e perspectivas**. *In*: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais...* Porto, PT, 2005. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Maltempi-cibem.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2013.
- KROEBER. A.L. O superorgânico. *In*: PIERSON, D. (Org.). **Estudos de organização social**. São Paulo: Martins, 1970, p. 231-281.
- MOREIRA, A.F.B. Currículo, cultura e formação de professores. **Educar em Revista**, v.17, p.39-52, 2001.
- ROSA, M. Cyberformação com professores de matemática: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. *In*: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Org.). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas**. São Paulo: Livraria da Física, 2015, p.57-96.

ROSA, M. **Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas**: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 34. **Anais...** Natal, RN: ANPED, 2011.

ROSA, M. **Cyberformação**: a formação de professores de matemática na cibercultura. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 10. **Anais...** Salvador, BA, 2010.

ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game**: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso a distância. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – UNESP, Rio Claro, 2008.

ROSA, M.; PAZUCH, V.; VANINI, L. Tecnologias no ensino de matemática: a concepção de Cyberformação como norteadora do processo educacional. *In*: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11. **Anais...** Lajeado: SBEM – RS, 2012.

ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. Produção do Conhecimento Matemático *Online*: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEM**, v.58, p.89-114, 2011.

SARASOLA, M.; SANDEN, C. Una visión integral de la formación del professorado. **Revista Iberoamericana de Educación**, v.55, n.4, p.1-10, 2011.

VANINI, L.; *et al.* Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica. **Revista Acta Scientiae**, v.1, n.15, p.53-171, 2013.

Submetido: Setembro de 2015

Aceito: Outubro de 2015