

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA



**JOÃO PAULO SILVA CALDEIRA**

**CONEXÕES MATEMÁTICAS ENTRE PROFESSORES EM  
CYBERFORMAÇÃO *MOBILE***

Canoas, 2016

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA



JOÃO PAULO SILVA CALDEIRA

CONEXÕES MATEMÁTICAS ENTRE PROFESSORES EM  
CYBERFORMAÇÃO *MOBILE*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**ORIENTADOR**

**Prof. Dr. Maurício Rosa**

Canoas

2016

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C146c Caldeira, João Paulo Silva  
Conexões matemáticas entre professores em cyberformação  
mobile. / João Paulo Silva Caldeira. – Canoas, 2016.  
127 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –  
Universidade Luterana do Brasil, 2016.  
Orientação: Prof. Dr. Maurício Rosa

1. Educação – matemática. 2. Matemática – professor –  
formação. 3. M-learning. 4. Redes sociais. I. Rosa, Maurício.  
II. Título.

CDU 371.124:51

Bibliotecária Responsável: Ana Lúcia Trindade CRB/10-1235

**JOÃO PAULO SILVA CALDEIRA**

**CONEXÕES ENTRE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM  
CYBERFORMAÇÃO *MOBILE***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Maurício Rosa – UFRGS / ULBRA

Prof. Dr. Denílson José Seidel – IFSUL

Prof. Dr. Renato Pires dos Santos – ULBRA

Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia – ULBRA

Canoas, 8 de Janeiro de 2016

## AGRADECIMENTOS

João Caldeira está com Maurício Rosa e outras pessoas.

Agora mesmo

Dscip o textão galera, mas é preciso.

Sei que faz tempo que não apareço por aqui, não como se quisesse tornar valiosas minhas palavras, apenas tirei férias de redes sociais de modo geral pra tentar compreender algumas coisas de mim mesmo. E esse momento de reclusão vem chegando ao fim e preciso agradecer muito a todos que estiveram nesse caminho. Sem ordem de importância, todos (até quem não cito) foram (e são) importantes.

Quero agradecer aos meus familiares e também Camila Wabner, Vilton, Gabriel e Isadora pois vocês sustentaram (não só de forma alegórica) esse que escreve. Quero agradecer também à Letícia Cezar e principalmente ao Jackson Santos pelo cuidado ao Ramon, Petit e Quindim (tem fotos de todos aqui na rede).

Danieli Moreira te agradeço por ser terra quando sou vento.

Obrigado Priscila Scott Hood pelas caronas, pelas conversas e pelo apoio.

Mariana Vedder me abriu a mente. Isso, pra mim, não tem preço.

Antes de entrar no povo da pós preciso fazer uma menção especial: estive no I Fórum “Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação a Distância” por insistência da Clarissa Trojack, me provocando a “subir uma mesma escadinha até o fim”, como ela diz. E vocês que lerem a dissertação (pelo menos a introdução) vão entender que isso foi fundamental pra própria existência de um texto, de uma pesquisa.

Não poderia deixar de falar no grupo de pesquisa @+, principalmente aos queridos Lucas Vanini, por dividir o peso sempre que precisei, Solange Mussato, por me lembrar que “precisa ser divertido senão não rola”, Vinicius Pazuch, cuja paixão pela pesquisa inspira (e por ter me ensinado a dizer “me atirei no chão” pra cada coisa digna de se atirar no chão), ao Denilson (ele não tem perfil na rede aqui) por todas as conversas sobre o nosso amigo Maurice,

ao [Lucas Gabriel Seibert](#) por me lembrar que a decepção é inevitável (e pelas caronas repletas de assuntos) e ao [Curso De Matemática Ulbra](#) (na pessoa de quem respondia pelo perfil até pouco tempo, o [Rodrigo DV](#)) pelos cafés, pelas histórias e principalmente pela Vaca Jairo (pois é).

E, então, ao [Maurício Rosa](#), meu orientador, que já era orientador antes de haver pesquisa. Proporcionou a mim interpretar o papel de orientando, de aluno, de amigo, e que me mostrou que todos convergem nisto que sou. Me trouxe de volta à luz quando afundei-me em trevas. E acreditou em mim até o último momento. Parece aquelas coisas de autoajuda porém nós sabemos bem como foi todo o processo.

Agradeço aos colegas de pós-graduação com os quais tivemos boas conversas. Sou muito grato a quem me amplia a visão de mundo. Não vou marcar ninguém aqui porque não sou amigo de todos na rede e ficaria chato se esquecer de alguém.

Obrigado por terem me aturado todos os dias, [Neide Schaeffer](#), [Waguinho Nascimento](#), [Profe Miriam Soares Santos](#), [Camila Wabner](#) e Aline. Obrigado por terem me permitido estar com vocês o tempo todo por onde vocês andaram.

Aos professores do programa de pós-graduação, nas pessoas da [Marlise Geller](#), do [Física Interessante](#), e do [Rossano André Dal-Farra](#). Aprendi muito com vocês principalmente nos corredores.

Agradeço também à banca que me ajudou a compreender melhor meu trabalho (que coisa, não?).

Vlw [CAPES](#) pelo apoio financeiro.

 Curtir  Comentar  Compartilhar

*O ciborgue não reconheceria o Jardim do Éden; não é feito de barro e não  
pode sonhar em voltar ao pó.*

Donna Haraway

## RESUMO

Essa pesquisa busca descobrir como professores em Cyberformação *mobile* estabelecem conexões matemáticas entre os pares. Para tanto, foi proporcionada uma formação baseada na concepção de Cyberformação com professores de matemática (ROSA, 2010; 2015), que considera as Tecnologias Digitais (TD) no contexto da Educação Matemática como partícipes do processo de produção do conhecimento. Além disso, no caso da Cyberformação *mobile*, a produção do conhecimento é suscitada, propositalmente, de maneira “informal”, por meio do *smartphone*, em consonância com redes sociais. Nesse sentido, foram disponibilizados *smartphones* para o acesso móvel a essas plataformas *online*, enquanto os participantes encontravam-se dispersos geograficamente em diferentes pontos da região metropolitana de Porto Alegre, durante o período de outubro de 2013 a agosto de 2014. Dada a concepção do uso de tecnologia em Cyberformação, ou seja, a conexão que se tem com a TD, tem-se espaço para a discussão da corporeidade dos participantes na perspectiva de Merleau-Ponty (2011), e aponta como resultados que os professores estabelecem conexões matemáticas entre os pares, plugados hipertextualmente de forma ubíqua e em fluxo contínuo. Nossa perspectiva sugere a produção de conhecimento matemático a todo o momento e em todo lugar, de forma que o recurso tecnológico torna-se parte de nós, podendo ampliar e/ou potencializar as conexões matemáticas feitas de forma compartilhada por professores e que podem ainda ser estabelecidas, como formas de se educar matematicamente e pela matemática, com os estudantes desses professores.

**Palavras-chave:** Formação com Professores. M-learning. Funções. Redes Sociais.

## ABSTRACT

This research is up to discover how teachers in a mobile Cybereducation establish mathematical connections between pairs. For that was provided a experience based on the conception of Cybereducation with math teachers (ROSA, 2010; 2015a), considering Digital Technology, on the mathematical education context, participant on the process of building knowledge. Moreover, on the mobile Cybereducation, this knowledge production is purposely raised, “informally” with the smartphone and the social network. For that, smartphones have become available for mobile access to these online platforms, as participants found themselves geographically dispersed in different parts of the metropolitan area of Porto Alegre, during the period october 2013 to august 2014. Thus, this study is based theoretically in Cybereducation with mathematics teachers conception, with a mobile perspective, which means being connected to a mobile device. This entangles us the embodiment of the participants from the perspective of Merleau-Ponty (2011), and as a result points that teachers establish mathematical connections between pairs, hipertextually plugged in a ubiquitous manner and in a continuous flow. These outlook suggest a mathematical knowledge production that happens all the time and everywhere, so that the technological resource becomes part of us, expanding / enhancing the mathematical connections made in a shared manner by teachers and that can still be established as ways to educate myself mathematically and through mathematics, with students of these teachers.

**Key-words:** Teachers Education. M-learning. Social Network.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 MOVIMENTO PESSOAL RETROSPECTIVO .....	12
1.2 MOVIMENTO TEÓRICO RETROSPECTIVO .....	15
1.3 QUESTÕES E OBJETIVOS EM MOVIMENTO .....	19
1.4 MOVIMENTO DISSERTATIVO .....	24
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO EM MOVIMENTO</b> .....	<b>26</b>
2.1 A FORMA/AÇÃO COM PROFESSORES .....	26
2.1.2 Cyberformação com professores de matemática .....	28
2.2 EU, <i>CYBORG</i> .....	35
2.3 MOVIMENTOS: ESPAÇO, TEMPO, ESPACIALIDADE E TEMPORALIDADE .....	43
<b>3 MOVIMENTO METODOLÓGICO</b> .....	<b>46</b>
3.1 COMPREENSÕES SOBRE PESQUISA QUALITATIVA COM O CIBERESPAÇO: MUNDO E CONHECIMENTO .....	46
3.2 MOVIMENTOS PARA UMA PESQUISA QUALITATIVA <i>ON-OFF-LINE</i> .....	49
3.3 <i>CYBERFORMAÇÃO MOBILE</i> .....	50
3.3.1 Recursos de produção de dados em movimento .....	51
3.3.2 Participantes da <i>Cyberformação mobile</i> .....	53
3.3.3 Atividades desenvolvidas em movimento .....	56
<b>4 DADOS EM MOVIMENTO</b> .....	<b>72</b>
4.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS EM MOVIMENTO .....	72
4.1.1 Estabelecendo conexões matemáticas: plugados hipertextualmente de forma ubíqua .....	73
4.1.2 Estabelecendo conexões matemáticas: em fluxo contínuo .....	96
<b>MOVIMENTO FINAL</b> .....	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>120</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	<b>127</b>

## INTRODUÇÃO

De modo que, do extremo superior ao inferior da escala, do movimento prodigioso de expansão do Universo, ao movimento, não menos prodigioso, das partículas constituintes do átomo, - tudo flui, tudo devém, tudo é, a todo o momento, uma coisa nova.  
Bento de Jesus Caraça

Para que se possa ter uma compreensão sobre essa pesquisa, intitulada **Conexões entre professores de matemática em Cyberformação *mobile***, entendemos ser importante realizar um aprofundamento teórico que embase as ações de investigação tomadas, assim como a tessitura entre essas ações e a visão de mundo e de conhecimento assumidas, a qual venha a destacar as especificidades das combinações escolhidas. Antes disso, porém, percorreremos alguns caminhos que possibilitaram o nascimento desta proposta e que se confundem com as vivências do próprio pesquisador. Logo, apresentamos a trajetória do pesquisador como fundamento inicial da própria pesquisa.

### 1.1 MOVIMENTO PESSOAL RETROSPECTIVO

Quando iniciei<sup>1</sup> o curso de Licenciatura em Matemática em 2006, o uso das Tecnologias Digitais (TD), muitas vezes, se dava basicamente de forma a agilizar o processo de construção de figuras geométricas ou gráficos para que houvesse mais tempo para refletir sobre propriedades e características dos tópicos matemáticos expostos. Assim, acredito que essa perspectiva de uso dessas tecnologias acabou por embasar minha prática docente na Educação Básica, ou seja, ao atuar como professor, os tópicos matemáticos eram apresentados apenas revestidos por recursos tecnológicos, para “melhorar” a visualização de gráficos ou figuras geométricas. Quando convidado para palestrar sobre ensino de matemática para um grupo de professores em formação<sup>2</sup>, em que o tema era o uso de recursos diversos nas aulas de matemática, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, as TD surgiam basicamente pela possibilidade de se criar objetos de forma rápida, como

---

<sup>1</sup> Parte da introdução foi encaminhada na primeira pessoa do singular por tratar-se da trajetória pessoal do autor.

<sup>2</sup> Instituto Estadual de Educação Assis Chateaubriand, Charqueadas, Rio Grande do Sul.

exemplo, gráficos de funções. Essa criação ocorria com certa fidelidade, ou seja, segundo minha concepção até então, o gráfico produzido sempre estaria certo. Logo, o ato de criar um gráfico estaria garantido por uma espécie de “fé” que eu possuía nos processos tecnológicos. Além disso, reproduzia atividades de livros didáticos com uso de tecnologia, ou seja, apenas pensava no uso de tecnologias como o ato de fazer “velhas”<sup>3</sup> coisas de formas “novas”.

Assim, por ser uma pessoa interessada em tecnologia e educação, procurei participar de eventos em que estes tópicos fossem abordados como, por exemplo, o Fórum Internacional de Software Livre (FISL), que acontece anualmente na cidade de Porto Alegre. Entre outros, participei do I Fórum “Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação a Distância” organizado pelo Grupo de Trabalho 06 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 2012, sediado na ULBRA, em Canoas. Ao participar do grupo de discussão sobre o uso de Redes Sociais no fórum, conheci o orientador dessa pesquisa e entrei em contato com a proposta de uso das TD concebida pela Cyberformação<sup>4</sup> (ROSA, 2010). Essa concepção entende o trabalho com TD em aulas de matemática de forma que amplie, potencialize e/ou transforme a cognição matemática. Então, compreendi que a aplicação das TD na minha prática docente, até então não, ia além de um uso pelo uso (VANINI; ROSA, 2012), ou seja, um uso domesticado, de forma controlada dos recursos tecnológicos em termos de motivação (as Tecnologias Digitais motivam sempre?), de agilidade (ao invés de fazer um gráfico com lápis e papel fazer diversos outros com calculadoras gráficas ou computadores?) e modismo (por que as tecnologias estão presentes em todos os segmentos da sociedade?).

Ao ingressar no curso de Pós-Graduação, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, passei a participar do grupo de pesquisa @+ (AMAIIS - Ambientes Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade), entrei em contato com as pesquisas realizadas pelos outros participantes e compreendi que, ratificando a própria filosofia do grupo, as TD não eram apenas ferramentas que auxiliam o ser humano e sim um meio que

---

<sup>3</sup> Compreendemos que o “novo” e “velho” são termos relativos. Nossa escolha por essa expressão (e o motivo pelo qual é mantida entre aspas) foi pelo fato de que ela surgiu no documento da UNESCO (2013) como aspecto relevante no uso de tecnologias móveis. Ou seja, reproduzir atividades educacionais já executadas, porém com Tecnologias Digitais.

<sup>4</sup> Em um capítulo adiante esta concepção será aprofundada.

pode atuar no processo cognitivo, distanciando-se da ideia de fazer velhas coisas em formas novas. Ou seja, buscamos produzir “novas” coisas de “novas” formas, atentando para que o recurso tecnológico amplie, potencialize e/ou transforme a produção do conhecimento matemático.

Sobre o ato de “fazer velhas coisas de formas novas”, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) adverte, em seus parâmetros, para a política do uso de tecnologia sem orientação. Isto é, professores tendem a usar as tecnologias como recursos que auxiliam a reprodução de atividades, as quais não precisariam dessas tecnologias para serem executadas, ao invés de transformarem as abordagens no ensino (UNESCO, 2013). Esse uso pelo uso ou o uso domesticado das tecnologias (VANINI; ROSA, 2012) é um dos aspectos questionados quando se pensa em uma formação embasada na concepção de Cyberformação, como já argumentado.

Além disso, a UNESCO defende o desenvolvimento de políticas públicas para a incorporação de TD na sala de aula. Em específico, destaca a importância da inserção de tecnologia móvel na prática pedagógica, já que é um recurso disponível, ou seja, boa parte da população já possui dispositivos móveis (UNESCO, 2013).

Em uma análise retrospectiva, eu, professor de matemática, usuário de tecnologia móvel, vislumbrei esse recurso como meio potencial para desvelar diferentes conexões entre professores no decorrer da sua própria formação. Acredito que o potencial vislumbrado esteja condicionado ao aspecto da mobilidade dos dispositivos móveis em geral, nesse caso, particularmente, proporcionada pelo *smartphone*<sup>5</sup>. Diversos fatores econômicos, como redução de impostos e aumento da demanda (AGÊNCIA EFE, 2014), permitiram a ampliação do acesso ao dispositivo.

A partir disso, em conjunto com o orientador desse estudo, propusemos, então, a investigação sobre alguns aspectos da formação com professores por meio de dispositivos móveis na perspectiva da Cyberformação *mobile*<sup>6</sup>, a qual entende o trabalho com *smartphones* nas aulas de matemática como processo que pode potencializar a produção do conhecimento matemático.

---

<sup>5</sup> “O termo *smartphone* é usado para descrever os telemóveis com funcionalidades multimédia, e-mail, acesso à Internet. Esta classe de dispositivos é o resultado da combinação do PDA com o telemóvel” (MOURA, 2010, p. 18).

<sup>6</sup> Essa concepção será discutida em capítulo teórico posterior.

Mediante isso, busquei pesquisas que envolviam o uso de tecnologias móveis no ensino de matemática (e pesquisas voltados para como professores podem se apropriar das TD móveis em sua prática) em bancos de dados como periódicos da CAPES<sup>7</sup> e o *Google Scholar*<sup>8</sup> tendo as palavras-chave seguintes em evidência: Educação Matemática a Distância, Educação Matemática *online*, Educação Matemática *mobile*, Formação de Professores com dispositivos móveis e variações dessas palavras-chave em inglês, uma vez que encontramos um número maior de artigos científicos publicados nessa língua. Apresento, então, os movimentos teóricos e metodológicos encontrados na revisão de literatura e que considero relevantes para dar encaminhamento para esse estudo. Dessa forma, apresento as pesquisas evidenciadas que investigaram dispositivos móveis em diferentes frentes: TD móvel na educação, utilização de TD móvel em disciplinas específicas, *design* de aplicativos para dispositivos móveis e formação de professores com tecnologia móvel.

## 1.2 MOVIMENTO TEÓRICO RETROSPECTIVO

Em uma perspectiva mais abrangente, sobre aspectos da tecnologia pretendida nesta pesquisa (tecnologia móvel, mais precisamente *smartphones*), iniciamos apresentando as ideias de Kukulsa-Hulme (2005). A autora defende que, conforme nos apropriamos de termos já frequentemente usados na computação como “ubíqua”, “pervasiva” e “ambiental”<sup>9</sup>, compreenderemos a direção em que a *m-learning* está nos levando. Por sua vez, a *m-learning* é como se chama a *e-learning* com dispositivos móveis, ou seja, um ensino e aprendizagem apoiados em TD móveis, potencializados pela modalidade que leva o processo educativo para qualquer lugar, a qualquer momento (STARR, 2007).

Ainda segundo Kukulsa-Hulme (2005), no contexto da computação, o termo “ubíquo” trata de quão distribuídas geograficamente estão as tecnologias, o termo “pervasivo” identifica como as tecnologias aparecem em nossas atividades diárias em diversos níveis e, por sua vez, o termo “ambiental” revela a interação de um indivíduo com seu dispositivo em uma

---

<sup>7</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

<sup>8</sup> <http://scholar.google.com.br/>

<sup>9</sup> *Ubiquitous, pervasive e ambient* (KULKULSA-HULME, 2005). Segundo a autora, tratam de um processo que não é limitado espaço-temporalmente (pois é ubíquo), ao passo que faz parte de nossas atividades rotineiras (em diversos níveis, pervasiva) e que responda aos atos nos ambientes em que está inserida (ambiental).

rede repleta de outros dispositivos e indivíduos. Além disso, a autora afirma que o termo “ambiental” refere-se também às informações que são inseridas uma única vez e acessadas onde e quando forem necessárias. Logo, esses termos estabelecem um possível entendimento sobre a adoção de tecnologias móveis, ou seja, entendemos, como Rosa (2008), que as tecnologias, também as móveis, atualmente estão comigo, com os outros e com o mundo.

Há, também, a presença da tecnologia como outro qualquer objeto, ou personagem, de um cenário cotidiano (KUKULSA-HULME, 2005). Por outro lado, essa tecnologia que se mistura ao cotidiano das pessoas é discutida por Levy e Kennedy (2005) como parte de uma proposta educativa em termos de “adequação”<sup>10</sup>. Nesse sentido, em seu relato sobre o ensino de italiano em uma modalidade mista de aulas presenciais e por mensagens de texto (ou SMS<sup>11</sup>), os pesquisadores concluem que a “[...] tecnologia precisa ser adequada ao objetivo pedagógico”<sup>12</sup> (LEVY; KENNEDY, 2005, p. 82, tradução nossa), assim como julgaram adequado o uso dessa tecnologia, pois, os conteúdos trabalhados (no caso da língua estrangeira: vocabulário e gramática) foram desenvolvidos em uma plataforma, segundo eles, propícia para pequenos textos (as SMS).

No entanto, para nós, em uma proposta de Cyberformação, a tecnologia se mostra não em termos de “adequação”, nem com uma suposição de submissão ao processo pedagógico, mas, em uma relação simbiótica entre ela (a tecnologia), aspectos pedagógicos e aspectos específicos (matemáticos) a serem trabalhado (que, para eles, foi a língua italiana)<sup>13</sup>. Isso implica em uma visão de conhecimento que é produzido em uma totalidade, ou seja, produção-de-conhecimento-com-a-TD, em *com-junto* (ROSA, 2008).

Batista, Behar e Passerino (2011), por sua vez, relatam uma experiência de uso de *smartphones* com a disciplina de Cálculo I, para o que chamaram de “mediação entre conteúdos e alunos” através de fóruns que poderiam ser acessados por meio destes dispositivos. A pesquisa foi orientada pela Teoria da Atividade, em que, segundo as autoras, procura estabelecer estratégias

---

<sup>10</sup> No texto em sua língua original os autores utilizam-se do termo *fit* ao declararem a relação entre o objeto tecnológico e o objeto de estudo que pode ser traduzido como “encaixado”, “conveniente”, “preparado” e foi escolhida a palavra “adequado” nesta tradução.

<sup>11</sup> Short Message Service, Serviço de Mensagens Curtas.

<sup>12</sup> “[...] *the technology selected must fit the pedagogical purpose*” (LEVY; KENNEDY, 2005, p. 82).

<sup>13</sup> Ampliamos as ideias sobre as dimensões da Cyberformação no capítulo teórico.

sobre a Arquitetura Pedagógica que envolve relações entre os conteúdos trabalhados, metodologia e aspectos tecnológicos da atividade. Como os dispositivos eram de diferentes modelos e sistemas operacionais, havia uma adaptação ao acesso de cada atividade para que todos pudessem recebê-la, diretamente pelo navegador do dispositivo ou por aplicativos adicionais. As autoras não sugerem metodologia específica no desenho dos aplicativos ou mesmo se essas atividades levam em consideração a mobilidade do dispositivo.

Sobre o desenho de aplicativos para dispositivos móveis, Daher (2010) faz também uma análise sobre aspectos que considera importante no uso destes que denomina de *midlets*, aplicativos móveis para o ensino da matemática. O tópico matemático abordado por estes *midlets* na pesquisa de Daher (2010) é o de funções, modelando (considerando modelagem como a representação de fenômenos por meio de expressões matemáticas) o que chama de “fenômenos do mundo real”<sup>14</sup>. Por exemplo, o autor menciona a utilização de relações em dados obtidos como peso e altura de colegas, assim como, a distância e tempo de uma bola lançada. Por sua vez, o referencial teórico adotado neste estudo sustenta a ideia que os experimentos estavam em consonância com a Aprendizagem Autêntica<sup>15</sup> (EBLE, 1988), a qual se preocupa com a natureza das atividades propostas, sendo que estas precisam ser diretamente relacionadas ao contexto dos estudantes. Além disso, as atividades analisadas por Daher (2010) foram desenvolvidas pelos estudantes em grupos, de forma que o uso do dispositivo móvel não era personalizado e funcionava como uma plataforma de registros já que todos os dados eram obtidos com diferentes instrumentos de medição: réguas, relógios, etc.

Como defendemos que o trabalho com o dispositivo móvel, na perspectiva de Cyberformação, pode ampliar, potencializar e/ou transformar a cognição matemática de forma personalizada, ou seja, *ser-aí-no-mundo-com* (HEIDEGGER, 1986), além de vislumbrarmos o uso de *smartphones*, vai além daquilo apresentado por Daher (2010), não apenas como uma plataforma de registros, que poderia ser feito com lápis e papel.

---

<sup>14</sup> O autor não revela suas concepções de mundo ou de realidade dando a entender que considera apenas a materialidade como *mundo real*.

<sup>15</sup> “Authentic Learning” (EBLE, 1988).

Voltando o olhar para a formação de professores com dispositivos móveis, apresentamos o trabalho de Kulkulsa-Hulme e Traxler (2005). Esse autores, a partir de seus levantamentos sobre pesquisas nessa área, mostram uma investigação desenvolvida com professores em diferentes níveis de formação que receberam computadores portáteis com acesso à Internet móvel para a realização das atividades da pesquisa. Dessa forma, os professores registraram seus trabalhos, suas observações sobre o desenvolvimento de seus alunos, além de manterem um blog sobre reflexões referentes ao estudo e ao uso da tecnologia no processo de ensino, de forma individual. Assim, a pesquisa apontou para o uso da rede móvel em um processo de busca de informações na modalidade *just-in-time*, ou seja, em uma modalidade em que os dados são buscados conforme eram necessários. Esses autores também ressaltam que a *m-learning* pode ser “[...] espontânea, portátil, pessoal, situada, que pode ser informal, discreta, ubíqua e disruptiva”<sup>16</sup> (KULKULSA-HULME; TRAXLER, 2005, p. 42, tradução nossa). A informalidade citada, a nosso ver, aponta para a educação que não dependa de espaços e tempos específicos, como dois períodos de matemática em sala de aula, para que ocorra o ensino ou a aprendizagem do tópico abordado. Discreta no sentido de que acontece sem interromper outras tarefas do dia-a-dia. Informalidade e discricção poderia ser evidenciada pela própria linguagem que se assemelha com a linguagem coloquial (FIORIN, 2008). Ubíqua pois, como já exposto, este processo se dá em qualquer lugar a qualquer momento em que se encontram as pessoas. Disruptiva, pois questiona e tende a romper certos paradigmas apresentados até então. Essas são consideradas, por Hulme e Traxler (2005) as potencialidades da *m-learning*. Em sua conclusão, os autores relevam a necessidade de pesquisas que explorem essas potencialidades da *m-learning*.

Outras evidências ou até mesmo a exploração das características da *m-learning*, citadas anteriormente, para a formação com professores, apesar de já haver acesso aos dispositivos móveis (UNESCO, 2013), acabam, em muitos casos, esbarrando na falta de projetos e pesquisas sobre esse tema. Um dado da GSMA, ou Associação GSM<sup>17</sup>, órgão que busca a padronização e expansão da tecnologia GSM e que financia grandes propostas de expansão da *m-*

---

<sup>16</sup> “[...] spontaneous, portable, personal, situated; it can be informal, unobtrusive, ubiquitous and disruptive”.

<sup>17</sup> “Group Spécial Mobile” ou seu ressignificado posterior “Global System for Mobile Communications”, uma tecnologia de comunicação de dados em escala global.

*learning* pelo mundo, aponta que apenas 6% dos projetos registrados com eles até então eram destinados para formação de professores (GSMA, 2013). Entendemos, com isso, que há relevância em desenvolver pesquisas relacionando os temas *m-learning* e formação com professores.

As questões levantadas pelas pesquisas aqui apresentadas sublinham a necessidade do desenvolvimento desse estudo relativo à formação com professores de matemática e com tecnologia. Sendo, então, o dispositivo móvel, o *smartphone*, um dos possíveis focos da dimensão tecnológica de uma formação pensada com o recurso, o qual pode ser partícipe nesse processo com suas possibilidades de conexão intrínsecas, buscamos evidenciar potencialidades das possíveis conexões que possam se dar por intermédio desse recurso entre professores geograficamente dispersos focando o processo de produção do conhecimento matemático.

### 1.3 QUESTÕES E OBJETIVOS EM MOVIMENTO

A Cyberformação com professores de matemática tem sido foco de pesquisas que investigam diferentes aspectos referentes a essa concepção<sup>18</sup>. Entre elas, as que investigam como a Cyberformação se dá em um processo de formação semipresencial (PAZUCH; ROSA, 2012), como se presentifica na prática de professores de matemática (VANINI; ROSA, 2012) e como esse professor de matemática em Cyberformação percebe-se professor *online* (SEIDEL; ROSA, 2010). A perspectiva do trabalho com TD em Cyberformação perpassa o *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*<sup>19</sup>, ações que se estabelecem pelo ato intencional do ser humano encarnado que lança-se ao mundo cibernético e movimenta-se de forma a produzir o conhecimento matemático. Essas ações, também, conforme Rosa (2008) vinculam-se à transformação, à imersão e à *agency* (MURRAY, 1997) que são características intrínsecas ao mundo cibernético. Entre as ações desveladas por Rosa (2008), o *saber-fazer-com-TD* caracteriza-se pela satisfação, empenho e realização do trabalho com TD e isso permite que evidenciemos a organização, planejamento

---

<sup>18</sup> Conforme o dicionário de filosofia, “Concepção (lat. *conceptio*) I. Operação pela qual o sujeito forma, a partir de uma experiência física, moral, psicológica ou social, a representação de um objetivo de pensamento ou conceito. O resultado dessa operação também é chamado de concepção, praticamente sinônimo de teoria (ex.: concepção platônica do Estado, concepção liberal da economia etc.). 2. Operação intelectual pela qual o entendimento forma um conceito (ex.: o conceito de triângulo)” (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001, p. 39).

<sup>19</sup> Constructo teórico concebido por Rosa (2008) que será discutido no capítulo teórica deste estudo.

e execução de atividades-com-TD, as quais são “[...] atividades matemáticas em que a tecnologia é partícipe do processo de elaboração” (NUNES, 2011, p. 13). No nosso caso, *atividades-com-smartphones* (MOURA, 2014) são atividades pelas quais o *smartphone* foi partícipe do processo de elaboração dessas, de forma a entendermos que essas atividades possam fazer com que *sejamos-com* e  *pensemos-com-smartphones*. Também, acreditamos que as ações de *ser-com*, *pensar-com*, *saber-fazer-com-smartphones* podem proporcionar evidências das conexões que se estabelecem entre professores no decorrer da própria Cyberformação. Assim, esse estudo pode vir a nos proporcionar *insights* sobre formação com professores de matemática com dispositivos móveis para que transformem/potencializem o processo de produção de conhecimento matemático de seus alunos.

A partir disso, assumindo a Cyberformação como concepção que embasa essa proposta de investigação, para que possamos contribuir com a Educação a Distância (EaD) *online*, no nosso caso, *mobile*, buscamos os movimentos necessários a fim de reunir possíveis respostas para a seguinte pergunta:

**“Como professores em Cyberformação *mobile* estabelecem conexões matemáticas entre os pares?”**

Isso nos leva a pensar, de acordo com Rosa (2008, p. 150),

[...] “como” as coisas acontecem nesse mundo, o que garante a manutenção do desinteresse da pesquisa qualitativa em provar ou refutar hipóteses em termos gerais, mas trazer o significado à tona, ou seja, o ponto de vista dos participantes é o que se torna de extrema importância (BOGDAN; BIKLEN, 1996), permitindo que o foco e *design* da pesquisa também emergjam do processo como em pesquisas realizadas em ambientes da *realidade mundana*<sup>20</sup> (ARAÚJO; BORBA, 2004 – grifo nosso).

Ou seja, não queremos provar ou refutar qualquer hipótese em relação à Cyberformação *mobile*, nesse caso, com *smartphones*, queremos trazer o significado à tona do que se mostra em relação a possíveis conexões que venham a se estabelecer na própria Cyberformação. No entanto, cabe salientar o que entendemos por conexões.

Partimos, então, dos significados encontrados no dicionário de língua portuguesa Léxico (2015) para conexão:

---

<sup>20</sup> Para nós, a realidade mundana é aquela que abarca os espaços geográficos e corpos biologicamente encarnados (BICUDO; ROSA, 2010a).

1. Condição dos elementos que se encontram pegados ou conectados;
2. Designação de coerência ou lógica;
3. Afinidade ou semelhança;
4. Vínculo, união ou ligação entre indivíduos ou instituições.

Com isso, consideramos que as conexões matemáticas são aquelas que, por exemplo, conectam elementos das diversas áreas da matemática acadêmica como álgebra, geometria, aritmética teoria dos números etc.; que possibilitam coerência, afinidade ou semelhança entre as ideias matemáticas produzidas no/com o mundo; e estabelecem vínculo, união ou ligação entre a produção do conhecimento matemático ocorrida comigo mesmo e com os outros.

Assim, dada a questão norteadora dessa investigação, temos como objetivo investigar o estabelecimento de conexões matemáticas entre professores em Cyberformação *mobile*, com intuito de vislumbrar uma possível forma/ação<sup>21</sup> com *smartphones* que, a partir das redes sociais, venha a desestabilizar uma concepção de formação que se utiliza, por exemplo, da reprodução de atividades, da resolução de exercícios e da utilização de fórmulas como pressupostos.

Além disso, para que possamos vislumbrar as nuances específicas que a Cyberformação *mobile* assume como contribuição à Educação Matemática, de forma específica buscamos também investigar:

- aspectos relevantes dessa formação que possam ampliar o que se considera formação continuada com tecnologias móveis, em termos de conexões que se apresentam entre professores e que possam ser orientadores de um trabalho com estudantes;

- aspectos da relação entre o dispositivo móvel e os participantes na perspectiva da incorporação deste aparato tecnológico na formação dos professores de matemática.

Com isso, para responder a pergunta diretriz, desenvolvemos um processo de investigação de cunho qualitativo, dada a natureza das relações de vivência percebidas e expressas pela linguagem, pois, queremos saber o “como” se mostra estas *conexões*. Segundo Merleau-Ponty (2011, p. 500), “Só percebemos o mundo se, antes de serem fatos constatados, esse mundo e essa percepção forem pensamentos nossos”, o que reforça a necessidade de

---

<sup>21</sup> Nossa compreensão sobre forma/ação será abordada no capítulo teórico deste estudo.

uma interpretação que não seja genérica de cada ato dos sujeitos, que não busca regras ou padrões, mas um protagonismo. Assim sendo, “Exploram-se as nuances dos modos da qualidade mostrar-se e explicitam-se compreensões e interpretações” (BICUDO, 2012, p. 19) deles no mundo. Nesse sentido, a perspectiva de pesquisa qualitativa *on-off-line* (SEIDEL, 2013) colabora com essa proposta investigativa. Ou seja, a grafia “pesquisa qualitativa *on-off-line*” que indica que esta pesquisa não é exclusivamente *online*, nem totalmente *offline*, mas, *on-off-line*, é sustentada em função do corpo-próprio<sup>22</sup> que se lança intencionalmente ao ciberespaço. Esse *ser-on-off-line*<sup>23</sup>,

Ao estar plugado ao ciberespaço, intencionalmente voltado ao ensino e/ou aprendizagem matemática, a corporeidade do *ser-com* pode assumir diferentes presentificações possibilitadas pelas tecnologias, a partir da intencionalidade do ser *on-off-line* (está no ciberespaço e na realidade mundana ao mesmo tempo) (SEIDEL, 2013, p. 62).

A partir do exposto, vislumbramos que o processo investigativo efetuado com dispositivos móveis pode potencializar e/ou ampliar esse *ser-on-off-line*. Levando isso em consideração constituímos o grupo de participantes dessa pesquisa, formado por nove pessoas: cinco professores de matemática atuantes na Educação Básica de diferentes municípios do Estado do Rio Grande do Sul, dois pesquisadores convidados como mediadores e os autores deste estudo, todos conectados a dispositivos móveis e entre si, por meio de redes sociais. Priorizamos constituir um grupo de professores que não se conhecesse antes de iniciarmos a investigação, para que fosse possível observar outras ações de interação sobre as plataformas de produção de dados escolhidas. Então, escolhemos a rede social *Facebook*<sup>24</sup>, dada a possibilidade de acesso pelo dispositivo móvel, pela publicação de *links*, vídeos

---

<sup>22</sup> *Corpo-próprio* é tomado não só como a estrutura de ossos coberta de carne ou suporte para uma alma mas a forma como estamos dentro do mundo, a forma como somos no mundo. Como diz Merleau-Ponty, “O sistema da experiência no qual eles [corpo e mundo] se comunicam não está mais exposto diante de mim e percorrido por uma consciência constituinte. *Eu tenho* o mundo como indivíduo inacabado através de meu corpo enquanto potência desse mundo, e tenho a posição dos objetos por aquela de meu corpo ou inversamente, a posição de meu corpo por aquela dos objetos, não em uma implicação lógica e como se determina uma grandeza desconhecida por suas relações objetivas com grandezas dadas, mas em uma implicação real, e porque meu corpo é movimento em direção ao mundo, o mundo, ponto de apoio de meu corpo” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 468-469 – grifo do autor).

<sup>23</sup> Adotamos essa grafia para representar a indissociabilidade entre o ser *online* e o ser *offline* (ROSA, 2008; SEIDEL, 2013).

<sup>24</sup> O *Facebook* é uma rede social digital, onde os usuários podem associar-se uns aos outros por meio de solicitações de amizade, participação em coletivos, como grupos ou páginas específicas (FACEBOOK, 2014)

e arquivos de texto, assim como pela característica que essa rede social possui de manutenção dos registros das interações realizadas pelos participantes. Também, essa escolha se deu pelo fato de buscarmos que as interações entre os participantes pudessem se misturar com as publicações de outros usuários da rede, de forma que a formação se mesclasse com eventos do cotidiano.

Assim, como a própria formação, em nossa concepção, é pensada como um movimento, durante o processo do curso também inserimos o mensageiro instantâneo móvel *WhatsApp*<sup>25</sup> como meio de produção de dados, o qual permite também a organização por grupos, envio de imagens, áudios e vídeos, e que na época funcionava exclusivamente em plataformas móveis. Portanto, consideramos relevante fazer com que um espaço de *chat* deste mensageiro fosse adotado como um fórum livre, onde os assuntos tratados perpassem aqueles discutidos nas atividades do *Facebook*, porém não se limitassem a estes. Essas plataformas foram escolhidas para os registros das interações entre os participantes da formação proposta, ao longo dos meses de novembro de 2013 a agosto de 2014.

Em termos matemáticos, o tópico principal abordado foi funções, dada a importância desta temática discutida nos três níveis formais de ensino. Algumas das atividades foram elaboradas baseadas em publicações encontradas nas redes sociais, outras, baseadas nos temas que foram sendo desenvolvidos com os participantes, assim como, houve algumas inspiradas por questões do ENEM, Exame Nacional do Ensino Médio, pelo formato como são abordados os tópicos, de forma a priorizar a interpretação de gráficos e questões do cotidiano. Além disso, foram proporcionados momentos de reflexão também sobre a própria Cyberformação, por meio de textos sugeridos como base para a discussão.

Desta forma, entendemos que, ao proporcionarmos uma formação em consonância com a cibercultura e a partir do uso de *smartphones*, estamos explorando o tópico matemático funções, de modo a desvelar as potencialidades da *m-learning* para a Educação Matemática como um todo e, especificamente, para a formação de professores de matemática. Também, justificamos que

---

<sup>25</sup> Mensageiro instantâneo móvel que permite a organização de contatos por grupos, envio de imagens, áudios e vídeos pela Internet (WHATSAPP, 2014).

Essas investigações precisam ser feitas para que o professor em geral e o de matemática, em específico, possuam subsídios para participar das mudanças tecnológicas da sociedade e, principalmente, mostrem-se e percebam-se como professores *online*, os quais se tornam simbioticamente 'plugados' à rede (ROSA, 2008), produzindo conhecimento com ela (ROSA, 2015, p. 58).

Com isso, buscamos investigar como os professores em Cyberformação *mobile* estabelecem conexões matemáticas, ao trabalharem com uma tecnologia ubíqua, pervasiva e que se misture ao ambiente desses (KULKULSA-HULME, 2005). Para atingirmos nosso objetivo, analisamos como dados dessa pesquisa todas as relações por escrito que foram surgindo, seja a produção destes sujeitos no grupo, mensagens de texto, imagens, vídeos, assim como e-mails que vieram a evidenciar, entre outros aspectos, o estabelecimento de suas conexões. Dessa maneira, os procedimentos adotados puderam, a nosso ver, permitir ao professor participante agir em diversos níveis da hipertextualidade, podendo misturar-se ao ambiente e incorporar esse dispositivo a sua prática.

Nesta formação trabalhamos com dispositivos financiados pelo projeto Universal do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) 14/2011, Processo 474078/2011-6, proposto pelo orientador deste estudo e membros do grupo de pesquisa @+<sup>26</sup> (AMAIIS: Ambientes-Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade), e com dispositivos de financiamento pessoal de alguns participantes.

Expostos os aspectos introdutórios desse estudo, vamos apresentar a sua estrutura.

#### 1.4 MOVIMENTO DISSERTATIVO

Esse documento está organizado de forma que temos este primeiro capítulo tomado como introdução, em que expõe a trajetória do pesquisador e alguns aspectos que conduziram esse estudo. Em seguida temos o capítulo 2, no qual apresentamos a base teórica que aprofunda e sustenta esta investigação. Do quadro teórico evidenciado, destacamos os fundamentos da formação com professores, principalmente aqueles que sustentam a formação que assumimos, ou seja, a Cyberformação. Além disso, evidenciamos as

---

<sup>26</sup> Grupo de Pesquisa AMAIIS: Ambientes Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1631120502518313>. Acesso em: set. 2015.

particularidades da Cyberformação *mobile*, a qual apresenta a simbiose homem-dispositivo móvel como elemento de uma corporeidade, que se desnuda em um tempo/espço conectado.

Por sua vez, temos o capítulo 3 que apresenta o movimento metodológico em que se busca expor os movimentos intencionais de investigação, para que se vislumbre os caminhos que pudessem responder a questão norteadora. Assim, discutimos a metodologia de pesquisa qualitativa como alicerce de sustentação da dessa investigação, apresentamos nossa visão de conhecimento e de mundo que embasam a própria pesquisa, traçamos o perfil dos participantes, assim como, uma breve análise dos meios utilizados no processo de formação, como contexto investigado e destacamos os procedimentos adotados como forma convergente às visões de mundo e conhecimento apresentadas.

Já o capítulo 4 apresenta e discute os dados produzidos, encaminhando a dissertação para possíveis respostas à questão diretriz. Logo, nesse capítulo, as categorias que emergiram dos dados produzidos organizados em episódios que apresentam como professores em Cyberformação *mobile* estabeleceram conexões matemáticas entre os pares: **plugados hipertextualmente de forma ubíqua**, pela natureza do corpo simbiótico em no movimento de *ser-com-smartphones* em que a discussão dos tópicos matemáticos se deu de forma ubíqua, ou seja, em qualquer lugar a qualquer momento, conforme plugavam-se em diversos contextos; em **fluxo contínuo**, pela multiplicidade cognitiva, compreensão da matemática por diferentes níveis formais educativos e continuidade do processo de construção do conhecimento.

Por fim, as considerações finais trazem uma síntese dos resultados alcançados e apontam pesquisas futuras que possam vir a ser realizadas de forma a colaborar com a Educação Matemática em termos de Cyberformação com professores de matemática, na perspectiva *mobile*, evidenciando as características: móvel, ubíqua, de trabalho com tecnologias dessa natureza, assim como, de produção de conhecimento matemático por meio das conexões que são e que possam ser estabelecidas.

Apresentamos, então, o movimento de constituição da base teórica que fizemos, objetivando a compreensão dos constructos que embasam a investigação proposta.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO EM MOVIMENTO

[...] quando passei a sonhar em cores foi quando senti que o software e meu  
cérebro se uniram.

Neil Harbinsson<sup>27</sup>

[...] meu corpo é movimento em direção ao mundo, o mundo, ponto de apoio  
para meu corpo

Maurice Merleau-Ponty

Para o desenvolvimento deste estudo, lançamos nossos olhares sobre aspectos teóricos que nos deram direção e sentido para a construção dessa investigação que buscará aprofundar a temática estudada, conforme a circundamos.

Nesta unidade, em específico, trataremos de aspectos sobre formação com professores e apresentaremos nossa compreensão da Cyberformação, forma/ação com professores de matemática com TD. Abordaremos as dimensões específica (matemática), pedagógica e tecnológica desta formação.

Ampliaremos também a compreensão do papel das TD na sociedade, em consonância com a perspectiva de *estar-com-TD*, movimento e especificidades na perspectiva da Cyberformação *mobile*, assim como, o modo pelo qual esse *estar-com-TD* é possível em termos educacionais. Apresentamos nossas compreensões sobre corpo-próprio *cyborg* e mobilidade em termos de espaço-tempo.

### 2.1 A FORMA/AÇÃO COM PROFESSORES

Ao apresentar um apanhado de compreensões sobre formação de professores, Richit (2010, p. 38) aponta que o professor “[...] constitui-se professor em um processo histórico e dinâmico, na sua interação com o mundo, na sua prática social e nas interlocuções que estabelece com outros sujeitos sociais [...]”, incluindo nessas interações e interlocuções os processos considerados formais da constituição desse profissional, como cursos de formação inicial e continuada.

Também, Fiorentini (2005) aponta que alguns professores têm consciência de que o processo de formação da constituição de uma prática

---

<sup>27</sup> Harbisson tem acromatopsia, uma condição em que o desde o nascimento o obrigou a ver o mundo em preto e branco. Disponível em: <http://cyborgism.wix.com/neil-harbisson>. Acesso em: set. 2015.

docente envolve a reprodução ou cultivo de valores além das especificidades do tópico a ser ensinado. Esse cultivo de valores abarca o jeito de ser, de se relacionar com o mundo e com as informações sobre esse mesmo mundo.

Nós, entretanto, ressaltamos que compreendemos a formação de professores como um processo que assume a constituição em totalidade do ser que não se encerra em processos formais educativos ou se baseiam na reprodução de valores. A concepção que assumimos, abarca o processo histórico e dinâmico do “ser”, com intencionalidade, é o movimento de *forma/ação* (BICUDO, 2003), movimento esse que é contínuo, no qual a ação de dar forma, em sua dinâmica, persegue a constituição do “ser” em sua totalidade que compreende as dimensões profissional, social, emocional e todas que subsidiam esse “ser”, no decorrer das ações que formam o professor que “[...] está sendo pensado na atualidade [...]” (SEIDEL, 2013, p. 64). Movimento delineado pelo solo cultural em que se encontra, ou seja, movimento de *forma/ação*, uma busca constante dos processos de constituição cognitiva, social, política, ética..., em devir “[...] em que o contorno da imagem, que persegue o modelo, se realiza. Mas, é mais que isso. Esse processo não se efetua de modo a atender a uma finalidade técnica a ele externa [...]” (BICUDO, 2003, p. 28), mas, como “[...] aquilo que brota e tem força para continuar sendo [...]” (BICUDO; ROSA, 2010a, p. 24). Ao assumirmos essa concepção de formação, a qual envolve diversos aspectos simultâneos desse “ser”, em sentido amplo, abarcamos o desenvolvimento profissional como processo de *forma/ação* de um “ser” que está no mundo, é com o mundo, em todos os aspectos que de uma figura que se mostra, se apresenta de um fundo, o próprio mundo.

Além disso compreendemos que em relação à condição de professores que se encontram em processo de formação “[...] não há mais sentido falar em pesquisas sobre professores, mas pesquisas com professores” (NACARATO, 2005, p. 175). Isso nos faz questionar sobre papéis desempenhados em um processo de formação, já que todos nós estamos nessa busca contínua. Passamos, então, a pensar não mais em formação de professores, mas, em formação **com** professores.

Essa perspectiva de *forma/ação* com professores que assumimos, então, exhibe particularidades quando alia as TD. Como Rosa (2015) e Seidel (2013) apontam, acaba que não tratamos de uma formação pela qual as TD são

auxílio para facilitar ou agilizar os processos de ensino. Para nós, formar um professor para atuar com TD não consiste em elencar um conjunto de características ou tentar fazer com que o docente em formação passe a dominá-las. Trabalhamos pela formação que se constitua sob o fundo das necessidades da sociedade, em um formato aberto e que vai se metamorfoseando ao longo do tempo, pois, “Estamos para sempre sendo feitos e refeitos pelas nossas próprias invenções” (KERCKHOVE, 2009, p. 22), perpetuamente reconstruindo o ser professor, principalmente o ser professor com TD. Para isso, entendemos que é preciso que se crie, se invente, se afaste da reprodução de atividades, técnicas e metodologias, pois, a cada minuto há algo surgindo, seja recurso ou processo, e o professor, caso não se desfaça da reprodução, será eternamente dependente de uma “metodologia” que anteriormente lhe tenha sido apresentada.

Defendemos essa forma/ação com TD em um processo de busca constante, pois, é “[...] mundanamente impossível de se efetivar, de se finalizar como um objeto pronto, acabado” (ROSA, 2015), já que o processo de constituição desse professor com as TD se transforma, pois, se dá de forma que as TD se mostram como meios de ampliação dos nossos horizontes e, além destes, “[...] não há nada a se ver senão outras paisagens ainda e outros horizontes” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 447).

Dessa forma, prosseguimos caracterizando nossa concepção de forma/ação de professores. Essa concepção que assumimos traz características específicas do que entende ser matemática, do que compreende por ensino e aprendizagem, assim como, do por que se inserir TD nas aulas de matemática. Essas características são exemplos de um quadro teórico já constituído que expressam um constructo sobre o que a seguir colocaremos em discussão: a Cyberformação.

### **2.1.2 Cyberformação com professores de matemática**

O vocábulo Cyberformação carrega a carga semântica dos termos *cyber* e *formação* em conjunto. Formação, já exposta anteriormente, é compreendida como *forma/ação* – ação contínua de dar forma a, aos recursos, aos processos, às dinâmicas, às produções de conhecimento matemático. Já o prefixo *cyber* aponta para o trabalho com ambientes cibernéticos, comunicação de computadores em rede, como a Internet, dando a noção de que esse

trabalho pode envolver “[...] todo aparato tecnológico que a eles se vinculam e/ou produzem, como fator proeminente dessa formação” (ROSA, 2011, p. 2).

Compreendemos, então, a Cyberformação como o processo de forma/ação que se dá na dinâmica das dimensões que fazem referência aos aspectos que chamam atenção para a formação em sua totalidade, como por exemplo, dimensão psicológica, dimensão sociológica, dimensão cultural, dimensão matemática, entre outras. Neste estudo, voltamos nossa atenção para as três dimensões abordadas diretamente pela concepção de Cyberformação, que são: específica (neste caso, matemática), pedagógica e tecnológica. Por se tratar de uma formação que se dá na dinâmica entre estas, lançamos nosso olhar para cada uma delas do mesmo modo que nos lançamos a uma fotografia, quando nossa atenção traz ao primeiro plano alguma parte sem desconsiderar que seu contorno outras partes e a composição em sua totalidade que constitui a imagem, “[...] uma totalidade relacionada ao horizonte em que está, não obedecendo à justaposição de partes [...]” (SEIDEL, 2013, p. 55). Vamos expor, então, pontos desta imagem que consideramos importantes no momento, as dimensões específica, pedagógica e tecnológica da Cyberformação.

A dimensão específica desse constructo teórico trata de características do assunto em estudo (matemática) como as ideias, definições, conceitos e outras relações que são perseguidas com intuito de que o professor em formação compreenda suas múltiplas relações com seu contexto. Em nosso caso, essa dimensão específica é considerada a **dimensão matemática**, a qual busca possibilidades de contextualização da prática docente, aspectos específicos da matemática para que ocorra o ensino e a aprendizagem e “[...] relações implícitas à própria matemática como linguagem, como ferramenta e/ou campo de estudo” (ROSA, 2015). Seidel (2013) expõe que, para nós, a dimensão matemática é compreendida como “[...] uma matemática aberta que vai sendo constituída pelas materialidades disponíveis pelo ambiente *online* e pelas intencionalidades dos *seres-on-off-line*<sup>28</sup> da cibercultura que a vivenciam [...]” (SEIDEL, 2013, p. 66). Entendemos, então, dimensão matemática como aquela

---

<sup>28</sup> O termo *ser-on-off-line*, referente aquele que está no ciberespaço e na realidade mundana simultaneamente, é importante para este estudo e terá atenção especial em um tópico posterior.

que atenta para a formação específica em tópicos matemáticos que propicie a produção do conhecimento matemático, o fazer matemática (ROSA, 2015).

Esta dimensão trata dos tópicos específicos abordados no processo de formação proposta. Tomando o tópico matemático funções como exemplo, o qual inclui compreensões sobre condições de existência, domínio e imagem, compreensões de gráficos, continuidade e outros aspectos matemáticos, entendemos que a produção desse conhecimento, quando abordados e discutidos com TD, abre uma perspectiva em que estes tópicos se ampliam e/ou se potencializam, transformando, assim, a própria abordagem pedagógica sobre os mesmos.

Não obstante, Vanini (2015) alerta que a dimensão matemática defendida pela Cyberformação não se direciona à “Matemática”, disciplina essa que se apresenta em uma perspectiva conservadora onde quem “sabe” resolver determinada equação ou teorema exerce poder sobre quem “não sabe”, que tende à Matemática Acadêmica, axiomática e demonstrável, defendida como soberana. Assim como o autor, defendemos a matemática “[...] que faça sentido e que é com letra minúscula, sem a relação de poder estabelecida por aqueles que a ‘dominam’” (VANINI, 2015, p. 220). Ou seja, essa observação de Vanini (2015) eleva a discussão da natureza da matemática como uma totalidade para um campo em que se considera, não a forma como se escreve, das maiúsculas ou minúsculas, tão somente, mas

[...] a relação de poder em termos de domínio da verdade a partir do que a matemática trata; do que é a matemática; qual matemática deve ser ensinada; se há uma única matemática; se a matemática que ensinamos deve ser a disciplinar, com conteúdos a serem “transmitidos”, regras, fórmulas bem definidas e demonstradas (VANINI, 2015, p. 221).

A abordagem pedagógica neste processo é a tônica da **dimensão pedagógica** da Cyberformação, em que as metodologias de ensino são transformadas pela tecnologia incorporada ao processo. Temos, então, a possibilidade de construção de narrativas digitais<sup>29</sup>, resolução de problemas que podem se mostrar de forma hipertextual em imagens ou vídeos,

---

<sup>29</sup> Narrativas digitais são aquelas “[...] que possuem formatos digitais (não lineares) e que apresentam fronteiras indefinidas entre jogo e história, entre filmes e corridas, entre livros e teatro ou cinema, entre espectador e autor, entre ser humano e ser virtual” (ROSA, 2008, p. 75).

modelagem matemática com a realidade do mundo cibernético (DALLA VECCHIA, 2012), entre outros processos atualizados com TD que não seguem um método, que não se baseiam em supostas “receitas”. “São ações pedagógicas que ocorrem **com** o mundo cibernético [...]” (SEIDEL, 2013, p. 61, grifo nosso), ações que possam colaborar na elaboração de conjecturas que dependam das TD e/ou que aconteçam com o ciberespaço.

A **dimensão tecnológica**, por sua vez, está condicionada à incorporação das TD na perspectiva de *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, que são ações descritas por Rosa (2008) em relação ao trabalho educacional com TD. Na Cyberformação, a tecnologia é partícipe do processo de elaboração do material a ser utilizado na produção do conhecimento matemático (atividades, por exemplo) e é peça fundamental para essa produção. Não de forma domesticada ou com receitas prontas, mas em um constante transformar, proporcionado por colocar-se por *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* (VANINI et al, 2013).

Entendemos o *ser-com-TD* como o movimento de “ser”, verbo, ação, que se dá ao se estar conectado ao aparato tecnológico, não como uma associação entre o ser e a tecnologia, mas, como ação intencional de *transformação* deste ser, construindo em *com-junto* (ROSA, 2008) uma identidade *online* nos diferentes modos de ser, em um movimento de *vir-a-ser online* ou mesmo *offline* com suas características espaciais e temporais próprias. “Modos de ser, da mesma forma como o ser humano é o mesmo ser humano, mas em uma multiplicidade de seres humanos, independentes e dependentes, pessoais e impessoais ao mesmo tempo” (ROSA, 2008, p. 100), em um movimento de *vir-a-ser* empenhado nas relações com os outros, com o mundo e comigo mesmo.

O *pensar-com-TD* envolve a *imersão* nos meios digitais, como a metáfora da imersão na água, em que necessariamente já se *é-com-TD* mas, vai além, pois o pensamento é moldado pelos meios tecnológicos. Se pensamos “[...] de maneira condicionada pela mídia com que atuamos” (BICUDO; ROSA, 2010a, p. 56), e essa mídia for o ciberespaço, o qual carrega toda produção cultural disponível em rede, estamos *pensando-com-o-ciberespaço*. Esse ato de pensar envolve, também, a reflexão, já que o ciberespaço “[...] é um espelho que pode refletir o pensar, ou seja, explicitá-lo; que pode dar o *feedback* [...]” (BICUDO; ROSA, 2010a, p. 57) de forma quase orgânica, como os próprios autores dizem. Rosa (2008) compreende ainda essa imersão no ciberespaço

como uma simbiose, pois, em seus fluxos e interfaces, não desvincula o ser humano e o ciberespaço. Esta simbiose pode provocar desconforto, pois não deixa claro quais são os limites entre o ser e a máquina (TURKLE, 1997) já que, conforme entendemos, não se faz necessária a distinção entre esses. Dessa forma, a compreensão dessa relação como simbiótica pode resolver a questão apontada por Kerckhove (2009) sobre a natureza da relação homem-computador, a qual persegue os psicólogos cognitivos, pois, segundo esse autor, essa relação pode tender a pensarmos “[...] se somos mestres ou escravos – ou um pouco de cada um deles” (KERCKHOVE, 2009, p. 38), já que, a nosso ver, se *estamos-com-TD* não há subordinação de nenhuma das partes, afinal, estamos em *com-junto* (ROSA, 2008).

Estando os seres *sendo-com* e *pensando-com*, tecendo suas relações com os outros, com o mundo e consigo mesmos, esses constroem e transformam as próprias relações e o conhecimento matemático pela ampliação e/ou potencialização dos tópicos matemáticos, como a possibilidade de elaboração de conjecturas que possivelmente não surgiriam sem o trabalho com as TD. Isso, então, nos leva à próxima ação: *saber-fazer-com-TD*.

O *saber-fazer-com-TD* caracteriza-se pela *agency*, ação com vontade e senso de realização (MURRAY, 1997). É satisfazer-se ao agir com as TD ou com o ciberespaço (ROSA, 2008) de forma que a satisfação se dá pela ação com vontade, pois há um produto final dessa ação, a consolidação de um fazer. Assim, segundo este autor, agir com vontade e senso de realização na construção de um produto relacionado, por exemplo, ao ciberespaço, faz com que o construtor *seja-com* e *pense-com-o-ciberespaço* (ROSA, 2008). É ato performático, ou seja, expressão de um “ser” que está empenhado em realizar algo e possivelmente apresentá-lo (vontade e senso de realização).

Para tanto, Rosa (2008) ressalta que a intencionalidade é fundamental para *agency*. Entendemos, assim como Bicudo e Rosa (2013, p. 87) intencionalidade

[...] como um fio invisível que nos mantém plugado a tudo o que nos cerca e que também traz o sentido percebido em um fluxo em que fluem ações conscientes, como as físico, psicológico e espirituais, abrindo possibilidades de ações reflexivas, em que nos damos conta de nós mesmos, de nossas ações e do que dizem.

Sendo fundamental para a *agency* este fio condutor que nos mantém plugados a tudo que nos cerca, a dinâmica das dimensões, as perspectivas de

trabalho com as TD, no processo de forma/ação, o *saber-fazer-com-TD*, tudo está interconectado e é interdependente. Assim, encaminhamos o leitor para a especificidade deste estudo, a Cyberformação em uma abordagem ubíqua.

#### 2.1.2.1 Caminhos para a Cyberformação *mobile*

Conforme expusemos na introdução desse estudo, há pesquisas com dispositivos móveis em que surge o termo ubíquo e ubiquidade. Buscamos aqui explicitar nosso entendimento desses termos. Segundo o dicionário de língua portuguesa Michaelis (2014 - grifo nosso) ubíquo é aquilo que “[...] está *real* e integralmente presente em todos os lugares e ao mesmo tempo”. Não obstante, segundo o Dicionário de Filosofia Abbagnano (2007), a construção do vocábulo “ubiquidade” partiu das interpretações sobre a natureza divina da onipresença. Nessa obra, a propriedade do divino da onipresença é tratada como “[...] estar tudo em todo espaço e tudo em qualquer parte do espaço” (ABBAGNANO, 2007, p. 977), ocupando todo espaço disponível.

A onipresença, ocupando **todo** espaço possível, esbarra na característica da impenetrabilidade da matéria (TAVARES; NICIOLI; MATTOS, 2009), pois, se houver um ente realmente onipresente não haveria espaço para outros entes. Dessa forma, Gilson (1995) aponta que Duns Escoto<sup>30</sup> articulou a justificativa do **potencialmente presente**, característica daquele que pode estar em qualquer lugar, ponto que retomaremos em seguida. Assim surge o termo ubíquo que não necessariamente é onipresente, mas, pode se tornar mediante condições materiais e intencionais.

Não obstante, no dicionário de filosofia Japiassú e Marcondes (2001), há uma exposição sobre essa característica de estar em todo espaço sem entrar em conflito com o que também já ali se encontra, adicionando o termo “espírito” nessa interpretação que, especificamente, caracteriza entidades que não possuem corpos, ou seja, não ocupam o espaço, não se estendem por três dimensões, são penetráveis e não têm massa<sup>31</sup> por si.

Segundo Lacerda (2005), Leibniz aponta outro aspecto da natureza divina conhecida como atemporalidade, a qual destitui a divindade de encerrar-se nas leis com as quais a ciência compreendia o mundo até então (espaço e tempo como dimensões distintas e lineares). Baseado na compreensão relativística do

<sup>30</sup> João Duns Escoto foi um filósofo e teólogo da Idade Média (GILSON, 1995)

<sup>31</sup> Essa é a negação da primeira definição de corpo segundo o dicionário de filosofia Japiassú e Marcondes (2001).

tempo e espaço que nos faz refletir sobre nossas relações por meios digitais (BICUDO; ROSA, 2010a), podemos inclusive considerar uma ampliação na abrangência do termo ubíquo para contemplar a disponibilidade em um tempo/espaço ou o estar disponível a qualquer momento e em qualquer lugar.

Como o adjetivo em questão (ubíquo) é originário do latim (ABBAGNANO, 2007), procuramos outras fontes dessa língua para ampliar nossa compreensão. Segundo o dicionário de latim Faria (1962), temos ubíquo se apresentando de formas diversas como *ubique*, *ubicumque* e *ubi* que, por fim, perseguem um mesmo tópico, que pode ser resumido como “[...] por toda a parte, em qualquer lugar [...]” (FARIA, 1962, p. 1026), colaborando com o exposto e elaborado até o momento, pois, **qualquer** lugar, espaço indeterminado, é distinto de **todo** lugar, espaço determinado. Abbagnano (2007) apresenta, também, uma explicação sobre a construção da partícula *ubi*, creditando ao filósofo e teólogo medieval João Duns Escoto o uso dessa expressão na elaboração do argumento sobre a potencial presença do divino para a compreensão de suas características. Segundo Gilson (1995), Duns Escoto debruçou-se sobre este tópico, pois seus estudos demarcavam espaços entre a teologia e a metafísica, dando possibilidade de que se compreenda o divino pela filosofia, mesmo que limitada por ela, já que esta, assim como a física, procuraria explicar as coisas dentro do universo perceptível e já a natureza divina, por transcender os sentidos, seria objeto de estudo da teologia (GILSON, 1995). Dessa forma, compreendemos a possibilidade da existência de um ser onipresente, o divino, não pela razão, já que esta característica nos seria estranha por sermos indivíduos finitos e nos fugiria à compreensão algo que esteja presente em todos os lugares. Ou seja, compreenderíamos isso pela fé. Então, ubíquo pode ser compreendido como relacionado ao espaço, no sentido de lugar relativo (FARIA, 1962) e essa compreensão de lugar relativo, levando em consideração o que Duns Escoto afirma sobre a partícula *ubi*, pode trazer para o nosso entendimento a noção de movimento como modos de estar no espaço/tempo.

Do mesmo modo, ubiquidade não encerra o lugar ou a variação de posição em relação ao tempo do corpo, mas, um estado **entre**. Em nosso estudo utilizamos esta exposição para compreender **onde** estão as pessoas participantes e **onde** é que elas potencialmente participam das discussões propostas, isto é, **entre**. Estão por toda a parte, espalhadas pelos espaços

geográficos da realidade mundana e em qualquer lugar, pela mobilidade dos dispositivos que portam, podendo mergulhar na realidade da rede de computadores e, também, ao mesmo tempo, estarem em *com-junto* umas com as outras e com o mundo cibernético.

Mark Weiser (1991) busca explicar como seriam os computadores do século XXI com o que chama de computação ubíqua. A tecnologia, segundo ele, iria se tornar parte do nosso cotidiano misturando-se em nossas atividades. Assim, hoje compreendemos a computação ubíqua como o uso constante das conexões de rede e dispositivos disponíveis, como por exemplo *smartphones* que, pela mobilidade intrínseca do aparato, pode estar constantemente conectado à rede, a qual faz-nos pensar sobre nossa relação com a tecnologia em termos móveis.

Com isso, a relação que temos com as TD móveis condiciona a nossa visão de mundo, nossa expectativa e, inclusive, nossas relações com os outros e comigo mesmo (BICUDO; ROSA, 2010a). Assim, tornamo-nos nômades telemáticos, pessoas que transitam entre a junção de telecomunicação e informática, a qual trata da manipulação de informação por meio do computador e da telecomunicação. Isto é, somos libertos do vínculo geográfico, da necessidade de estarmos ali com nossos corpos encarnados para as situações de aprendizagem, por exemplo, quando “[...] ganhamos o poder de estar em todo o lado sem sairmos do mesmo local” (KERCKHOVE, 2009, p. 195). De fato, estamos potencialmente disponíveis.

Ao nos tornarmos nômades telemáticos, carregamos a ideia de presença em todos os lugares, tratamos ubiquidade como o ato de estar potencialmente disponível em qualquer lugar. Isso é possível pelo ser que estamos nos tornando, ou seja, *cyborgs*.

## 2.2 EU, CYBORG<sup>32</sup>

Estamos circundados por telas dos mais variados dispositivos tecnológicos e, segundo Kerckhove (2009, p. 112), “Estamos nos habituando a conviver com os nossos monitores de computador como se fossem apenas extensões das nossas mentes, realizando diálogos interativos que têm também algumas marcas de organicidades”. Nessa perspectiva, os *smartphones* são

---

<sup>32</sup> Adaptado de “Eu, Robô”, livro de ficção científica de Isaac Asimov que reúne diversos contos sobre robótica e que inspira um filme em que discute o conflito interno de um caçador de autômatos ilegais que suspeita ser, também, um autômato.

telefones celulares com acesso à Internet e que possuem sistema operacional que permitem, por meio do toque (orgânico), acesso a aplicativos que passam a estender as funcionalidades desse dispositivo, ampliando a funcionalidade da tela do celular. Tecnicamente existem diversos modelos, tipos e fabricantes e o acesso aos dispositivos aumentou drasticamente em todo o mundo (UOL, 2013), visto a amplitude de funcionalidades e de *designs* praticamente personalizados.

O acesso pelo dispositivo móvel difere do acesso por meio de computadores de mesa ou mesmo computadores portáteis, pois, leva em consideração tamanho da tela e a forma como interagimos com o aparelho. O fluxo de conteúdos disponibilizados em páginas construídas para dispositivos móveis se dá pelo movimento dos dedos sobre a tela e os recursos disponíveis se mostram de forma que caibam na mesma, a qual se apresenta em dimensões menores do que a tela de um computador e que respondam ao toque sobre a superfície do *smartphone*, muitas vezes, também por voz. Destacamos, também, a característica da discrição, apontada já por Kulkulsa-Hulme e Traxler (2005), que é tomada como vantagem em relação aos demais dispositivos móveis pois com um PDA e, atualmente, com os *smartphones*, nossa posição pessoal ao interagir com eles é relativamente mais discreta do que com outros dispositivos móveis. Ou seja, ao fotografarmos com o *smartphone*, é substancialmente mais discreto do que com um *tablet*. Da mesma maneira, ao nos engajar em uma conversa por meio do *smartphone*, estando no metrô, por exemplo, é substancialmente mais discreto do que se nos engajássemos utilizando outro dispositivo móveis cujas dimensões físicas fossem maiores.

Outro aspecto que podemos evidenciar no uso de *smartphones* é que as redes sociais não se apresentam por meio dos navegadores, mas, pelo acesso direto a aplicativos que permitem *login* imediato. A facilidade do acesso faz com que redes como *Facebook* e mensageiros instantâneos como *WhatsApp* se tornem aplicativos com grande amplitude (PUREBREAK. 2015). Não obstante, o aspecto principal que constitui um *smartphone* é sua disponibilidade em movimento, sua mobilidade, sua portabilidade. Isso, a nosso ver, é fundamental nesse estudo, uma vez que a possibilidade de, com seu *smartphone*, estar geograficamente em qualquer local sobre a face da terra, em que haja disponibilidade de rede e intencionalmente com os outros em um

grupo de discussão, participando em uma rede social, é algo que nos chega somente na atualidade.

Além disso, a corporeidade manifesta, no caso, pelo *ser-off-line* sustenta a mobilidade reconhecida ao *estarmos-com-dispositivo-móvel*. No entanto, essa mobilidade condiz com duas ideias, ambas relacionadas a movimento que, conforme o dicionário de filosofia Abbagnano (2007), é a realização do que está em potência. Mas, que se diferente pelo tipo de movimento. Há o movimento que se vincula à física clássica como o da mudança das relações de um corpo com outros corpos que o circundam, da realização da potência de variar a posição em relação ao tempo e o outro tipo de movimento é do ser intencional, o lançar-se intencionalmente ao mundo na perseguição da atualização de suas potencialidades como, por exemplo, “[...] a construção, a aprendizagem, a cura, o crescimento, o envelhecimento” (ABBAGNANO, 2007, p. 686). Diferentes modos de atualização de potencialidades é o que entendemos por mobilidade. Entretanto, para que haja movimento se faz necessária a existência de um motor. A pessoa passa a ser a causa ou o motor para que se realize o movimento, para que, por exemplo, ocorra o deslocamento de qualquer dispositivo móvel e para que intencionalmente ocorra o plugar-se ao que é dito, discutido, revelado, informado etc.

Contudo, em ambos os casos, é fundamental que exista um dispositivo propício para isso, o qual pode ter, conforme conexão, contato com toda a produção que estiver disponível na Internet. Esse contato permite que as informações necessárias sejam buscadas no instante e lugar em que se fazem necessárias (HODGINS, 2002). Somos o motor do caráter *móvel* dos dispositivos e eles nos concedem conexão com a rede, com essa produção disponível, com outras pessoas conectadas. Para nós, o movimento permite que eu realize o *smartphone* e ele me *realize* como *cyborg*.

Compreendemos que não se trata de uma inclusão de TD, mas, em uma relação que se dá entre a pessoa e essa tecnologia e de como ela pode transformar e ampliar a perspectiva em que se vê o mundo e, também, em que a pessoa se percebe. Essa relação, proporcionada pela simbiose homem e tecnologia, nos coloca em uma posição em que alguns questionamentos podem ser feitos sobre as relações dos seres humanos e as TD no movimento de *ser-com-TD*. Sobre essa relação, Turkle (1997, p. 30) diz que

À medida que os seres humanos se confundem cada vez mais com a tecnologia e uns com os outros através da tecnologia, as

velhas distinções entre o que é especificamente humano e o que é especificamente tecnológico tornam-se mais complexas. Estaremos a viver uma vida no ecrã ou dentro do ecrã? As novas relações tecnologicamente entretidas obrigam-nos a perguntar até que ponto não nos tornamos já cyborgs, misturas transgressivas de biologia, tecnologia e códigos de computador.

No nosso caso, vislumbramos a composição do *ser-com-smartphone*, isto é, um ser em movimento intencional de *estar-com-a-tecnologia* (BICUDO; ROSA, 2013) móvel. Desta forma, a simbiose homem-máquina, o *cyborg* de Turkle, se justifica na incorporação do dispositivo móvel em nosso “[...] veículo de ser no mundo [...]”, em nosso corpo-próprio denominado por Merleau-Ponty (2011). Justificamos esse processo com o corpo, conforme compreendido por Merleau-Ponty (2011), pois este é ponto de partida de todas as nossas experiências com o mundo.

A palavra *cyborg* ainda causa certo desconforto, pois, no nosso imaginário, temos construído que misturas transgressivas de biologia, tecnologia e códigos de computador resultam em seres aberrantes que simplesmente executam ordens, anônimos em suas individualidades absolutas, porém, repletos em generalidade absoluta (MERLEAU-PONTY, 2011). Seres assim foram retratados em filmes e seriados de televisão, como os *Borg* de *Star Trek*, uma pseudo-espécie repleta de seres que assimilam tanto a tecnologia quanto os arranjos biológicos de outras raças. Na Figura 1 temos uma imagem da série com um espécime deste.

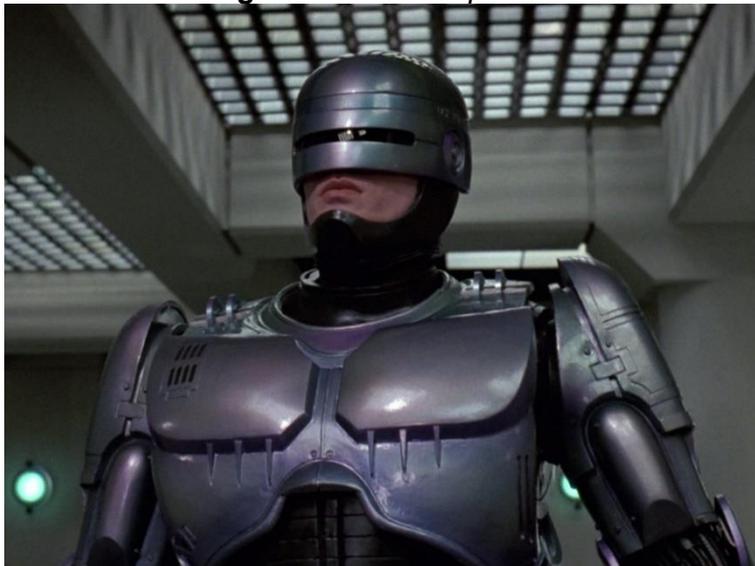
**Figura 1 - Borg**



Fonte: <http://pt.memory-alpha.wikia.com/wiki/Borg>

Já em *RoboCop*, o ser que emerge da mistura transgressiva de biologia, tecnologia e códigos de computador foi concebido por corporações como o policial do futuro, no filme *RoboCop – O policial do futuro*, de onde extraiu-se a Figura 2.

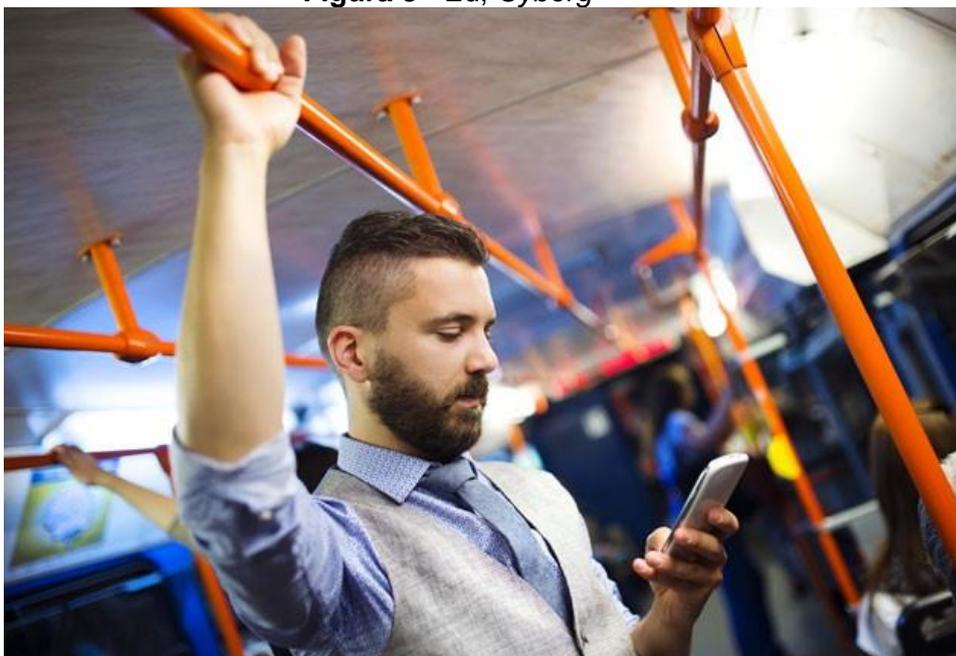
**Figura 2 - RoboCop**



Fonte: <http://www.papodecinema.com.br/filmes/robocop-o-policial-do-futuro>

Porém, nossa compreensão dessa constituição, não mais imaginária, que leva em consideração corpo-próprio e tecnologia, o *ser-com-smartphone*, se mostra como uma pessoa utilizando seu dispositivo móvel no ônibus, em trânsito, por exemplo (Figura 3).

**Figura 3 - Eu, Cyborg**



Fonte: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/personalised-travel-advice-your-pocket>

Quando nos referimos ao corpo em uma perspectiva de totalidade (MERLEAU-PONTY, 2011), não faz sentido considerá-lo objeto ou alienável do mundo, do seu contexto, mas, pensar em corpo em termos de movimento, de percepção, de expressão da libido, linguagem e experiência-vivida, que diz do contato imediato com a vida e o entendimento disso. O corpo é nosso veículo de ser no mundo (MERLEAU-PONTY, 2011). Assim, compreendemos, segundo Bicudo (2009, p. 152), que corpo-próprio

[...] é o corpo visto como uma totalidade, ou seja, sem separação em instâncias de espírito e matéria, que se expõe como carnalidade intencional, movimentando-se no mundo espaço/temporalmente, de maneira a agir em relação ao que percebe como solicitando ação.

Ou seja, quando nos referimos ao corpo nessa perspectiva, ao apontarmos este como corpo-próprio estaremos abrangendo, também, todo potencial de habitação em espacialidade e temporalidade, de ser em movimento, em que nos lançamos intencionalmente, pois, o corpo-próprio,

[...] é sempre outra coisa que aquilo que ele é, sempre sexualidade ao mesmo tempo que liberdade, enraizado na natureza no próprio momento em que se transforma pela cultura, nunca fechado em si mesmo e nunca ultrapassado (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 269).

Ele se lança, se transforma pela intencionalidade, compreendida como consciência (SEIDEL, 2013) pode fazer com que se amplie as fronteiras do mundo na medida em que nos lançamos sobre elas. Por intermédio do nosso corpo estamos ligados ao mundo, nos lançando frequentemente em direção a esse mundo. Ao incorporar dispositivos de acesso ao ciber mundo, estaríamos nos tornando cyborgs?

Segundo Merleau-Ponty (2011), podemos ampliar esse corpo por meio de ações intencionais em direção ao mundo, ampliar nossos horizontes perceptivos quando intencionalmente nos lançamos ao mundo. Segundo o autor, me lanço em “[...] ações que me envolvo por **hábito** [que] incorporam a si seus instrumentos e os fazem participar da estrutura original do corpo próprio” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 134, grifo nosso). Esse hábito, para Merleau-Ponty (2011), refere-se a um “[...] remanejamento e renovação do esquema corporal [...]” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 197). A estrutura do veículo de ser no mundo toma como familiar certos objetos que ampliam suas capacidades de explorar esse mundo. Como o uso de uma bengala que conforme hábito expande nosso raio de alcance. “Habituar-se a um chapéu, a um automóvel ou a uma bengala é instalar-se neles ou, inversamente, fazê-los

participar do caráter volumoso de nosso corpo-próprio” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 199).

Nessa perspectiva, parafraseando o que diz Merleau-Ponty (2011), habituar-se a um *smartphone* é instalar-se nele ou, inversamente, fazê-lo participar do meu corpo-próprio. Esse remanejamento e renovação do esquema corporal dá-se pela intencionalidade do ato de exploração dos espaços com os dispositivos que ampliam nossas experiências, como o *smartphone*, na produção de conhecimentos com o mundo, com os outros no mundo. “O hábito exprime o poder que temos de dilatar nosso ser no mundo ou de mudar de existência anexando a nós novos instrumentos [...]” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 199) e na perspectiva abordada nessa pesquisa, esse hábito não se compreende como um conhecimento ou automatismo, é um “[...] saber que está nas mãos [...]” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 199), uma potência dada para a expressão e exploração do mundo, especificamente, do mundo em uma perspectiva matemática. Esse mundo já está posto e é palco de todas as nossas experiências pois “O mundo não é um objeto do qual possuo comigo a lei de constituição; ele é o meio natural e o campo de todos os meus pensamentos e de todas as minhas percepções explícitas” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 6) e isso pode, a nosso ver, transformar a relação que possuo com o saber matemático, assim como, pode potencializar a produção de conhecimentos matemáticos.

Assim, Rosa (2008, p. 119) afirma que “[...] como *cyborg* vinculado à mídia, não só me presentifico em uma multiplicidade de identidades, mas posso me manifestar em diferentes identidades paralelamente”, em fluxos hipertextuais. Como *cyborg* em formação *mobile* estamos nos manifestando como estudantes de matemática, interessados em aprender, professores de matemática, empenhados em ensinar, pessoas em formação com professores, comprometidos com nuances de como ensinar assim como pesquisadores em Educação Matemática, buscando ampliar concepções matemáticas de forma a produzir conhecimento.

Nesse processo, o de potencializar e/ou ampliar a produção do conhecimento matemático, afirmam Bicudo e Rosa (2010b, p. 39-40), em relação à tecnologia que se possa envolver, que

[...] os programas computacionais e as ações efetuadas pelos sujeitos [...] atualizam a potencialidade desses programas em uma multiplicidade de possibilidades, de interconexões espaço-

temporais fluídas, as quais na realidade do ciberespaço amplificam o processo educacional matemático.

Estes sujeitos atualizam a potencialidade dos programas, se relacionam na rede com outros sujeitos, de forma hipertextual. Hipertexto, em um contexto geral, é tomado como uma linguagem não-linear, onde caminhos distintos compõem um texto (KOMESU, 2005). Segundo Komesu (2005, p. 108, grifo da autora),

Se a única tarefa do autor fosse a marcação dos *links*, ele ainda assim teria em seu horizonte a projeção de uma imagem de leitor. Sendo o leitor *co-autor* ou não do hipertexto, ele sempre estará em relação com uma imagem de autor nas práticas da leitura. **É assim que se dá o acabamento do (hiper)texto: com a participação do Outro (no Outro).**

Compreendemos, então, que o movimento hipertextual se apresenta com a imersão no hipertexto, em contexto digital. É nesse movimento em que o *cyborg* constrói o conhecimento matemático. Ainda, a hipertextualidade como a rede de *links* (LÉVY, 2005) permite que a informação supere questões de distâncias geográficas ou diplomáticas e atravesse fronteiras pela rede. Há, segundo Rosa (2008, p. 42), “[...] uma multiplicidade de relações, de conexões, ou seja, há uma gigantesca rede de nós (amarrações) que possibilita à informação vir de, e ser compartilhada por, diferentes pontos de vista”, de outros participantes professores e estudantes assim como do professor e estudante que somos. Esse fato configura-se como um hipertexto identitário, o qual evidencia, segundo Rosa (2008), a ligação existente entre os seres *on-line* e *off-line*.

Dessa forma, o hipertexto permite que se veja as conexões entre as múltiplas formas com o que essas identidades se identificam. Acreditamos, assim, como Rosa (2008), que há a possibilidade de que ultrapassemos as fronteiras das identidades situadas em devires pelas relações daquilo ‘que somos’ (estudantes, professores, participantes de Cyberformação *mobile*) ou que desejamos ser.

E cada identidade dessas

[...] se abre a novas caracterizações, a outras conexões com pessoas, artefatos, grupos que são virtuais e/ou que estão localizados na realidade mundana. Forma-se um sistema fractal, pois cada um já é em si uma multiplicidade que se pluga a outras tantas, ampliando as possibilidades de significação e entendimento do mundo, estando **com** esse (ROSA; MALTEMPI, 2010, p. 35, grifo nosso).

Nós *cyborgs*, misturas transgressivas de biologia, tecnologia e códigos de computador, temos por nossa natureza diversa a possibilidade de nos relacionarmos por meio da rede informacional enquanto habitamos espacialidades e temporalidades diversas. Assim, dado o surgimento de termos como espaço, tempo, a espacialidade e a temporalidade, reservamos para esse momento apresentar e discutir o que compreendemos sobre ser *mobile* em Cyberformação.

### 2.3 MOVIMENTOS: ESPAÇO, TEMPO, ESPACIALIDADE E TEMPORALIDADE

Dado um objeto em movimento, podemos encontrar a relação entre grandezas que aponte alguma variação de espaço em função do tempo que descreva este movimento. Porém, para apresentar a perspectiva que assumimos sobre movimento, precisamos evidenciar alguns aspectos sobre o que entendemos por espaço e tempo.

Segundo Merleau-Ponty (2011), o espaço não se constitui pelas posições cartesianas dos objetos que nos rodeiam estruturados por coordenadas nem por abstrações que as separem da pessoa que habita o lugar. Nessa perspectiva, conforme Seidel (2013) nos lembra, Merleau-Ponty explica que o espaço se constitui pela perspectiva que brota em uma experiência pré-reflexiva. Este processo pré-reflexivo nos permite acesso ao conhecimento não elaborado por atos da razão, um conhecimento do mundo que está disponível, ou em potência, no 'aqui'<sup>33</sup> em que nos encontramos. Segundo Seidel (2013, p. 88), para Merleau-Ponty, a abordagem da perspectiva objetiva ou subjetiva é insatisfatória, pois “[...] tanto para o empirismo quanto para o intelectualismo, ela não é visível e sim tratada como uma largura considerada de perfil [...]”, já que para a fenomenologia, a profundidade então não está no objeto nem na consciência, ela pertence à perspectiva.

Para Merleau-Ponty (2011, p. 328), “O espaço não é ambiente real ou lógico em que as coisas se dispõem, mas, o meio pelo qual a posição delas se torna possível, ou potência universal de suas conexões” que se mostram ao ato de lançar-se intencionalmente, na abertura à percepção, na constituição do horizonte que compõe o ambiente, em que a continuidade do espaço se abre pelas perspectivas da temporalidade que se mostram. O horizonte, então,

---

<sup>33</sup> 'Aqui' como orientação para que se diferencie do 'ali' onde o outro está, compartilhando do mesmo mundo (SANTOS; MOCROSKY; MONDINI, 2010)

assegura a identidade dos objetos no decorrer da exploração. Ele é quem sustenta o fundo quando alguma figura toma o primeiro plano. Com isso, nesse caso, é insuficiente tratar movimento apenas como a variação cartesiana da posição em relação ao tempo, ou seja, como deslocamento impreterivelmente. Para esclarecer nossa compreensão de movimento, tomando como base essa mesma alegoria da posição em relação ao tempo precisamos, então, responder o que consideramos como tempo.

Se observarmos um *smartphone* atentamente, ou qualquer dispositivo mundano, buscamos sondá-lo em todas as suas dimensões, a cada instante funda-se um presente que é constituído de um passado imediato e que, por sua vez, é constituído por um momento antes desse e assim por diante, o tempo escoia e o passado é inteiramente retomado e apreendido no presente. Esse momento aponta para adiante de nós um horizonte aberto, apesar de que meu olhar humano, como diz Merleau-Ponty (2011), abarca no agora uma única face desse meu aparelho, pois, tenho por horizonte a temporalidade, apoiado pelo ponto de vista que posso chamar de presente, através de seu horizonte de passado imediato e de futuro potencial, constitui pouco a pouco a totalidade do tempo possível, ou “Um passado e um por-vir brotam quando eu me estendo em direção a eles” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 564).

“Presente sem porvir”, diz Merleau-Ponty (2011, p. 447), estado em que os horizontes perceptivos se fecham totalmente, é a morte. Excedemos a experiência perceptiva e a síntese desses horizontes, os quais não se apresentam como uma totalidade acabada, explícita e determinada, mas, “[...] excede a noção de um *mundo*, quer dizer, de uma multiplicidade aberta e indefinida” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 109).

Não como situações que se sobrepõem ou que se sucedem como uma sequência de pontos indicando variação de posição em relação ao tempo, mas, tempo como dimensão de ser-no-mundo e que perpassa o ser (SEIDEL, 2013), isto é, o corpo habita o tempo, assim como, habita o espaço. Movimento, então, se dá considerando o corpo, pois, trata-se de como esse se percebe, habitando o espaço-tempo. Não somente em uma perspectiva matemática, mas, que vai além, em uma totalidade. O movimento, nessa perspectiva, não se submete ao espaço e ao tempo, ele os **assume ativamente** (MERLEAU-PONTY, 2011).

A partir disso, concebemos o mundo de forma que o movimento não seja uma troca de coordenadas, mas, conforme Merleau-Ponty (2011) como transição, como ato, como forma de ser. Por exemplo, o autor revela que o pássaro é reconhecido como potência de voar. Nesse movimento, essa maneira de ser do pássaro, o define. O comportamento, e não propriedades estáticas, é que faz com que o pássaro seja identificado como tal.

Nessa perspectiva, o *smartphone* se torna *smartphone* pelo movimento em potência particular que carrega, pela promessa de horizontes que podem se abrir revelando outros horizontes. Isso é um objeto evocativo (TURKLE, 1989) que faz pensar, pelo movimento que se faz ao se tornar um mundo em si mesmo. Ou seja, o fundo de onde se destaca a figura em movimento, arrasta consigo

[...] o futuro, o meio humano, a situação física e outros, ou antes, faz com que estejamos situados sob todos estes aspectos. Assim, os movimentos do corpo não são escravos da consciência que previamente determina o local onde o corpo será levado [...]" (SEIDEL, 2013, p. 83).

O movimento, então, é aquilo com o que nos reconhecemos como sendo, seres animados, é expressão de nosso corpo e do nosso entorno como corpo em expansão. Esse mover dá sentido para a própria existência na totalidade de ser. Isto é, nesse movimento (ação) lançamos nossos olhares para o que nos propomos com esse estudo que foi investigar uma formação móvel de modo a compreender especificidades desse *ser-on-off-line mobile em forma/ação*. Para isso, nosso trabalho necessitou desenvolver uma proposta que propiciasse esse movimento em *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-smartphones* para que pudéssemos ampliar e/ou potencializar a cognição matemática com TD móveis e colocar em evidência as conexões que se formam no processo. Esclarecemos nossas ações para tanto no próximo capítulo.

### 3 MOVIMENTO METODOLÓGICO

[...] nossas máquinas são parte da nossa identidade, se você desconecta humanos de suas máquinas [...] o que você tem não é um 'humano puro' mas  
um mutilado  
Slavoj Žižek

Todo artista tem de ir aonde o povo está  
Milton Nascimento e Fernando Brandt

Neste capítulo procuramos abordar aspectos da estrutura metodológica orientada pela nossa pergunta diretriz: “Como professores em *Cyberformação mobile* estabelecem conexões matemáticas entre os pares?”. Buscamos, então, ao longo desta unidade discutir especificidades baseadas em nossas compreensões sobre a natureza desta investigação, derivada das características de nossa questão norteadora, assim como, explicitar o nosso entendimento sobre pesquisa qualitativa *on-off-line*, a perspectiva móvel desta modalidade as produções metodológicas deste estudo.

#### 3.1 COMPREENSÕES SOBRE PESQUISA QUALITATIVA COM O CIBERESPAÇO: MUNDO E CONHECIMENTO

Argumentamos que a natureza desta investigação é *qualitativa*, derivada da nossa questão, que aponta nossa intenção de compreender o *como*, conforme se apresentam as características daqueles que observamos. Além disso, nessa modalidade de investigação, sob uma perspectiva fenomenológica, não se compreende que exista separação entre o sujeito que observa e o mundo observável.

Assim, nossa preocupação na elaboração dos instrumentos de produção dos dados foi de proporcionar oportunidades para que se compreendesse a natureza das relações que se dá nos diferentes meios, como redes sociais e *chats*, expressas pela linguagem, de forma que respondêssemos esse nosso questionamento. Essa linguagem se mostra de forma hipertextual, quando os interlocutores se lançam por meio de textos, *links*, vídeos e imagens e nos faz pensar nos aspectos da pesquisa qualitativa com o ciberespaço, quando “[...] tais aspectos se constituem de maneira diferente, pois, são percebidos também de maneira diferente em um tempo/espço diferenciado” (ROSA, 2008, p. 145). Então, em um processo investigativo *mobile*, no qual o tempo/espço é entendido de forma diversa à apresentada pela física clássica (BICUDO;

ROSA, 2010a), a linguagem expressa apresenta-se em perspectiva ubíqua, pois, nossa voz, por exemplo, pode ser armazenada e distribuída a vários tempo/espacos quando utilizamos aplicativos comunicacionais como o *WhatsApp*.

Para entender também como se dá a produção de conhecimento nesses tempo/espacos diversos, lançamos nosso olhar para a abordagem de pesquisa em que seu lócus perpassa o ambiente virtual sustentado pela tecnologia, que contempla a própria produção do conhecimento, a qual engloba nessa produção os próprios instrumentos de produção de dados (ROSA, 2008; SEIDEL, 2013): a pesquisa qualitativa *on-off-line mobile*.

Procedimentos de produção e de análise de dados na pesquisa qualitativa *mobile*, assim como as concepções de conhecimento, de mundo e do “ser”, que se lançam ao ambiente virtual, na perspectiva *mobile*, precisam ser pensados para que se faça emergir as nuances que se desdobram pela linguagem, evidenciando aspectos para o que se investiga. Conforme Bicudo (2011a), essa linguagem (no nosso caso, ubíqua) carrega uma hermenêutica própria. Entendendo hermenêutica como o movimento que se desenvolve para compreensão de algo (MICHAELIS, 2014) e sob uma perspectiva de investigação qualitativa, entendemos que a interação das pessoas por meio da linguagem marcada por símbolos, *emoticons*<sup>34</sup>, vídeos e sons sublinha a necessidade de interpretação que reconhece o sujeito *on-off-line* em suas múltiplas identidades (ROSA, 2008). Interpretação que somente a condição qualitativa pode dar conta. Nesse viés, Bicudo (2004) ainda ressalta que qualitativo

[...] engloba a idéia do subjetivo, passível de expor sensações e 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, 2004, p. 104).

Experiências essas que se dão no mundo em que o homem está e se conhece nele (MERLEAU-PONTY, 2011), um meio natural, campo de todos os pensamentos e percepções que já está posto e estamos todos já conectados no movimento de *ser-com-este-mundo* e com os outros que também o habitam. Assim, esse movimento de *estar-com-o-outro* pode provocar a produção de conhecimento (MERLEAU-PONTY, 2011), o qual é baseado em um lançar-se à

<sup>34</sup> Forma de comunicação paralinguística, um emoticon, palavra derivada da junção dos seguintes termos em inglês: *emotion* (emoção) + *icon* (ícone) (WIKIPEDIA, 2014)

percepção, pois, “Todo saber se instala no horizonte aberto pela percepção” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 280), extraindo as coisas de seu fundo e posterior construção ou constituição desse mesmo mundo em uma figura destacada. Dessa forma, como “O conhecimento aparece como um sistema de substituições em que uma impressão anuncia outras sem nunca dar razão delas, em que palavras levam a esperar sensações, assim como a tarde leva a esperar à noite” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 38), a produção do conhecimento é um processo intencional, no qual cada um lança-se, projeta-se a um além que, muitas vezes, não tem qualquer prenúncio em um alguém já antevisto.

Advertimos ao leitor que, há de se entender, quando se afirma que “O mundo está já constituído, mas também não está nunca completamente constituído [...]” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 608), existe uma dialética dada pela percepção desse mundo, a qual se sustenta no “ser” que não está diante do mundo, mas **no** mundo, **com** o mundo, assim como também estão os fenômenos que se investiga, corroborando o entendimento fundamental daquele que no mundo se lança à investigação, por essa, também, produz seu conhecimento.

Com isso, o ciberespaço, quando acessível, também é palco de experiências, abre horizontes e nos convida a participar, podendo assim transformar e potencializar nossas atividades e processos cognitivos, ou seja, se torna, a partir de nossa intencionalidade, o próprio mundo-vida<sup>35</sup> (BICUDO:ROSA, 2010a). Nesse estudo, o ciberespaço como lócus do “ser” que se lança pelos dispositivos móveis, nos dá condições para consideramos o movimento de estar *on* e *offline*, abarcando as possibilidades de se evidenciar o “ser” em diferentes tempo/espacos, em uma perspectiva ubíqua. Esse movimento se faz possível dada a natureza desse “ser” que emerge da simbiose com o *smartphone*, dada a compreensão desse “ser” que incorpora o dispositivo móvel ao seu veículo de “ser no mundo”, que chamamos de *cyborg*, conforme já explicitado no capítulo teórico desse estudo.

Segundo Merleau-Ponty (2011, p. 500), “Só percebemos o mundo se, antes de serem fatos constatados, esse mundo e essa percepção forem

---

<sup>35</sup> Mundo-vida é entendido como o modo de ser no espaço-tempo em que vivemos com os outros seres vivos e que se expande conforme o sentido dado por nós mesmos e pela comunidade que estamos inseridos (BICUDO; ROSA, 2010).

pensamentos nossos”, o que reforça a necessidade de uma interpretação de cada ato das pessoas. Assim sendo, “Exploram-se as nuances dos modos de a qualidade mostrar-se e explicitam-se compreensões e interpretações” (BICUDO, 2011a, p. 21) deles no mundo, compreendendo este mundo em sua totalidade (realidade mundana e virtual).

Estamos, então, “[...] interessados no percebido dos participantes da pesquisa no momento da experiência vivida” (SEIDEL, 2013, p. 99) e, coerentes com nossa visão de mundo, a qual se enlaça à percepção do mundo no mundo, e que entende que esse mundo só se dá com o *ser-on-offline*, a partir de sua intencionalidade; bem como, coerentes com nossa visão de conhecimento, a qual assume a produção de conhecimento como processo que se dá com o mundo e não de forma independente; uma perspectiva qualitativa é o ponto de partida para compreensão do paradigma metodológico deste estudo, mas, conforme a natureza da proposta, uma especificidade se faz necessária, que explicitaremos a seguir.

### 3.2 MOVIMENTOS PARA UMA PESQUISA QUALITATIVA *ON-OFF-LINE*

Na pesquisa qualitativa *on-off-line* assumimos que “[...] buscamos desvelar o percebido pelos sujeitos, por ocasião das análises dos seus atos de expressão [...]” (SEIDEL, 2013, p. 99), no momento em que a expressão surge, relacionada ao seu contexto. Adotamos essa grafia, *on-off-line*, para representar a indissociabilidade entre o ser *online* e o ser *offline* (ROSA, 2008; SEIDEL, 2013). Ao desenvolvermos uma pesquisa que considere o ser *on-off-line*, tratamos de considerar o mundo, palco de experiências em que as pessoas se colocam, incluindo a realidade virtual sustentada pela TD. Pois, a grafia *on-off-line* (SEIDEL, 2013) indica que esta pesquisa não é exclusivamente *online*, nem totalmente *offline*, mas *on-off-line*, em função do corpo-próprio que se lança intencionalmente ao ciberespaço, isto é, pelo movimento de se estar plugado ao mundo cibernético, o qual condiciona as ações sobre a realidade mundana e vice-e-versa. Este *ser-on-off-line*,

Ao estar plugado ao ciberespaço, intencionalmente voltado ao ensino e/ou aprendizagem matemática, a corporeidade do *ser-com* pode assumir diferentes presentificações possibilitadas pelas tecnologias, a partir da intencionalidade do ser *on-off-line* (está no ciberespaço e na realidade mundana ao mesmo tempo) (SEIDEL, 2013, p. 62).

Com isso vislumbramos que nessa investigação, esse “estar ao mesmo tempo” no ciberespaço e na realidade mundana ocorre naturalmente no uso de

dispositivos móveis. Ou seja, nesse estudo, argumentamos que haja atenção na produção de oportunidades que potencializem, principalmente, a expressão matemática desse *ser-on-off-line* com *smartphone*. Dessa forma, entendemos que estaremos, ao proporcionar a formação em consonância com a cibercultura, explorando o tópico matemático funções de forma a desvelar as potencialidades da aprendizagem ubíqua, e buscando trabalhar com a ideia de uma tecnologia pervasiva e que se misture ao ambiente dos sujeitos (KULKULSA-HULME, 2005). Nesse processo, pela possibilidade móvel do recurso *smartphone*, isto é, ser usado a qualquer hora e em qualquer lugar, o professor pode estar em formação com essa tecnologia em todos os lugares e momentos que desejar e habitar.

A proposta de que se possa estar *a qualquer momento, em qualquer lugar*, de se poder estar geograficamente disperso, porém, compartilhando o mesmo tempo/espço, o ciberespaço, constitui nossa argumentação sobre o ambiente natural de uma investigação qualitativa *on-off-line*. As ações, conforme se dão, nos ambientes compartilhados e passíveis de registro podem oferecer indícios para que se respondam as questões postas nos processos investigativos (ROSA, 2008). Propusemos, então, a produção do curso de Cyberformação *mobile*.

### 3.3 CYBERFORMAÇÃO MOBILE

Tendo em mente as premissas da Cyberformação e as compreensões sobre a mobilidade dos dispositivos tecnológicos, constituímos o processo Cyberformação com professores de matemática *mobile*, o qual envolveu o uso do *smartphone* e as redes sociais em que as atividades elaboradas foram apresentadas. O objetivo desse processo foi provocar o uso do dispositivo móvel na discussão do tópico matemático pensado, funções, e toda conexão matemática possível de ser feita por meio dessa discussão.

Levando isso em consideração, dado os recursos disponíveis, constituímos o grupo de participantes desta pesquisa: cinco professores de matemática atuantes na Educação Básica de diferentes municípios do Estado do Rio Grande do Sul, três pesquisadores convidados como mediadores e o pesquisador autor da proposta.

Para isso, criamos um grupo na rede social *Facebook*, dada a possibilidade de acesso pelo aplicativo no dispositivo móvel, pela possibilidade de publicação de textos, *links*, vídeos e arquivos, assim como, manutenção dos

registros das interações entre os participantes, de forma que se misturasse com as publicações de outros usuários e com eventos do cotidiano naquela rede. Também, criamos um grupo de contatos no mensageiro instantâneo *WhatsApp*, para comunicação em grupo instantânea, com a possibilidade de publicação de imagens, vídeos e áudios. Por funcionar, na época, exclusivamente em *smartphones*, o *WhatsApp* suscita o uso do mesmo. A produção de dados compreende o intervalo entre Novembro de 2013 até Agosto de 2014.

Dessa forma, pelo *Facebook*, foram propostas atividades pensadas de forma a proporcionar a reflexão sobre a prática docente, a produção do conhecimento matemático e o uso do dispositivo móvel. Tudo isso, a partir de um movimento hipertextual para a discussão de atividades e possíveis conexões entre diferentes dimensões da realidade (mundana e virtual).

O tópico principal abordado foi funções, dada a importância desse tópico matemático, o qual se faz presente em todos os níveis de ensino (Ensino Fundamental, Médio e Superior). Algumas das atividades propostas foram elaboradas *a priori* e entre essas houve aquelas baseadas nas temáticas abordadas em questões do ENEM, Exame Nacional do Ensino Médio, o qual é elaborado sobre uma proposta de redesenhar o currículo do Ensino Médio (BRASIL, 2013). Utilizamos as temáticas abordadas de forma coerente com nossa concepção do envolvimento da tecnologia no processo. Também, no decorrer do processo formativo, foram proporcionados momentos de reflexão sobre a própria concepção da Cyberformação, a qual orienta essa proposta de formação, com a leitura e discussão de textos sobre.

Com isso, faremos então distinção do que consideramos os recursos da produção de dados dessa pesquisa *mobile*.

### **3.3.1 Recursos de produção de dados em movimento**

São considerados como dados dessa pesquisa todas as atividades produzidas, assim como, as produções que surgiram oriundas das pessoas do grupo de participantes, em suas páginas pessoais nas redes sociais, mensagens no *Facebook* e no *WhatsApp*, imagens e vídeos publicados e mensagens pessoais que colaboraram para responder a questão norteadora desse estudo. Para que essas produções ocorressem, foram utilizados

*smartphones* cedidos aos participantes<sup>36</sup>, sob a orientação do termo de consentimento de pesquisa e livre esclarecimento<sup>37</sup>. Os dispositivos disponibilizados para os professores participantes foram o Samsung Galaxy S2 lite, com câmera de 5 Megapixels ou Samsung Galaxy S3, com câmera de 8 Megapixels. Outros participantes utilizaram outros *smartphones*, que incluíram um Samsung Galaxy Note, com câmera de 8 Megapíxel e um iPhone 4S, com câmera de 8 Megapíxel. Todos os aparelhos têm a possibilidade de conexão com a Internet sem fio pelas tecnologias 3G (associada ao plano de dados do telefone) e Wi-Fi (associado aos roteadores espalhados em escolas, restaurantes, domicílios etc.). A ideia de vários modelos ocorreu como fator importante de se identificar, caso ocorresse, alguma particularidade de conexão, em função do modelo utilizado.

### 3.3.1.2 Facebook

O *Facebook* é uma rede social digital, onde os usuários podem associar-se uns aos outros por meio de solicitações de amizade, participação em coletivos, como grupos ou páginas específicas (FACEBOOK, 2014). Cada usuário tem controle sobre uma página pessoal onde pode expor suas impressões sobre as situações que ocorrem, publicar fotografias ou vídeos assim como republicar conteúdo de outros usuários e participar de discussões em áreas de comentários. Utilizamos esta plataforma nesta formação pois, além da possibilidade de manifestar-se o fluxo hipertextual característico da Internet, a organização dos dados produzidos dar-se de forma inspirada na cibercultura móvel e que acontecesse de forma informal, já que os participantes já a utilizavam para os diversos fins em que ela se apresenta.

Formamos, então, um grupo nesta rede social para reunir todos os participantes do curso e as atividades foram pensadas, a princípio, para serem engatilhadas a partir dele.

### 3.3.1.3 WhatsApp

O mensageiro instantâneo móvel *WhatsApp* permite a organização de contatos por grupos, envio de imagens, áudios e vídeos pela Internet (WHATSAPP, 2014). Pela característica de, no momento da realização desse estudo, o acesso ao *WhatsApp* ser exclusivamente para plataformas móveis,

---

<sup>36</sup> Os Smartphones cedidos foram obtidos por meio do projeto Universal CNPq, Processo 474078/2011-6, coordenado pelo Prof. Dr. Maurício Rosa cujo título é “Educação Matemática Mobile: a formação continuada de professores de matemática com o uso de Iphones”.

<sup>37</sup> O termo de consentimento e livre esclarecimento encontra-se no Apêndice A.

isso garantia que toda conversa por *WhatsApp* acontecesse com o uso de *smartphones*.

Com isso, apresentamos como se constituiu o grupo de pessoas que participaram desta formação móvel.

### **3.3.2 Participantes da Cyberformação *mobile***

O grupo de pessoas que estiveram nessa Cyberformação *mobile* em movimento foi composto conforme a disponibilidade de dispositivos e de pessoas ao longo das solicitações de participação. A princípio quatro pesquisadores pertencentes ao grupo de pesquisa @+, o qual foi fundamental no processo de construção desse estudo, e cinco professores da Educação Básica, os quais serão devidamente apresentados nessa seção. Chegamos a esse número de participantes depois de procurar entre contatos do orientador desse estudo e convites feitos para professores de escolas públicas nos municípios de Porto Alegre e Canoas, ambas no Estado do Rio Grande do Sul. Esses municípios foram escolhidos devido às condições de uso dos dispositivos móveis que, em um dos tópicos do termo de concessão (termo de consentimento de pesquisa e livre esclarecimento) se exigia que, mediante solicitação, os dispositivos deveriam estar nas dependências da ULBRA quando solicitados (no mínimo 48h antes), questão de segurança em relação ao projeto do CNPq que financiou esse estudo. O mesmo termo deixou cada participante ciente que essa pesquisa poderia usar todos os dados envolvidos no estudo e que se encontravam de forma pública nas redes, como seus nomes. Apresentamos, então, a Figura 4 com os participantes do curso e, em seguida, uma breve descrição inspirada pelas informações disponíveis por eles na rede.

**Figura 4-** Participantes da Cyberformação *mobile*

11 membros		
	<b>João Caldeira</b> Administrador · Entrou em há mais de um ano	
	<b>Maurício Rosa</b> Administrador · Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Aline Fischer</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Camila Wabner</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Curso De Matemática Ulbra</b> Adicionado por João Caldeira há mais de um ano	
	<b>Douglas Dantas</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Graciano Aline De Pietro</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Neide Schaeffer</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Profe Miriam Soares Santos</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Rodrigo DV</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	
	<b>Waguinho Nascimento Nascimento</b> Entrou em há mais de um ano Adicionado por João Caldeira	

Fonte: *Facebook*

O participante *João Caldeira* refere-se a um dos pesquisadores do grupo e o autor desse estudo, cuja trajetória já foi apresentada no capítulo introdutório. O participante *Maurício Rosa* é o orientador desse estudo e também um dos pesquisadores presentes na produção de dados. Mestre e Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de

Mesquita Filho<sup>38</sup>. Os perfis *Curso de Matemática Ulbra* e *Rodrigo DV* referem-se ao professor e pesquisador Rodrigo Dalla Vecchia, Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho<sup>39</sup>. O participante *Douglas Dantas* é outro pesquisador convidado para o grupo. Também mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, assim como o participante *João Caldeira*.

Na sequência, apresentamos um quadro com as apresentações feitas pelos próprios professores convidados no grupo. Não corrigimos os erros de digitação ou de ortografia, pois, consideramos que esses fazem parte da mídia sobre a qual nos debruçamos e demonstra nossa abertura para a compreensão das ideias apresentadas sob a forma que elas foram expressas, já que a linguagem na rede carrega, muitas vezes, o modo coloquial da linguagem falada (FIORIN, 2008), corroborando a ideia da informalidade dessa proposta.

**Quadro 1** – Participantes do curso de Cyberformação *mobile*

<b>Nome</b>	<b>Perfis no Facebook</b>	<b>Descrição</b>
Aline	Aline Fisher; Graciano Aline De Pietro	Boa tarde turma! Já estou no grupo, mas nem me apresentei...kkk.Me chamo Aline, sou professora há 11anos. Atuo nas séries finais do Ensino Fundamental com Matemática há cerca de 7anos. Atualmente, estou na rede municipal de ensino de Canoas.
Camila	Camila Wabner	Também sou professora da rede estadual, atuo no ensino fundamental e sou coordenadora/professora de um projeto piloto do MEC chamado Trajetórias Criativas <sup>40</sup>
Miriam	Profe Miriam Soares Santos	Oi pessoal...já fiz várias postagens e não me apresentei. Sou profe de matemática e física do ensino médio. Trabalho tmb com formação de profes e projetos de pesquisa. Adoro desafios e por isso começo meu Mestrado na EST <sup>41</sup> em são leo com o projeto Matemática através dos princípios bíblicos. Hj sou profe da rede estadual de ensino e a uma equipe que organiza a formação de profes para a Censura <sup>42</sup> .
Neide	Neide Schaeffer	Olá! muito bom conhecer vocês eu também atuo na rede estadual no ensino fundamental.

<sup>38</sup> Informações obtidas em seu Currículo Lattes.

<sup>39</sup> Informações obtidas em seu Currículo Lattes.

<sup>40</sup> Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/trajetoriascriativas/Joomla/index.php/162-apresenta-ini/24-joomla>>. Acesso em nov. 2013

<sup>41</sup> Escola Superior de Teologia de São Leopoldo. <<http://www.est.edu.br/conheca-a-est/apresentacao>>.

<sup>42</sup> CENSUPEG - Centro Sul-Brasileiro De Pesquisa, Extensão E Pós-Graduação.

Wagner	Waguinho Nascimento Nascimento	Pessoal sejam bem vindos!!! Me chamo Wagner sou professor na rede estadual no ensino fundamental mas já atuei com Física e Matemática no Ensino Medio.
--------	-----------------------------------	--

Fonte: Grupo “Cyberformação *mobile!*” no *Facebook*

A participante Aline manteve os perfis *Aline Fisher* e *Graciano Aline De Pietro*, esse último sendo usado também pelo seu cônjuge até então. Gostaríamos de ressaltar que não há registro das justificativas que a levaram manter mais de um perfil na rede ou no grupo.

Realizada a apresentação dos participantes, passamos, então, a nossa inspiração para *atividades-com-Facebook*, assim como, às atividades que foram *pensadas-com-smartphone* e que foram tratadas na *Cyberformação mobile*.

### 3.3.3 Atividades desenvolvidas em movimento

As atividades foram pensadas de forma a caracterizarem-se como publicações que ocorrem em uma rede social, buscando propiciar a apropriação do dispositivo, explorando as possibilidades de uso do mesmo, para que reafirmássemos o “tom” de informalidade do processo.

#### 3.3.3.1 Design em movimento

Procuramos lançar nosso olhar para compreender como usar o *smartphone* e as redes sociais no desenho de *atividades-com-TD-móveis*.

##### 3.3.3.1.1 *Design Instrucional e inspiração*

O Design Instrucional (DI) é, segundo Filatro (2008), um processo organizado de atividades que busca unir a teoria e a prática educacional por meio de etapas, não necessariamente sequenciais. Estas possíveis etapas são definidas como parte do processo e se mostram em termos de estrutura de unidades, controle, implementação e avaliação. O DI procura provocar uma reflexão sobre a metodologia empregada no processo, conduzido pelo designer. Além disso, conforme Nunes (2011, p. 28), o design “[...] é considerado como o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos da forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos [...]” enquanto a instrução é compreendida como o processo de ensino. O DI “[...] descreve métodos de instrução e como estes métodos devem ser usados, podendo ser quebrados em componentes metodológicos mais simples [...]” (NUNES, 2011, p. 28), mas, não como forma de reprodução, mas

como modo de se pensar, criar com o mundo e, para nós, com o próprio corpo, ou melhor, com o corpo-próprio.

Nunes (2011) apresenta o movimento de criar *atividades-com-a-calculadora-HP50g*, processo embasado nas concepções de DI e de trabalho com as tecnologias na concepção de *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, por onde reconhece que este processo “[...] foi uma maneira de reconhecer as potencialidades da HP 50g” (NUNES, 2011, p. 80). Podemos por analogia, então, anunciar que, inspirados pelo processo de desenvolvimento de *atividades-com-a-calculadora*, desenvolvemos *atividades-com-smartphone* e *atividades-com-facebook* de forma que se reconheça, então, potencialidades das mídias em formação com professores. Nossas propostas e compreensões sobre estes tópicos se ampliam no capítulo metodológico deste estudo.

### 3.3.3.2 Atividades pensadas com o *Facebook*

As atividades pensadas com o *Facebook* foram desenhadas a princípio para que explorassem as potencialidades do dispositivo de acesso móvel do processo de formação assim como incorpora outras publicações consideradas oportunas pelos pesquisadores. Aquelas previamente *pensadas-com-Facebook* foram estruturadas sobre eixos, tais como publicações majoritariamente sociais (como apresentações e discussões), uso de potencialidades do dispositivo (como fotografias, vídeos e aplicativos), produção artística (como poesias<sup>43</sup> e imagens), vídeos (oriundos de plataformas específicas como o *youtube*<sup>44</sup>), questões baseadas nas temáticas apresentadas em questões do ENEM e publicações consideradas relevantes para provocar a discussão sobre aspectos específicos da Cyberformação.

No quadro abaixo apresentamos como se deu a organização das publicações *pensadas-com-Facebook* em imagens de como se encontram no grupo até o momento da redação deste estudo.

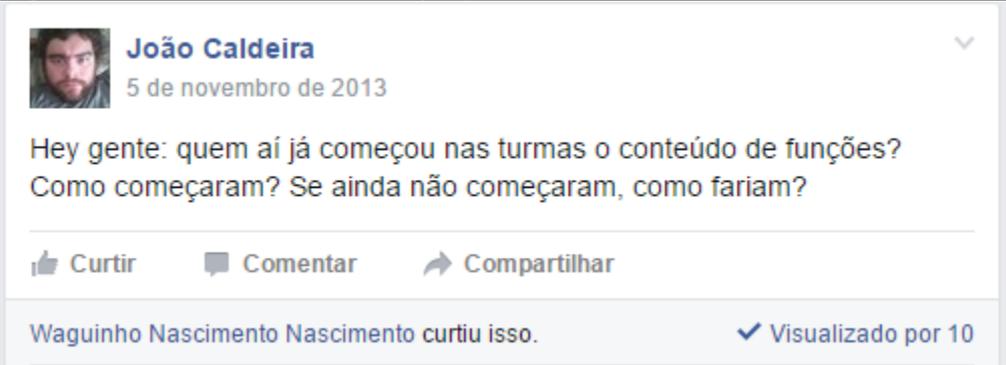
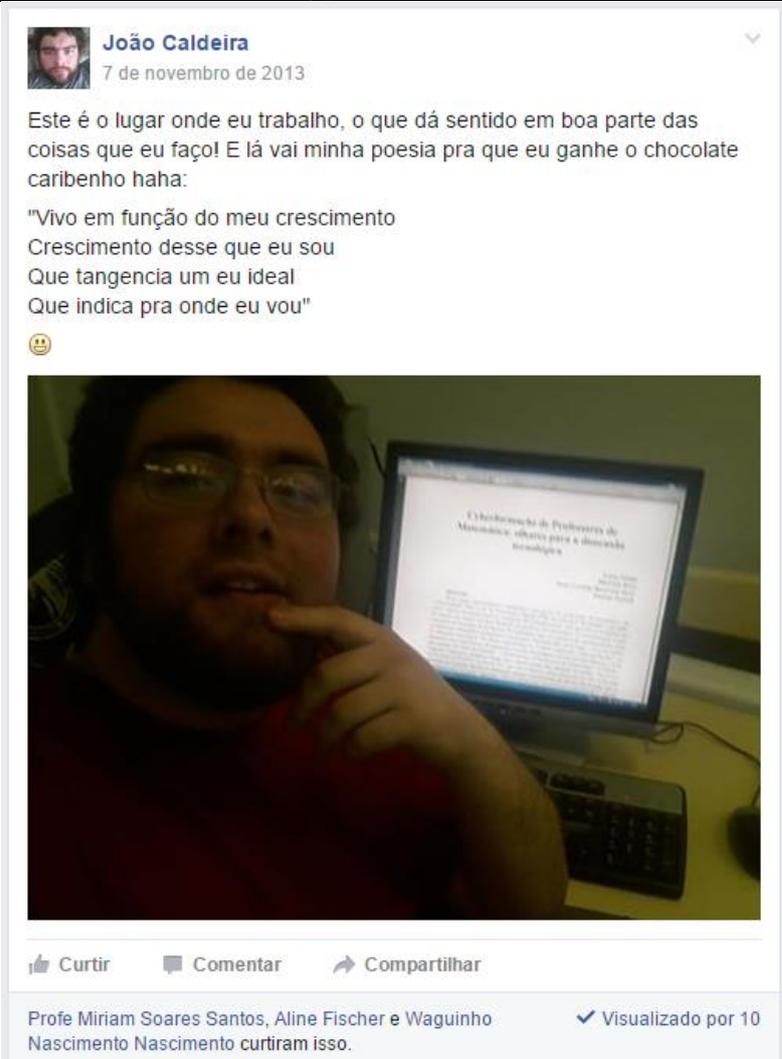
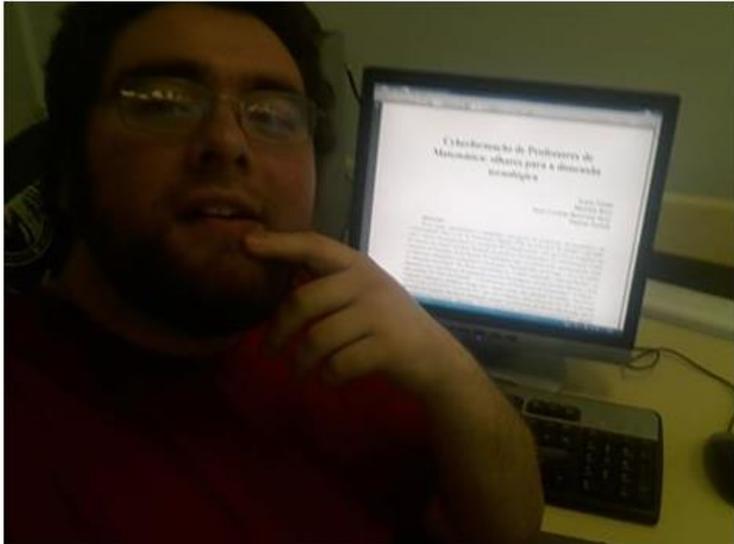
**Quadro 2** – Publicações pensadas para o *Facebook*

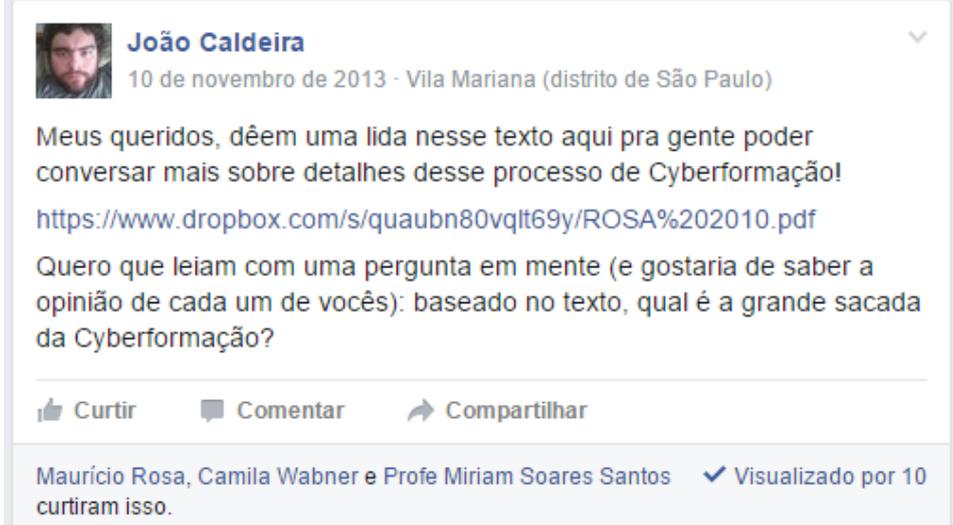
<b>Nº</b>	<b>Orientação</b>	<b>Componentes</b>
1	Apresentação	Texto de abertura e apresentação.

<sup>43</sup> Poesia abarca toda atividade artística criada, abrindo a interpretação para que a poesia pode ser composta por palavras, imagens, sons e outras expressões das pessoas. Por isso escolhemos e demos ênfase a essa proposta com esse termo (cf. <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/qual-diferenca-poema-poesia-soneto-670485.shtml>).

<sup>44</sup> Plataforma que armazena e publica vídeos de usuários.

		<div data-bbox="395 210 469 286"></div> <p><b>João Caldeira</b> 4 de novembro de 2013</p> <p>E aí gente, Tudo numa boa? Dêem uma passeada aí nos perfis do pessoal que está no grupo, procurem coisas que vocês tenham em comum e tal...</p> <p>E digam se não fosse esse trabalho aqui, como teriam conhecidos uns aos outros? Conseguem imaginar?</p> <p>E ó: sintam-se livres pra postar aqui sem medo de ser feliz!</p> <hr/> <p> Curtir    Comentar    Compartilhar</p> <hr/> <p>Camila Wabner e Aline Fischer curtiram isso. <span style="float: right;">✓ Visualizado por 10</span></p>
2	Poesia elaborada pelo autor	Fotografia e texto envolvendo algum aspecto da imagem e relações
		<div data-bbox="408 853 481 929"></div> <p><b>João Caldeira</b> 6 de novembro de 2013</p> <p>Estava aqui trabalhando e resolvi tomar um chazinho e lembrei de uma poeisa que me passaram um tempo atrás... olhem só:</p> <p>"O chá arrefece com o tempo As plantas florescem com o tempo A matemática aprende-se com o tempo A vida vive-se com o tempo. O que é que não é função do tempo?" O que acharam?</p> <div data-bbox="408 1238 791 1912"></div> <hr/> <p> Curtir    Comentar    Compartilhar</p> <hr/> <p>Camila Wabner, Maurício Rosa e outras 2 pessoas curtiram isso. <span style="float: right;">✓ Visualizado por 10</span></p>

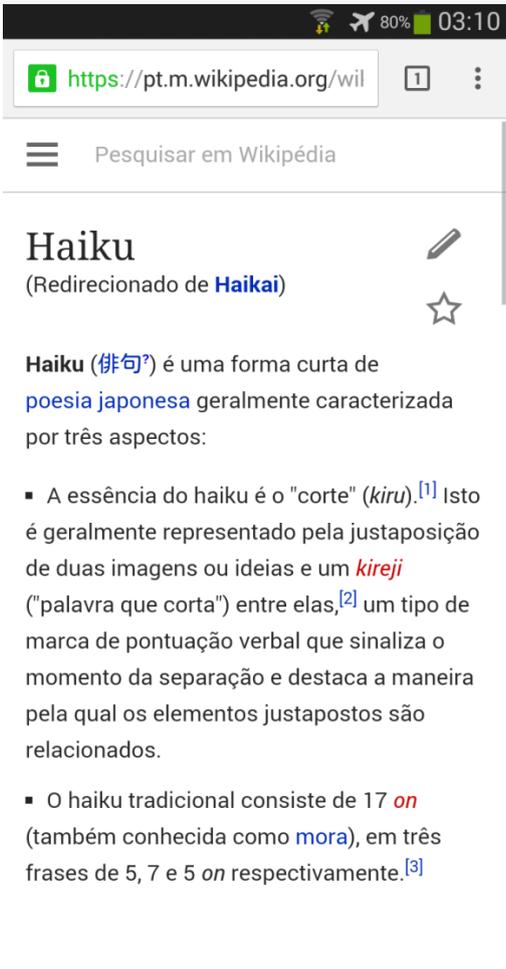
3	Introdução ao tópico de funções	Pergunta sobre a forma como iniciam o tópico em aula
	<div data-bbox="312 264 1318 629">  <p><b>João Caldeira</b> 5 de novembro de 2013</p> <p>Hey gente: quem aí já começou nas turmas o conteúdo de funções? Como começaram? Se ainda não começaram, como fariam?</p> <p>👍 Curtir    💬 Comentar    ➦ Compartilhar</p> <p>Waguinho Nascimento Nascimento curtiu isso.      ✓ Visualizado por 10</p> </div>	
4	Fotografia do local de trabalho	Fotografia e texto envolvendo o ser professor e o lugar onde se sentem professores
	<div data-bbox="424 815 1206 1874">  <p><b>João Caldeira</b> 7 de novembro de 2013</p> <p>Este é o lugar onde eu trabalho, o que dá sentido em boa parte das coisas que eu faço! E lá vai minha poesia pra que eu ganhe o chocolate caribenho haha:</p> <p>"Vivo em função do meu crescimento Crescimento desse que eu sou Que tangencia um eu ideal Que indica pra onde eu vou"</p> <p>😊</p>  <p>👍 Curtir    💬 Comentar    ➦ Compartilhar</p> <p>Profe Miriam Soares Santos, Aline Fischer e Waguinho Nascimento Nascimento curtiram isso.      ✓ Visualizado por 10</p> </div>	

5	Artigo “Cyberformação: a formação de professores de matemática na cibercultura” de Rosa (2010)	Artigo disponibilizado que discute primordialmente a formação em consonância com a cibercultura.
	 <p>Facebook post by João Caldeira, dated 10 de novembro de 2013, Vila Mariana (distrito de São Paulo). The post text reads: "Meus queridos, dêem uma lida nesse texto aqui pra gente poder conversar mais sobre detalhes desse processo de Cyberformação! <a href="https://www.dropbox.com/s/quaubn80vqft69y/ROSA%202010.pdf">https://www.dropbox.com/s/quaubn80vqft69y/ROSA%202010.pdf</a> Quero que leiam com uma pergunta em mente (e gostaria de saber a opinião de cada um de vocês): baseado no texto, qual é a grande sacada da Cyberformação?" The post has interaction buttons for Curtir, Comentar, and Compartilhar. It shows that Maurício Rosa, Camila Wabner, and Profe Miriam Soares Santos liked it, and it was viewed by 10 people.</p>	
6	Vídeo poético sobre relações matemáticas	Link para o <i>youtube</i> <sup>45</sup> apresentando vídeo em que relações matemáticas são apresentadas na forma de poesia.
	 <p>Facebook post by João Caldeira, dated 8 de novembro de 2013, em ULBRA - Prédio 11. The post text reads: "Procurando aqui por poesias com funções achei essa aqui: <a href="http://m.youtube.com/watch...">http://m.youtube.com/watch...</a> O que vocês acham?" The post includes a map showing the location of ULBRA - Prédio 11 near Universidade Luterana do Brasil. Below the map is a photo of the building and a rating of 4.7 stars. The post has interaction buttons for Curtir, Comentar, and Compartilhar. It shows that Aline Fischer, Camila Wabner, and Profe Miriam Soares Santos liked it, and it was viewed by 10 people.</p>	

<sup>45</sup> <http://m.youtube.com/watch?v=ZT0Dt8OypUs>

	
7	<p>Poesia sobre limites de Deus</p> <p>Foto, localização geográfica e poesia envolvendo limites, conjuntos numéricos e o divino.</p>
	

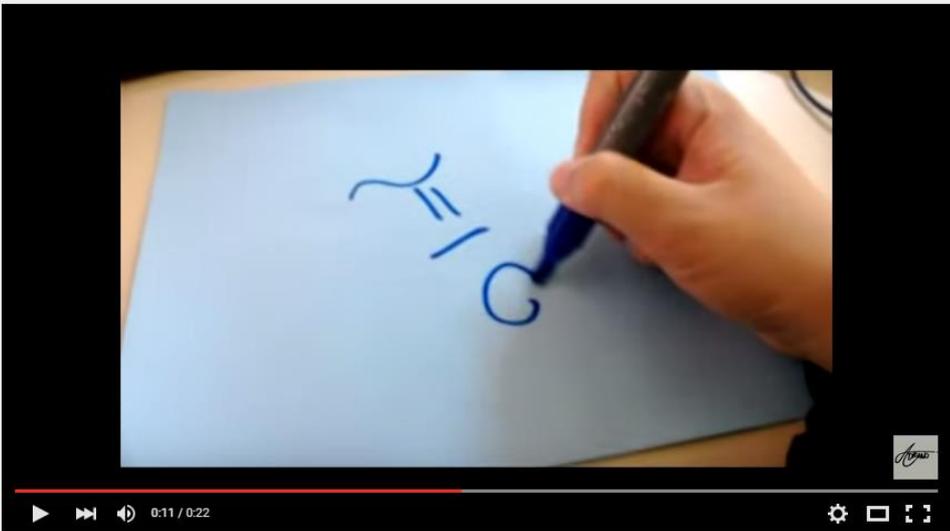
8	Temperatura ao longo do tempo	Imagem de aplicativo meteorológico do <i>smartphone</i> apresentando diferença na temperatura
	 <p>João Caldeira 26 de novembro de 2013</p> <p>Nossa agora tá super fresquinho (22°C) mas vocês viram quanto fechou ao longo do dia?</p> <p>Porto Alegre 22° 4:36</p> <p>3 DIAS FINAL SEM. EST.</p> <p>Clima atual 22° RealFeel®: 23° Claro</p> <p>Pressão: 101.20 kPa Ponto de Orvalho: 20° Visibilidade: 16 km</p> <p>Chuva e trovoadas Sexta-feira ao fim da noite até Sábado à tarde</p> <p>Curtir Comentar Compartilhar</p> <p>Neide Schaeffer e Camila Wabner curtiram isso.</p> 	

9	Haikai <sup>46</sup> sobre funções elaborado pelo autor	Link para artigo da Wikipedia sobre haikai
<div data-bbox="403 264 1225 1055">  <p><b>João Caldeira</b> em <b>Ulbra Predio 14</b> 27 de novembro de 2013</p> <p>Pensei numa função e bolei um haikai:</p> <p>"Zero eu toco Um eixo simétrico Não negativo"</p> <p>Vocês conseguem dizer sobre qual função eu tô falando?</p> <p>Ulbra Predio 14 Edifício do campus - Canoas - 4.3 ★</p> <p>Curtir Comentar Compartilhar</p> <p>Profe Miriam Soares Santos, Waguinho Nascimento Nascimento e Aline Fischer curtiram isso.</p> </div> <div data-bbox="560 1055 1066 2024">  <p>80% 03:10</p> <p><a href="https://pt.m.wikipedia.org/wil">https://pt.m.wikipedia.org/wil</a></p> <p>Pesquisar em Wikipédia</p> <h2>Haiku</h2> <p>(Redirecionado de <a href="#">Haikai</a>)</p> <p><b>Haiku</b> (俳句) é uma forma curta de <a href="#">poesia japonesa</a> geralmente caracterizada por três aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A essência do haiku é o "corte" (<i>kiru</i>).<sup>[1]</sup> Isto é geralmente representado pela justaposição de duas imagens ou ideias e um <i>kireji</i> ("palavra que corta") entre elas,<sup>[2]</sup> um tipo de marca de pontuação verbal que sinaliza o momento da separação e destaca a maneira pela qual os elementos justapostos são relacionados.</li> <li>▪ O haiku tradicional consiste de 17 <i>on</i> (também conhecida como <i>mora</i>), em três frases de 5, 7 e 5 <i>on</i> respectivamente.<sup>[3]</sup></li> </ul> </div>		

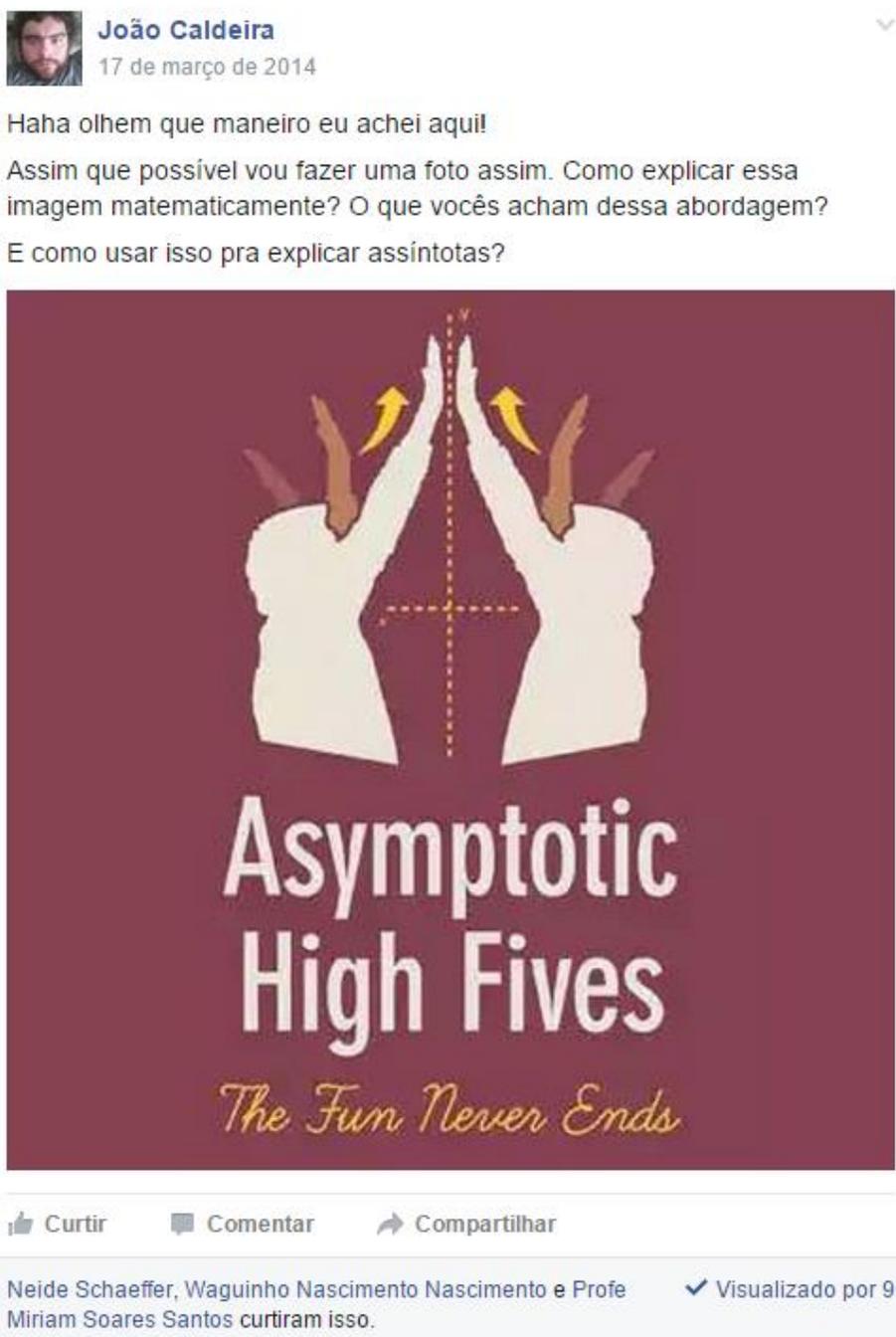
<sup>46</sup> Haikai, ou Haiku, é uma forma de poesia curta japonesa.

10	Vídeo sobre relações sexuais ao longo do tempo de casamento	Link para o <i>youtube</i> <sup>47</sup> apresentando vídeo retirado do filme “Os Normais 2”, em que uma personagem produz um gráfico relacionando tempo de matrimônio e relações sexuais
 <p>João Caldeira em Canoas Shopping 20 de fevereiro de 2014</p> <p>Vocês lembram daquele outro vídeo sobre o conceito de função e o amor?</p> <p>Pois olhem esse aqui que é complementar nos tanto pra funções quanto pro amor haha</p> <p><a href="http://m.youtube.com/watch...">http://m.youtube.com/watch...</a></p> <p>Inclusive vou salvar aqui pra mostrar pros meus alunos quando me perguntarem quando é que vão usar isso na vida 😊</p> <p>E aí, o que vocês acham?</p> <p>Rua Florianópolis Rua Liberdade Parque Canoas Shopping Shopping center · Canoas · 4.2 ★ +10 Salvar</p> <p>Curtir Comentar Compartilhar</p> <p>Waguinho Nascimento Nascimento e Lucas Vanini curtiram isso. ✓ Visualizado por 11</p>		
 <p>YouTube BR</p> <p>VANI (DOS NORMAIS) X MATEMÁTICA</p> <p>matematica no alvo</p> <p>Inscrição 120</p> <p>299 visualizações</p>		

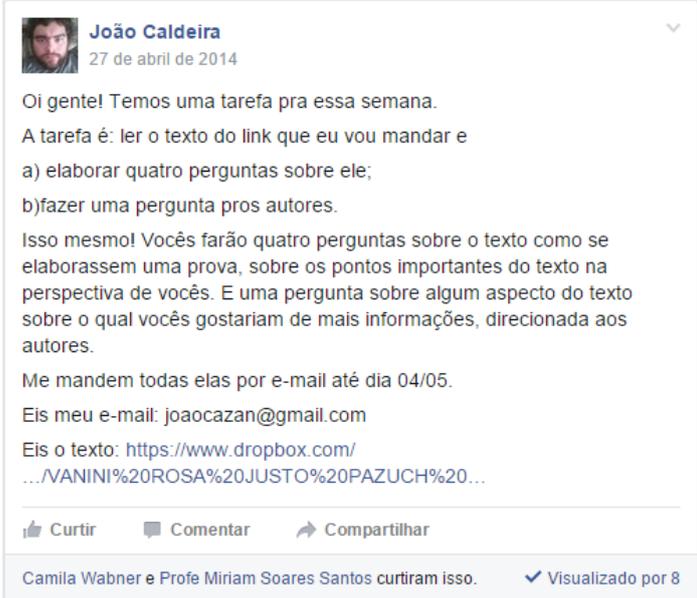
<sup>47</sup> <https://m.youtube.com/watch?v=EktCUMZ1wB4>

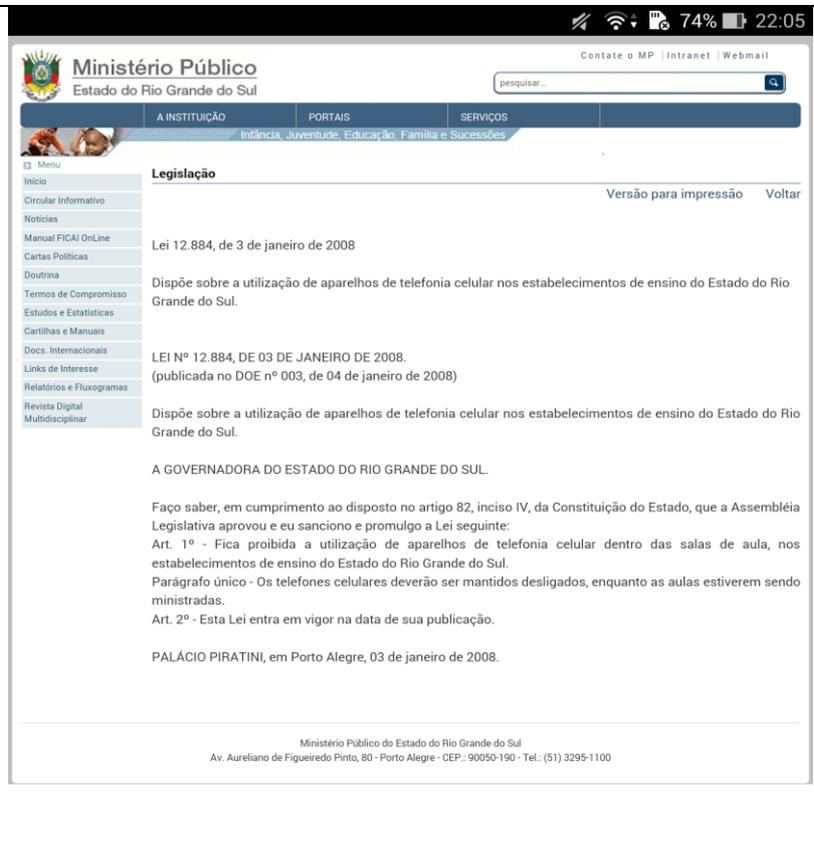
11	Vídeo sobre desafio de dividir por zero	Link para o <i>youtube</i> <sup>48</sup> apresentando vídeo sobre tentativa de divisão por zero de forma cômica
	 <p><b>João Caldeira</b> em Padaria Lahude 19 de março de 2014</p> <p>Gente por favor parem tudo e assistam isso que achei aqui: "O Desafio de Dividir Pi por Zero": <a href="http://youtu.be/iy1o2_nl5nQ">http://youtu.be/iy1o2_nl5nQ</a> O que vocês acham? Como usar isso pra ampliar o tópico de funções? E ainda: como explicar o fenômeno que acontece no vídeo?</p> <p><b>Padaria Lahude</b> Alimentação e mercearia · Porto Alegre · 4.7 ★ 965 estiveram aqui</p> <p>Curtir Comentar Compartilhar</p> <p>Aline Fischer, Pâmela da Rosa e outras 2 pessoas curtiram ✓ Visualizado por 12 isso.</p>	
	 <p>Registro de Voz - O Desafio de Dividir Pi por Zero</p> <p>Adriano Ponte</p> <p>287.751</p>	

<sup>48</sup> [https://m.youtube.com/watch?v=iy1o2\\_nl5nQ](https://m.youtube.com/watch?v=iy1o2_nl5nQ)

12	Imagem sobre um cumprimento sobre uma reta assintótica	Imagem apresentando duas pessoas tentando se cumprimentar separadas por uma reta assintota.
<div data-bbox="335 302 1292 1691">  <p><b>João Caldeira</b> 17 de março de 2014</p> <p>Haha olhem que maneiro eu achei aqui! Assim que possível vou fazer uma foto assim. Como explicar essa imagem matematicamente? O que vocês acham dessa abordagem? E como usar isso pra explicar assintotas?</p> <p><b>Asymptotic High Fives</b> <i>The Fun Never Ends</i></p> <p>👍 Curtir    💬 Comentar    ➦ Compartilhar</p> <p>Neide Schaeffer, Waguinho Nascimento Nascimento e Profe Miriam Soares Santos curtiram isso.    ✓ Visualizado por 9</p> </div>		

13	Variáveis na composição da passagem	Foto no ônibus e localização geográfica propondo reflexão sobre a composição da passagem de ônibus e os movimentos contrários à subida do valor.
<div data-bbox="430 347 1197 1243">  </div>		
<div data-bbox="478 1265 1141 2107">  </div>		

14	Movimento circular ao longo do tempo	Vídeo de uma moça girando uma corda ao lado do corpo
	<div data-bbox="480 271 1150 1115">  <p><b>João Caldeira</b> 6 de abril de 2014 · Redenção</p> <p>No meu passeio lá na Redenção encontrei esse esporte aqui (não sei direito o nome) mas achei interessante o movimento, como se fosse o básico pra todos os outros.</p> <p>A tarefa é: temos como modelar uma função que descreva esse movimento, né.</p> <p>Por onde começar? Bora?</p> <p><b>Profª Miriam Soares Santos e Waguinho Nascimento</b> e <b>Waguinho Nascimento</b> curtiram isso. Visualizado por 9</p> </div>	
15	Artigo “Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica” de Vanini, Rosa, Justo e Pazuch (2013)	Artigo disponibilizado que discute possíveis lacunas na formação de professores, motivos da inserção de TD em aula e aponta para o uso não domesticado destas tecnologias no ensino além de aprofundar as concepções de Cyberformação.
	<div data-bbox="464 1458 1161 2056">  <p><b>João Caldeira</b> 27 de abril de 2014</p> <p>Oi gente! Temos uma tarefa pra essa semana.</p> <p>A tarefa é: ler o texto do link que eu vou mandar e</p> <p>a) elaborar quatro perguntas sobre ele; b) fazer uma pergunta pros autores.</p> <p>Isso mesmo! Vocês farão quatro perguntas sobre o texto como se elaborassem uma prova, sobre os pontos importantes do texto na perspectiva de vocês. E uma pergunta sobre algum aspecto do texto sobre o qual vocês gostariam de mais informações, direcionada aos autores.</p> <p>Me mandem todas elas por e-mail até dia 04/05.</p> <p>Eis meu e-mail: joaocazan@gmail.com</p> <p>Eis o texto: <a href="https://www.dropbox.com/.../VANINI%20ROSA%20JUSTO%20PAZUCH%20...">https://www.dropbox.com/.../VANINI%20ROSA%20JUSTO%20PAZUCH%20...</a></p> <p><b>Camila Wabner e Profª Miriam Soares Santos</b> curtiram isso. Visualizado por 8</p> </div>	

16	Legislação e telefonia móvel	Link para legislação do Estado do Rio Grande do Sul sobre o uso de telefones celulares em sala de aula <sup>49</sup>
		
		

<sup>49</sup> <http://www.mprs.mp.br/infancia/legislacao/id3839.htm>

17	<p>Jogo "Brasil x Alemanha" além dos 90 minutos</p>	<p>Link para página<sup>50</sup> que calcula o placar do jogo entre Brasil e Alemanha na copa de 2014 e imagem de como estaria no momento da publicação.</p>
	<div data-bbox="347 338 1279 1384">  <p><b>João Caldeira</b> 11 de julho de 2014 · Consolação · Editado</p> <p>7 a 1 é tenso mesmo né?</p> <p>Olha só o que me mandaram aqui: uma página que vai mostrando o placar se o jogo Brasil x Alemanha ainda tivesse rolando!</p> <p>Dá pra bolar uma função que me dê esses valores? Quais seriam as variáveis?</p> <p>Eu curti. O que vocês acharam?</p> <p>Ó o site: <a href="http://brasilalemanhaeterno.com/">http://brasilalemanhaeterno.com/</a></p> <p><b>E SE O JOGO BRASIL X ALEMANHA AINDA ESTIVESSE ROLANDO?</b> WHAT IF BRAZIL AND GERMANY WERE STILL PLAYING?</p> <p><b>ALEMANHA 283 X BRASIL 38</b></p> <p>👍 Curtir    💬 Comentar    ➦ Compartilhar</p> <p>Alissar, Clarissa Trojack e outras 2 pessoas curtiram isso.    ✓ Visualizado por 7</p> </div>	

<sup>50</sup> <http://brasilalemanhaeterno.com/>

18	“gurias são péssimas em matemática”	Imagem traduzida de quadrinho mostrando a diferença em se desmerecer alguém por ser <i>ruim</i> em matemática e quando se desmerece um grupo (mulheres) como se fosse <i>ruim</i> em matemática.
		

Fonte: a pesquisa

Dessa proposta, apresentaremos no capítulo seguinte como os dados produzidos foram organizados e interpretados segundo nosso referencial teórico. O leitor poderá notar que nem todas as atividades propostas serão abordadas na análise. Acabamos por escolher excertos nos quais melhor identificamos possíveis respostas ao questionamento norteador desse estudo.

Com isso passamos agora a considerar os dados que emergiram dessa proposta.

## 4 DADOS EM MOVIMENTO

Se queremos levar a sério o fenômeno do movimento, precisamos conceber um mundo que não seja feito apenas de coisas, mas de puras transições

Maurice Merleau-Ponty

Nesse capítulo nos propomos a apresentar os dados produzidos no desenvolvimento do processo de *Cyberformação com professores de matemática mobile*. No mesmo movimento, fazemos observações e reconhecemos aspectos que nos deram direções para a construção das categorias de análise, ou seja, que fizeram emergir elucidaciones de como professores em *Cyberformação mobile* estabelecem conexões matemáticas entre os pares. Assim, gostaríamos de ressaltar que as categorias elencadas não são únicas nem estanques, nesse momento, entendemos que essas respondem satisfatoriamente o nosso questionamento. E, por não serem estanques, os leitores poderão notar que grande parte dos dados apresentados poderia ser a própria base de análise da outra categoria. Esses dados foram destacados para cada categoria devido à forma em que se lançaram a nossa percepção, ou seja, a forma em que se mostraram para que pudéssemos desnudar a categoria de resposta.

### 4.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS EM MOVIMENTO

Os dados que foram produzidos, a princípio, em um grupo da rede social *Facebook* e, ao longo do processo, também no *WhatsApp*, se apresentam como imagens das publicações e textos dos *chats*, registrados por meio do *smartphone*. Apresentamos, no capítulo metodológico deste estudo, um panorama destas publicações e seus objetivos de quando foram elaboradas. Aqui, entretanto, desvelamos as atividades e a teoria discutida sob a interação *mobile* dos participantes, de forma a analisá-las frente ao referencial teórico apresentado. Nessa perspectiva, além das publicações que foram preparadas pelos pesquisadores, estruturadas, de forma a possibilitar aos participantes experienciar as potencialidades dos dispositivos e das plataformas adotadas, outras publicações surgiram de livre e espontânea vontade dos participantes, de forma coerente com a proposta da *Cyberformação*, pois, foram construções próprias deles.

Para isso, as publicações estão discriminadas de forma a identificar a origem do proponente, pois, na estrutura da Rede Social *Facebook* fica claro

quem é o autor da publicação ou do compartilhamento da mídia, assim como, no *WhatsApp* a frase se inicia, como costume de *chats*, pelo nome o qual a pessoa se identifica no aplicativo. Reafirmamos que não procuramos corrigir os possíveis erros de digitação ou de ortografia existentes nos dados apresentados, pois, conforme a proposta de informalidade do processo, consideramos que esses fazem parte da mídia sobre a qual nos debruçamos, já que a linguagem na rede carrega a aura da linguagem falada (FIORIN, 2008).

Organizamos os dados em episódios que, assim como nos seriados de televisão, compõem temporadas. Todos os episódios são importantes pois revelam, em si, acontecimentos e sustentam cada arco da narrativa. Os episódios apresentados serão constituídos por recortes/figuras identificados numericamente, após a exposição da data, dia da semana e hora de postagem/interação. Cada episódio receberá um título que resume a ideia que se desvelou dos dados. No entanto, foi o conjunto de episódios que emergiram com a leitura atenta de todos os dados que convergiram para ideias centrais, as quais reunidas formaram cada uma das duas categorias que se seguem, inspiradas pela interpretação dos dados produzidos no decorrer do processo. Dessa forma, revelamos que os professores participantes estabelecem conexões matemáticas entre os pares a partir das seguintes categorias: **plugados hipertextualmente de forma ubíqua e em fluxo contínuo.**

Dessa forma, cada episódio a ser apresentado no conjunto de uma categoria levará uma identificação numérica correspondente à categoria. Por exemplo, em relação à primeira, denominada “Estabelecendo conexões matemáticas: plugados hipertextualmente de forma ubíqua” o episódio, antes da numeração, receberá a letra “U” de ubíqua, palavra central nesse caso, para ser identificado na categoria correspondente. Na sequência, as letras serão “FC”, iniciais de fluxo contínuo.

#### **4.1.1 Estabelecendo conexões matemáticas: plugados hipertextualmente de forma ubíqua**

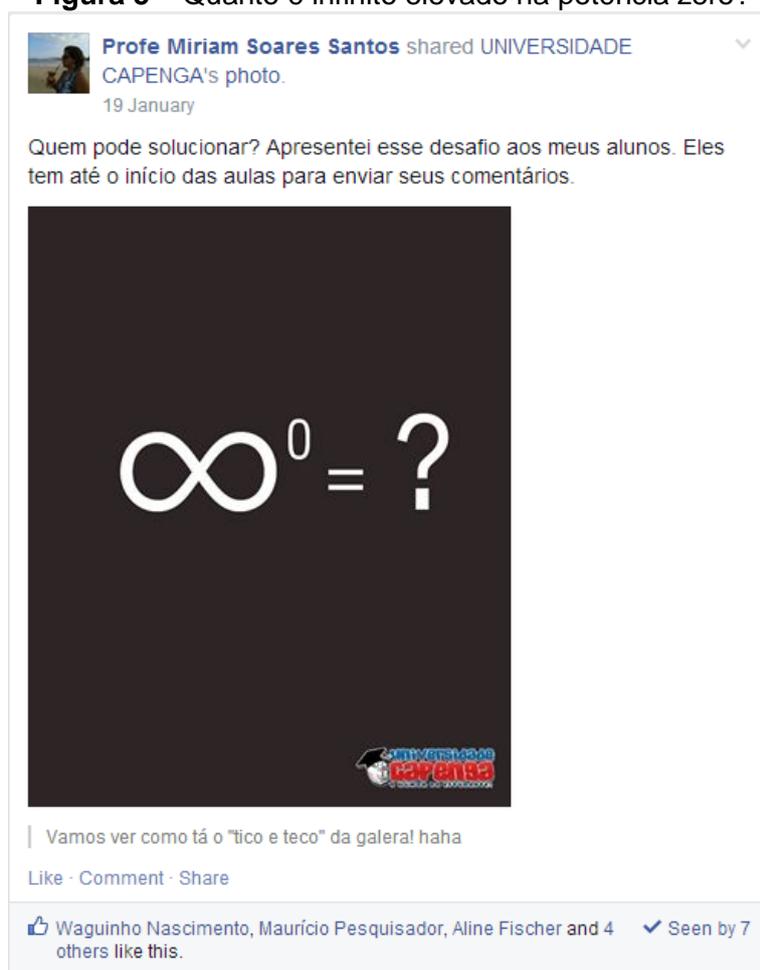
Como já exposto no capítulo teórico deste estudo, a dimensão matemática em termos de Cyberformação compreende a produção de conhecimento matemático com TD, possivelmente, uma *etnomatemática* da geração net (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011). A dimensão matemática, no

nosso caso, a produção de conhecimento matemático *mobile*, conforme discutida no capítulo teórico deste estudo, é apresentada pelos meios desta formação proposta. Assim, os recortes a seguir apresentam discussões sobre conceitos matemáticos importantes para a compreensão de funções, limites, entre outros tópicos matemáticos, emergentes do estudo, os quais surgiram em diversos momentos de reflexão/discussão, ao longo do período de investigação, provocados, muitas vezes, por uma publicação no *Facebook*.

O primeiro episódio que apresentamos data do dia 19 de Janeiro de 2014, um domingo, às 21:00 (figura 5), refere-se à postagem espontânea de uma professora participante, Miriam, que lança um desafio matemático para os demais, de forma a estabelecer conexões matemáticas entre a formação de que participava e a de sua sala de aula, pois revela que era um desafio já apresentado ao seus alunos. A professora, nesse episódio, entre outros, mostra-se partícipe de sua *Cyberformação*, buscando a reflexão/discussão sobre o valor de infinito elevado a zero. Miriam, possivelmente inspirada pela proposta de informalidade desse processo, publicou a imagem que diz, com símbolos, “infinito elevado na potência de zero é igual a?”, sugerindo uma pergunta a ser respondida. A imagem foi originalmente publicada em uma página da rede em que se expõem, em um tom humorístico, costumes e o que considera falhas curriculares do ensino superior em diversas áreas. Miriam, que a encontrou em sua linha do tempo e, em um movimento hipertextual, compartilhou com os outros no grupo do *Facebook* e manifesta também ter apresentado aos seus alunos a mesma questão.

## Episódio U1: uma questão de potenciação para a escola?

Figura 5 – Quanto é infinito elevado na potência zero?



Profe Miriam Soares Santos shared UNIVERSIDADE CAPENGA's photo.  
19 January

Quem pode solucionar? Apresentei esse desafio aos meus alunos. Eles tem até o início das aulas para enviar seus comentários.

$\infty^0 = ?$

Vamos ver como tá o "tico e teco" da galera! haha

Like · Comment · Share

Waguinho Nascimento, Maurício Pesquisador, Aline Fischer and 4 others like this.

Fonte: a pesquisa

Seguiram-se, então, os comentários na própria publicação entre os dias 19 a 25 de janeiro de 2014 (figura 6). Esses comentários resumem a reflexão/discussão entre a Miriam e o Maurício sobre o que foi publicado por ela. No entanto, traz à tona, também, as reflexões apresentadas pelos alunos de Miriam, segundo ela, além das da própria participante que toma conceitos do Cálculo Diferencial e Integral como suporte a essas, em movimento hipertextual (ROSA, 2008). Essa hipertextualidade, segundo Rosa e Maltempi (2010) colocam em evidência, é tomada como movimento de construção de conhecimento no contexto em que as ideias matemáticas e conjecturas elaboradas estão interligadas com as páginas visitadas no ciberespaço, assim como outras conexões que possam ser feitas (como a procura por colegas que trabalham com o mesmo conteúdo). Esses autores consideram que os movimentos hipertextuais ampliam as formas com que se encara o conhecimento matemático e nos permitem ver a própria matemática como processo.

## Episódio U2: ou uma questão de Cálculo Diferencial e Integral para a Universidade?

Figura 6 - Comentários sobre quanto é infinito elevado na potência de zero I



**Profe Miriam Soares Santos** Pena que vcs não conseguem acompanhar as discussões sobre este post que coloquei só em dois grupos.... Eles já começaram a me enlouquecer.... É isso que me encanta!!!!  
19 January at 20:43 · Like

**Maurício Pesquisador** Adorei o post...gostaria do comentário de todos...se não sabem não tem problema...pesquisem inicialmente...se não acharem a gente discute aqui...o importante é emitir opinião matemática ...guardo  
24 January at 14:07 · Like

**Profe Miriam Soares Santos** Olha o que uma das minhas alunas colocou inbox pq ficou com vergonha de colocar no grupo da turma: "Considerando que o símbolo infinito está relacionado com o amor e qualquer algarismo elevado a 0 é 1 concluo que um amor infinito tornasse um único amor por isso infinito elevado na zero"  
24 January at 16:07 · Like ·  7

**Maurício Pesquisador** O que acham? É um?  
25 January at 05:06 · Like

**Profe Miriam Soares Santos** Qualquer número elevado à potência zero é igual a 1. Mas o infinito não é o número, mas um conceito. Para resolver tem que avaliar de onde veio o problema. Algo como  $2x^{(1/x)}$  quando  $x$  tende ao infinito fica infinito elevado a zero, mas aplicando análise encontra resultado 2. Mudando a operação para  $2x^{(1/2x)}$  se tem mais uma vez infinito elevado a zero, mas a resposta é infinito. Esse é o típico problema do Cálculo. Chamamos de indefinição. Há vários métodos aplicáveis a solução de indefinições. O mais comum é L'Hopital. ( Anderson Santos )  
25 January at 07:58 · Edited · Like ·  1

**Maurício Pesquisador** ok...mas no caso não há uma origem de problema... simplesmente infinito elevado na zero...e então?  
25 January at 18:40 · Like

**Maurício Pesquisador** gostaria de saber a opinião dos demais, antes de ver o que a Miriam tem a dizer...e quem é Anderson Santos Profe Miriam Soares Santos?  
25 January at 18:41 · Like

**Profe Miriam Soares Santos** "Anderson Santos é um colega da Matemática e professor na FAPA. Ele assim como eu é apaixonado pelas inovações e desafios. Tmb é escritor.  
25 January at 21:09 · Edited · Like

Fonte: a pesquisa.

Segundo este excerto Miriam publica a imagem em um domingo no turno da noite (19 de Janeiro de 2014 às 21:00) e Maurício a responde em uma sexta à tarde, sugerindo a busca por informações que pudessem ser elaboradas para responder o questionamento. Nesse mesmo dia, transcorre a discussão em busca da compreensão do que todos pensam sobre o que foi perguntado e qual resposta se daria para a questão. Apesar da sugestão de Maurício para que fosse discutido em termos matemáticos (24 de janeiro às 14:07), Miriam apresenta algo oriundo de uma conversa particular com uma de suas alunas e que tenta uma aproximação de uma resposta por conceitos abstratos, como o amor (24 de Janeiro às 16:07), matematicamente insuficientes, já que não se apresenta em rigor e linguagem característicos da matemática acadêmica. No outro dia, sábado pela manhã, Miriam apresenta

uma resposta carregada de uma certa formalidade matemática, exposta pelo uso de expressões como “*esse é o típico problema do Cálculo*” e “*Há vários métodos aplicáveis a [sic] solução de indefinições*” (25 de Janeiro de 2014 editada às 07:58). Apontamos que esta resposta foi editada, conforme aparece no excerto (onde ela acrescenta o nome “*Anderson Santos*” ao fim da publicação). Há também, conforme Maurício explicita, evidência de que esta resposta pode ter sido elaborada por terceiros, pois, aparece como um nome que, segundo Miriam, pertence a um outro professor que não participou diretamente da formação, o que indicaria que o questionamento, iniciado pela própria Miriam, atravessou a fronteira entre círculos sociais, do grupo de participantes para o rol de seus conhecidos que também trabalham com matemática, conforme ela revela em sua resposta (25 de Janeiro às 21:09).

Tendo em vista que Miriam fez com que seus questionamentos perpassassem outras telas de diálogo *on-off-line*, característica das relações hipertextuais com o ciberespaço, entendemos que se configura o movimento hipertextual que transcende a linearidade, conforme o que mostra o excerto, em uma busca por informação e constituição da teia cognitiva (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011).

A constituição dessa teia se dá em diferentes momentos, conforme apontamos, ao explicitar, além das datas e horas de cada publicação em análise, o período do dia (manhã, tarde e noite) já que consideramos estas informações fundamentais para que se sustente o argumento da ubiquidade dessas relações, em relação aos diversos momentos em que ela ocorre. Conforme o que tecemos no capítulo teórico, ubiquidade é o estado **entre**, “[...] por toda parte, em qualquer lugar [...]” (FARIA, 1962, p. 1031) e a qualquer momento. Não como situações que se sobrepõem, que se sucedem, mas entendemos momento, referente ao tempo, como dimensão de ser-no-mundo, que perpassa o ser (SEIDEL, 2013), o corpo habita o tempo, assim como, habita o espaço. Movimento, então, se dá considerando o corpo, pois trata-se de como este se vê melhor como habita o espaço e tempo. O movimento, nesta perspectiva, não se submete ao espaço e ao tempo, ele os **assume ativamente** (MERLEAU-PONTY, 2011).

Às 7:58 de sábado, 25 de janeiro, Miriam argumenta que precisa que seja avaliada a origem do “problema”, considerando *a priori* que infinito elevado na potência zero, por si, não é informação suficiente para uma resposta

matemática. E menciona a “regra de L’Hopital”, teorema matemático para cálculo de limites de funções que por si resultam em indeterminações específicas do tipo  $\frac{0}{0}$  ou  $\frac{\infty}{\infty}$  (STEWART, 2011), como por exemplo  $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{n}{n}$ . Por definição, o teorema não se aplica diretamente ao caso apresentado pela própria Miriam e sua sugestão de uso também não é clara (para compreender melhor, veja a figura 7 - Regra de L’Hôpital). Para que o teorema seja adequado em outras indeterminações (que não aquelas já apresentadas), os aspectos da questão precisariam ser dispostos de forma a estarem de acordo, ou seja, transformados em equivalentes dos dois formatos considerados. Podemos, então, compreender a necessidade expressa de Miriam pelo o que originou esse infinito na potência de zero. O comentário de Miriam, feito no sábado pela manhã (25 de Janeiro de 2014 às 07:58), é seguido pela resposta de Maurício em que busca provocar uma reflexão na questão lançada.

**Figura 7** - Regra de L’Hôpital em Pinto e Ercole (2009)

#### 2.1 Regra de L’Hôpital

Sejam  $f(x)$  e  $g(x)$  funções deriváveis e suponha que  $g'(x) \neq 0$  em uma vizinhança de  $x = a$  (não é necessário que  $g'(a) \neq 0$ ).

a) Se  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0 = \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ , então  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$ ,

desde que esse último limite exista ou seu resultado seja  $\infty$  ou  $-\infty$ .

b) Se  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \pm\infty$  e  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \pm\infty$ , então

$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$ , desde que esse último limite exista

ou seu resultado seja  $\infty$  ou  $-\infty$ .

Fonte: os autores

Consideramos que o movimento hipertextual provoca, no feixe analisado, a participante Miriam que é *professora, participante de formação e colega* de outros professores de matemática “[...] articulando informações provenientes de diferentes pessoas e lugares a todo o momento, [...]” (ROSA, 2008, p. 76) em busca de uma compreensão do tópico matemático. Esse movimento, a nosso ver, se deu mediante a demanda dada pelos questionamentos feitos por Maurício. Esse hipertexto nasce quando a pessoa constrói o conhecimento matemático com/no ambiente em que se encontra (ROSA; MALTEMPI, 2010) *on-off-line*: grupos no *Facebook*, salas de aula, contatos telefônicos etc.

No fim da tarde do mesmo dia (25 de janeiro às 18:40), Maurício questiona sobre o significado da relação do infinito elevado na potência de zero sem origem do problema, por si. Não desconsidera a aplicação do teorema sugerido pela Miriam nem questiona os exemplos apresentados, Maurício busca nos participantes uma interpretação do significado daquilo exposto na imagem da publicação original. Lançamos nosso olhar agora para o resto desta discussão na publicação do *Facebook* (figura 8):

### Episódio U3: Reflexões sobre a matemática da escola x matemática da Universidade: a discussão é pedagógica?

Figura 8 - Comentários sobre quanto é infinito elevado na potência de zero II



Fonte: a pesquisa

Em uma terça-feira Camila evoca de sua memória uma discussão que teve na graduação sobre o tema, a qual um dos autores desse estudo esteve presente (28 de Janeiro de 2014 às 11:04), apontando sem muita certeza que o resultado seria uma indeterminação como um fato, algo que é por si só, irrefutável. Essa reflexão retroativa busca conexões entre a situação e um conhecimento elaborado em sua formação inicial, enquanto busca amparo em

uma temporalidade compartilhada com o colega, anterior a esse processo. Camila inicia sua fala fazendo referência ao João por considerar que esse já está *potencialmente disponível*, aspecto apresentado como característica dos nômades telemáticos de Kerckhove, seres libertos que têm “[...] o poder de estar em todo o lado sem sairmos do mesmo local” (KERCKHOVE, 2009, p. 195), ou mesmo em movimento, estando potencialmente disponíveis, habituados a conviver com seus monitores de computador (ou *smartphones*) como se fossem extensões da mente (KERCKHOVE, 2009). Esse *estar potencialmente disponível* é evidenciado com mais clareza nos próximos recortes, em que a discussão se transfere para o *WhatsApp*, do Episódio U4 em diante.

Waguinho, no mesmo dia, porém, no turno da tarde (28 de Janeiro de 2014 às 15:13), declara simplesmente que é uma indeterminação sem se engajar na discussão já em andamento. Quando Aline responde, já no turno da noite (28 de Janeiro de 2014 às 19:56) declara que, pela experiência que tem, “a maioria [dos alunos] quer saber do resultado final e não levam em conta os porquês de cada resultado”. Antes disso, Aline revela crer que no Ensino Fundamental, sua área de atuação, os tópicos têm de ser abordados da forma mais simples possível, respondendo assim o questionamento do João (28 de Janeiro de 2014 às 11:12 e às 19:44), porém, não se engaja na discussão original da publicação, responde apenas o *como* discutiria.

Possivelmente, provocado pelas respostas de Aline e Camila sobre o tópico e sua abordagem no Ensino Fundamental, Waguinho elenca, ao fim do dia, a estrutura de conceitos que julga serem necessários para a compreensão da questão original. Conclui dizendo que a turma, referindo-se aos alunos, “*pense e discuta os resultados possíveis*” (28 de Janeiro de 2014 às 23:18). Ao seguirmos sua proposta, para a compreensão da questão, em que “*Primeiro eles precisam entender a potenciação e seus elementos. Depois pensar no que significa o infinito isso falando da maneira matemática [...]*” (28 de Janeiro de 2014 às 23:18), acaba por não revelar o que considera como “*possíveis resultados*”.

Neide, por sua vez, interage na manhã do dia seguinte, quarta-feira, sugerindo que seus alunos precisariam “retornar” aos tópicos de potência e gráficos (referindo-se à representação em gráficos de coordenadas cartesianas) para que se entenda a questão (29 de Janeiro de 2014 às 10:15).

Além disso, ao fim de sua resposta, Neide se engaja na discussão citando novamente L'Hopital em termos matemáticos, apesar de não citar de que forma articula o teorema ou a relação que esse tem com o questionamento original, encerrando com certa sugestão que o professor viesse a endossar sua posição.

Dessa forma, consideramos que a formação do professor não é estanque, “[...] mas constituídas pela movimentação constante das diferentes propostas de formação inicial e continuada [...]” (SEIDEL, 2013, p. 56) que se encaminha para a realização dessa ação que dá a forma de ser professor. Também, junto a esse movimento de constituição do professor em seu processo de formação, na produção do conhecimento matemático com o ciberespaço, em um grupo compartilhado, de maneira dinâmica, pela disponibilidade da rede, há a possibilidade de se fazer caminhos hipertextuais até que questionamentos se satisfaçam para a construção de concepções (PAZUCH; ROSA, 2013).

O assunto retorna ainda no grupo do *WhatsApp* no dia 23 de Fevereiro, um domingo, às 13:03 fomentado pelo Maurício.

#### **Episódio U4: revisitando “infinito elevado a zero”**

13h03 23 de Fev - Maurício: Gostaria q respondessem aqui a questão do infinito elevado a zero...é um? A unica q foi atrás fou a Miriam..me os demais o q acham?

13h57 23 de Fev - Miriam: ☺

13h59 23 de Fev - Maurício: Aguardando

17h04 23 de Fev - Aline: Como o infinito não e simplesmente um número, o caso do infinito elevado a zero entra nos casos das indeterminações. O mesmo acontece com zero elevado a zero e um elevado ao infinito.

17h56 23 de Fev - Maurício: Por que?

17h57 23 de Fev - Maurício: E Zero elevado a zero? Zero é um número...e então?

17h58 23 de Fev - Maurício: Logo o infinito não ser um número justifica?

18h02 23 de Fev - Aline: Há contradições sobre isso. Alguns matemáticos afirmam que e uma indeterminação outros por convenção talvez dizem ser um.

18h22 23 de Fev - Miriam: A expressão matemática de  $0^0$  é muitas vezes considerada como uma forma imdeterminada em Matemática. Outras vezes esta expressão é considerada ,por convenção , como sendo igual a 1. Isso aparece qd se calcula limite. As mais conhecidas indeterminações são  $0/0, 0.inf, inf/inf, 1$  elevado ao  $inf, inf-inf$  e  $0^0$

18h24 23 de Fev - Miriam: A regra de L'Hopital nós auxilia

18h43 23 de Fev - Miriam: A mesma "briga" acontece com a situação: zero é um número natural?

18h45 23 de Fev - Neide: Eu considero uma indeterminação onde entra a regra de l'hopital

Nesse excerto apontamos para a sustentação dos argumentos em uma perspectiva matemática. Aline, às 18:02, declara que “*Alguns matemáticos afirmam que e uma indeterminação [...]*”, e frequentemente vemos que a Miriam e a Neide apresentam a proposta de busca por uma resposta como se o

questionamento original fosse um exercício do livro de cálculo, dada a frequente menção à Regra de L'Hôpital, como nos excertos anteriores.

Consideramos importante lembrar ao leitor que indeterminações surgem no estudo de limites cujos resultados não são determinados em princípio, podendo ser qualquer número real ou simplesmente não existir (o que inclui situações em que resultam em  $\pm\infty$ ). Algumas indeterminações se resolvem pelo próprio argumento do tipo de função envolvida, como razão entre duas polinomiais em que o  $x$  tende ao que vem a ser raiz para ambas (PINTO; ERCOLE, 2009).

Nesse sentido, gostaríamos de ressaltar que evocar “convenções matemáticas” ou “muitos matemáticos” pode configurar uma espécie de argumentação falaciosa, o argumento da autoridade (SCARTON; SMITH, 2002), pelo qual, uma autoridade, nesse caso, grupos abstratos, não sustenta a proposição (assim como casos em que sentenças iniciam com “pesquisas mostram” sem que se faça as devidas referências, pois quem as garante?).

A discussão, então, tomou particularidades dos conjuntos numéricos e da natureza do zero em questão, porém, novamente Maurício provoca o retorno ao tópico original na quarta-feira, dia 26 de fevereiro de 2014, próximo do meio-dia.

### **Episódio U5: como orientam e ensinam os professores de cálculo?**

*12h49 26 de Fev - Maurício: Demais..maguardo as considerações matemáticas ou estão fugindo dela? Rsr rsrs*

*12h49 26 de Fev - Aline: pode deixar*

*12h50 26 de Fev - Wagner: A questao sobre o infinito elevado a zero na graduacao meus professores d Calculo afirmaram e sempre nos orientaram a trabalhar como uma forma indeterminada*

*13h41 26 de Fev - Neide: Oi estou na estrada tenho 4hs de estrada então não vou poder responder ou atende telefone*

*13h42 26 de Fev - Maurício: Pq Wagner? Vc se perguntou pq?*

*13h43 26 de Fev - Neide: ßß*

*15h17 26 de Fev - Camila: Então... Também aprendi que e uma indeterminação, também que não sendo um número real, infinito seria uma notação, logo não sendo um número nesta situação também comprovaria uma indeterminação. Lembro que em LHopital havia uma explicação pra esta indeterminação, qdo chegar em casa vou olhar nos meus materiais dá faculdade pra tentar me explicar melhor....*

*15h18 26 de Fev - Camila: Confuso isso....*

*15h18 26 de Fev - Camila: :S*

*15h40 26 de Fev - Maurício: Estou gostando da atitude*

*15h40 26 de Fev - Maurício: Aguardo as colaborações*

*17h10 26 de Fev - Wagner: Lembro que na aula da Calculo I a professora falou que o infinito era um.numero mas que nao podiamos determinar.seu valor usando Algarismos pois crescia indefinidamente.*

*18h07 26 de Fev - Maurício: O q vcs acham do q o Wagner acabou de postar?*

Consideramos relevante o comentário de Neide (às 13:41) em que declara estar na estrada e que não poderá responder ou mesmo atender o telefone. Podemos supor que ela dirigia naquele momento porém pode ser, também, uma artifice para não participar da discussão.

A argumentação de Camila (às 15:17) necessita de sustentação matemática porém consideramos desejável sua posição quando anuncia que irá retornar a suas anotações para concluir seu raciocínio. Diferente da argumentação pela autoridade essa ação reflete uma possível proposta de retorno aos tópicos matemáticos sublimados que poderiam auxiliar na compreensão do questionamento. Cabe aqui lembrar que indeterminações surgem no estudo de limites e são contornadas usando recursos algébricos disponíveis ou a própria Regra de L'Hopital.

O movimento hipertextual transborda da tela do *smartphone* de Camila para sua realidade mundana, repleta em livros e anotações de sua formação inicial, e volta para o *chat*. As conexões das fronteiras entre Camila participante da formação, professora e estudante em seus devires na constituição daquilo que ela é (ROSA; MALTEMPI, 2010). Firma compromisso com o grupo de retornar com informações.

Damos continuidade expondo os acontecidos na manhã do dia seguinte, quinta-feira dia 27 de Fevereiro de 2014.

### **Episódio U6: Infinito como noção “quase numérica”**

17h10 26 de Fev - Wagner: *Lembro que na aula da Calculo I a professora falou que o infinito era um numero mas que nao podiamos determinar seu valor usando Algarismos pois crescia indefinidamente.*

18h07 26 de Fev - Maurício: *O q vcs acham do q o Wagner acabou de postar?*

18h15 26 de Fev - Wagner: *Acredito que essa questao do infinito que comentei vem da reta numerica real ser infinita nos dois sentidos tanto no positivo quanto no negativo.*

18h15 26 de Fev - Wagner: *E tambem sabermos que existem infinitos numeros reais positivos e negativos [...]*

9h27 27 de Fev - Maurício: *Mas...continuando...*

9h28 27 de Fev - Maurício: *Como vcs tratam a ideia de infinito com seus alunos? Como número? Aguardo...*

9h31 27 de Fev - Miriam: *Não trato como um número. Trato como um "conceito", se é possível dizer desta maneira, pois o primeiro contato deles matematicamente com o infinito é diante da reta numérica com os intervalos.*

9h33 27 de Fev - Miriam: *Um aluno uma vez perguntou sobre o infinito e como era possível calcular com ele se não tínhamos como saber qt ele valia*

9h41 27 de Fev - Maurício: *E o q vc respondeu?*

9h55 27 de Fev - Miriam: *Como isto saiu no 1 ano tentei ser menos teórica possível, tipo: é um adjetivo que define algo que não tem início e nem fim, ou não tem limites ou que é inumerável. Na matemática é uma noção "quase numérica" usada em proposições.*

10h31 27 de Fev - Maurício: *O q eles falaram sobre sua explicação? Pq sinceramente eu não entendi. Não me disse nada. Pode explicar melhor?*

10h33 27 de Fev - Miriam: 🚗

10h34 27 de Fev - Maurício: *Aguardo*

Nesse excerto Wagner inicia evocando em si, na reflexão retrospectiva, o papel de aluno, quando revela que sua “[...] professora falou que o infinito era um número [...]” (26 de Fevereiro de 2014 às 17:10). Essa afirmação é sustentada pelo professor, em sua compreensão da reta numérica, repleta de números nos dois sentidos aos quais crescem indefinidamente. A noção do crescimento indefinido é coerente com concepções sobre o infinito, porém, a ideia de que esse é um (ou como um) número, não (NERI; CABRAL, 1973). Sugerir uma reta numérica que se estende indefinidamente e assumir infinito como número gera uma incongruência lógica, já que esse infinito-número seria o último sucessor dos números Inteiros (ou dos Reais, assumindo os dois sentidos da reta), desfazendo, assim, a proposição inicial da reta que se estende *indefinidamente* (CARAÇA, 1951).

Miriam, por sua vez, afirma que o primeiro contato dos alunos com a ideia de infinito se dá no Ensino Médio, ao lembrar que limites surgem no estudo de conjuntos numéricos (às 09:28). Apesar de advogar pelo ensino de uma forma “[...] menos teórica possível [...]” (09:55) talvez tenha desconsiderado que os Parâmetros Curriculares Nacionais aconselham o trabalho com números cada vez menores (sugerindo infinitesimais), com conjuntos numéricos e suas abrangências (sugerindo infinito) (BRASIL, 1997). Podemos observar que em alguns momentos há uma quebra na compreensão da matemática como corpo de conhecimento já que se desconsidera o todo, como se a ênfase fosse para uma parte fragmentada. De modo geral, infinito, usado em proposições, não se caracteriza por uma noção “quase numérica”, como disse Miriam (às 9h55 daquela quinta-feira, 27 de Fevereiro), mas “Infinito nesse sentido [quando expresso pelo símbolo  $\infty$ ] não é um número, mas um termo que descreve um processo numérico: fique tão grande quanto quiser” (STEWART, 2014). Conforme a discussão avança, Mirian publica um signo pictográfico de um automóvel que indica provável ocupação na direção, o que faz com que ela momentaneamente propositalmente se desconecte do grupo.

De forma específica, infinito para a matemática se apresenta em diversos momentos da reflexão e do estudo da matemática e, mediante o campo de origem, sua natureza se mostra de forma diferente. Em uma perspectiva aritmética e algébrica, infinito se apresenta como a estrutura de

**numeração sequencial** que inicia com um número qualquer ( $n$ ) e encontra seu sucessor pela adição de uma unidade ( $n+1$ ) (CARAÇA, 1951). Já em uma perspectiva geométrica, o infinito se mostra no **contínuo**, em gradações insensíveis de pontos (ente adimensional) na composição de uma reta (ente unidimensional). Caraça (1951) ainda aponta que há infinitas abordagens que se podem dar ao tema em que a natureza desse infinito se dá pelo campo onde esse brota.

A construção do conhecimento matemático, então, é tomada como processo hipertextual e contínuo (ROSA, 2008) já que aprendemos durante nossa formação inicial, durante a Cyberformação, em diálogos com colegas e se expande para a sala de aula.

Esse mesmo tópico continua a ser debatido neste mesmo dia, quinta-feira 27 de Fevereiro à tarde. Pela extensão deste excerto, ele será dividido para facilitar a exposição de pontos que consideramos relevantes na discussão. Primeiramente o caso da formiga e do campo de futebol.

### **Episódio U7: do campo de futebol I: finito, infinito e a concepção da professora**

*12h50 27 de Fev - Camila: Também trato como um conceito, alguns alunos tem o símbolo do infinito tatuado junto aos nomes dos pais, um dia tivemos um bate papo bem bacana sobre a noção do infinito, para eles a definição de algo incontável, impossível de medir, quando falei que temos o infinito em cálculo e limites, eles ficaram confusos, pois não ligam o infinito a matemática...*

*12h53 27 de Fev - Maurício: Mas o q exatamente vc falou sobre infinito Camila?*

*13h00 27 de Fev - Camila: Que era um conceito, que podia ser relativo, por exemplo: um campo de futebol para os humanos e finito, já para uma formiga infinito, eram alunos de sétima série, pra eles complicado ter esta abstração e entender que temos limites infinitos por exemplo, já que esperam algo demonstravel da matemática, e como fazer isso com eles ? Pra eles algo sem fim, incontável....simples assim.*

*13h04 27 de Fev - Maurício: O campo de futebol para a formiga é infinito? [...]*

*13h06 27 de Fev - Aline: Verdade Camila, muitos alunos têm o Símbolo do infinito tatuado. Mas acho que teoricamente o campo de futebol é finito. Pois tem um fim, mesmo que a formiga nunca o encontre. [...]*

*13h09 27 de Fev - Camila: Foi a maneira mais fácil que achei deles entenderem....*

*13h10 27 de Fev - Maurício: Camila, repito a pergunta...o campo de futebol p a formiga é infinito?*

*13h11 27 de Fev - Camila: Acho que sim, pois ela não conseguiria andar ou visualizar todo o campo.... [...]*

*13h14 27 de Fev - Aline: Pela compreensão da formiga pode ser infinito, pq ela não visualiza o seu fim. Para nós não. Sabemos que ele termina. [...]*

*13h16 27 de Fev - Maurício: Ele não termina p o formiga tb?*

*13h16 27 de Fev - Maurício: Se infinito...então não tem fim p a formiga?*

*13h17 27 de Fev - Neide: No minha opinião o campo é finito mesmo para a formiga*

*13h24 27 de Fev - Aline: Acho que a formiga nunca conseguirá atravessar um campo de futebol ...mas sabemos que ele tem fim. Portanto é finito.*

*13h27 27 de Fev - João: Como se argumenta isso matematicamente?*

*13h32 27 de Fev - Aline: Matematicamente se existe um fim ele é infinito.*

*13h32 27 de Fev - Aline: Ops quis dizer finito*

*13h34 27 de Fev - Maurício: Então aline?*

*13h34 27 de Fev - Maurício: Neide...na sua opinião o campo é finito. Opinião? Como vc trabalha a questão do infinito com seus alunos? [...]*

13h37 27 de Fev - Aline: *Se podemos comprovar que tem fim, podemos apenas dizer que é finito. mesmo pelo ponto de vista da formiga. O fato de não poder percorreu todo esse caminho não o torna infinito. [...]*

13h40 27 de Fev - Maurício: *Bem Aline o que seria interessante vc fazer com seus alunos agora?*

Conforme dito anteriormente, a ideia de infinito surge bem antes do tópico de cálculo ser apresentado formalmente o que pode ser um dos motivos pelos quais “[...] eles ficam confusos, pois não ligam o infinito a [sic] matemática [...]” (Camila às 12:50) quando se apresenta intimamente ligado as concepções matemáticas. Apontamos aqui para o movimento em que a questão transbordou de sua prática em sala de aula para o grupo de professores em Cyberformação.

Exemplos naturais que buscam explicar conceitos como o infinito acabam por esbarrar em paradoxos. Não é o caso da formiga apresentado pela Camila (às 13:00) pois foi refutado em um mesmo tom pela Aline (às 13:06) porém não em termos matemáticos. Buscando encaminhar a discussão para evidenciar o que os participantes entenderam em termos matemáticos, duas questões surgem nesse último excerto: “*Como se argumenta isso matematicamente?*” (João às 13:27) e “[...] *o que seria interessante vc fazer com seus alunos agora?*” (Maurício às 13:40). Um argumento matemático se apresenta na forma de proposições, axiomas, que o validam oferecendo justificativas coerentes. Quando essa matemática tem raízes nas tecnologias digitais, esse argumento pode se mostrar com luz, cor, movimento, sons (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011), ou seja, uma transformação da matemática acadêmica do professor (SEIDEL, 2013), com regras rígidas e cautelosamente abordadas em segurança, estanque em situação de sala de aula, para, pelo uso do *smartphone*, então, ser discutida em um grupo de professores geograficamente dispersos e a qualquer momento, fazendo referência à imagem, à cor em movimento.

Dada as características do próprio dispositivo, poderia ser proposto que se utilizassem da produção de vídeos em *loop*, ou seja, que se encerram apenas quando solicitados, uso de imagens da Internet que possibilitem uma busca pela construção da ideia de infinito matematicamente para que se pudesse, inclusive, refutar o exemplo da formiga no campo de futebol.

Um importante ponto, em perspectiva geométrica, surge entrelaçada nesta mesma conversa.

## Episódio U8: do campo de futebol II: finito e infinito e o quinto postulado da geometria euclidiana

13h04 27 de Fev - Maurício: O campo de futebol para a formiga é infinito?

13h06 27 de Fev - Miriam: É tão infinito q<sup>t</sup> as retas paralelas que nunca se encontraram.

Alguns ousaram a provar que elas se encontrarão no INFINITO [...]

13h07 27 de Fev - Maurício: Retas paralelas podem se cruzar...inclusive infinitamente...depende da geometria q vc trabalha.

13h07 27 de Fev - Maurício: Na esférica e elíptica elas se cruzam

13h08 27 de Fev - Maurício: Na geometria hiperbólica se cruzam infinitas vezes

13h09 27 de Fev - Maurício: É claro q na geometria euclidiana, pelo quinto postulado, não [...]

13h32 27 de Fev - Miriam: Sim Maurício as retas paralelas se encontram, mas não na geom euclidiana. Fiz esse comentários pq a maioria das pessoas, inclusive profes de matemática dizem que jamais isso acontecerá. Quis fazer a relação com a história da formiga.

Em alguns momentos os professores são lembrados que a matemática é constituída em uma totalidade. Quando Miriam diz que as retas paralelas *nunca* se encontram, ou que se encontrarão no *infinito* (às 13h07), é lembrada imediatamente que isso não é uma verdade em geometrias não-euclidianas. Assim,

O conhecimento matemático, então, se “atualiza”, se movimentando para aquilo que é exigido [...]. Dessa forma, este conhecimento é vivido pelo *ser-on-off-line*, juntamente com a experiência de aprender-ensinar-matemática engajado no mundo em uma totalidade aberta, cuja síntese não está acabada (SEIDEL, 2013, p. 193)

Essa abertura na totalidade refere-se ao ideal que se busca no processo contínuo de formação com o professor, como pessoa, em forma/ação (BICUDO, 2003), ou seja, um movimento ideal que permanece no horizonte. Um movimento que, mediante solicitação do mundo, se mostra quando Miriam (às 13h32) justifica sua colocação tento em vista o horizonte apontado por Maurício (às 13h07, 13h08 e 13h09). Miriam (participante da *Cyberformação mobile*) faz a conexão com a professora, conectando no momento da argumentação sua identidade como professora de matemática, em um movimento hipertextual, conectando sua própria diversidade (em sua multiplicidade) (ROSA; MALTEMPI, 2010) plugada a outras no momento da discussão.

A discussão de tópicos matemáticos como conjuntos numéricos, funções e ideias que permeiam boa parte desses estudos movimenta conforme exigido, conforme revisitamos, conceitos em diferentes abordagens. Stewart (2014) diz que muitas vezes a compreensão de questões matemáticas se deu pela aproximação de diferentes representações de uma mesma questão, o que nos faz concluir que as fronteiras entre tópicos matemáticos (aritmética, álgebra, geometria) não são fixas (se existem), e questões “[...] que parecem pertencer

a uma área podem ser solucionados usando-se métodos de outra” (STEWART, 2014, p. 77).

Sexta-feira, dia 28 de fevereiro de 2014, o assunto continuou já no turno da manhã.

### Episódio U9: do campo de futebol III: finito e infinito e o acumulado no plano de dados móveis

6h04 28 de Fev - Wagner: Essa questao da formiga e interessante.

6h40 28 de Fev - João: Então gente

6h42 28 de Fev - João: Essa questão de infinito pode ser trabalhado a qualquer momento né

6h42 28 de Fev - João: E a cada ano se usa o próprio assunto pra explicar

6h42 28 de Fev - Wagner: Eu acredito sim Joao

6h42 28 de Fev - João: Como um crescimento sem fim no quinto e sexto ano

6h43 28 de Fev - Wagner: Na verdade vc quis dizer sexto e sétimo ano ne?

6h44 28 de Fev - João: Por que não já no quinto?

6h45 28 de Fev - João: Eu já trabalhei em uma escola que do quinto ano em diante eles já têm prof de matemática.

6h47 28 de Fev - João: Sétimo ano já se fala em conjuntos numéricos (trocentos livros didáticos já falam em "Inteiros")

6h49 28 de Fev - João: Exemplo de crescimento infinito como o acumulado do uso do plano de dados

6h50 28 de Fev - Camila: Bom dia pra vcs tbm !!!!!

6h53 28 de Fev - João: Deixa eu entrar no ônibus aqui que já continuo

6h53 28 de Fev - João: Bom dia Camila!!!!!! [...]

7h03 28 de Fev - João: [Figura 9]

Figura 9 - uso de dados móveis do telefone



Fonte: a pesquisa.

7h04 28 de Fev - João: *Por exemplo aí no meu uso de dados: o gráfico vai só crescendo. [...]*  
 7h05 28 de Fev - Miriam: *Sim João.... O conceito de infinito está cada vez mais cedo na escola. Minha filha foi apresentada ao conceito no quarto ano qd começaram com gráficos [...]*  
 7h07 28 de Fev - Wagner: *Para mim eu acho importante eles familiarizarem-se com graficos desde cedo*  
 7h08 28 de Fev - Miriam: *O conceito de infinito passa a ter "sentido" para os alunos, a medida que eles vão acumulando informações [...]*  
 7h10 28 de Fev - Wagner: *A colega falou em informacao... E nao em conhecimento. Quanto mais informacao mais ideias eles terao sobre o infinito.*  
 7h10 28 de Fev - Miriam: *O exemplo que o João apresentou acredito ser o mais "concreto" para uma visualização do aluno, pois o entendimento do infinito é complexo*

Primeiramente, gostaríamos de provocar o seguinte questionamento para o leitor: se infinito nos remete a um processo numérico em crescimento perpétuo, não seria o mesmo para uma formiga? A questão aqui colocada esbarra, conforme já apresentado, na tentativa de articular um ente infinito com referencial finito. Assumir que o universo onde nos encontramos é infinito passou a ser motivo de debate entre cientistas já no século passado, chegando ao ponto de calcularem a quantidade de partículas existentes (um número muito grande, porém, finito) (RUSSELL, 2006).

Considerando isso, o recurso para tender um fenômeno com referencial finito para resultados infinitos é a extrapolação. Em uma das aplicações inerentes ao dispositivo móvel, em que um plano cartesiano surge para apresentar o consumo do plano de dados móveis, pode-se fazer considerações sobre acúmulo indefinido e comportamento de relações que expressam esse comportamento por meio de gráficos. Considerando a concepção de Stewart (2014), em que infinito é um termo que descreve um processo numérico que cresce indefinidamente, o acumulado do uso de dados de um plano móvel é apenas crescente e, por extrapolação, pode ser considerado que *tende* ao infinito. Todas essas observações e discussões são ampliadas pela imagem publicada que está disponível no próprio aparelho telefônico móvel, informação que está à mão e que propicia a construção do conhecimento.

Miriam professora, que havia afirmado que o tópico surgia em sua docência matematicamente apenas aliado aos intervalos, *“pois o primeiro contato deles matematicamente com o infinito é diante da reta numérica com os intervalos”*. (09:31 do dia 27 de Fevereiro) reconsidera a ideia, ao plugar sua identidade mãe na discussão, já que *“Minha filha foi apresentada ao conceito no quarto ano qd começaram com gráficos”* (7h05 do dia 28 de Fevereiro). O conhecimento matemático se atualiza se movimentando para aquilo que é exigido (SEIDEL, 2013) na discussão da *Cyberformação mobile*. João,

inclusive, deixa registrado que se desloca geograficamente (às 6h53), deixando indícios de que o processo de formação com dispositivos móveis se mistura ao seu cotidiano (WEISER, 1991), ampliando a forma como ele pode explorar e perceber o mundo. Instala-se no dispositivo móvel como o deficiente visual, para Merleau-Ponty, incorpora a bengala em sua própria forma de desvelar o mundo.

Na mesma sexta-feira, ainda no turno da manhã, Aline responde ao questionamento do Maurício, que fora feito no dia anterior.

### Episódio U10: um questionamento e uma ação em papel e caneta

13h40 27 de Fev - Maurício: Bem Aline o que seria interessante vc fazer com seus alunos agora? [...]

7h36 28 de Fev - Aline: Bom dia turma. Respondendo ao Maurício sobre o que fazer com os alunos agora, estou pedindo que meus alunos me respondam isso por escrito. Quero saber o que eles sabem sobre o tema. Tenho dois oitavos anos e um nono ano. Amanhã escrevo o que eles responderam.

7h37 28 de Fev - Miriam: ☺

7h39 28 de Fev - João: Não entendi. Eles vão responder por escrito o que exatamente Aline?

7h40 28 de Fev - Aline: quero saber o que para eles e o infinito.

7h40 28 de Fev - Aline: Vou falar da história da formiga

7h41 28 de Fev - João: Tu viu que nem todo mundo concorda que o campo é infinito pra formiga né? [...]

7h45 28 de Fev - Maurício: Aline...fantástico...adorei

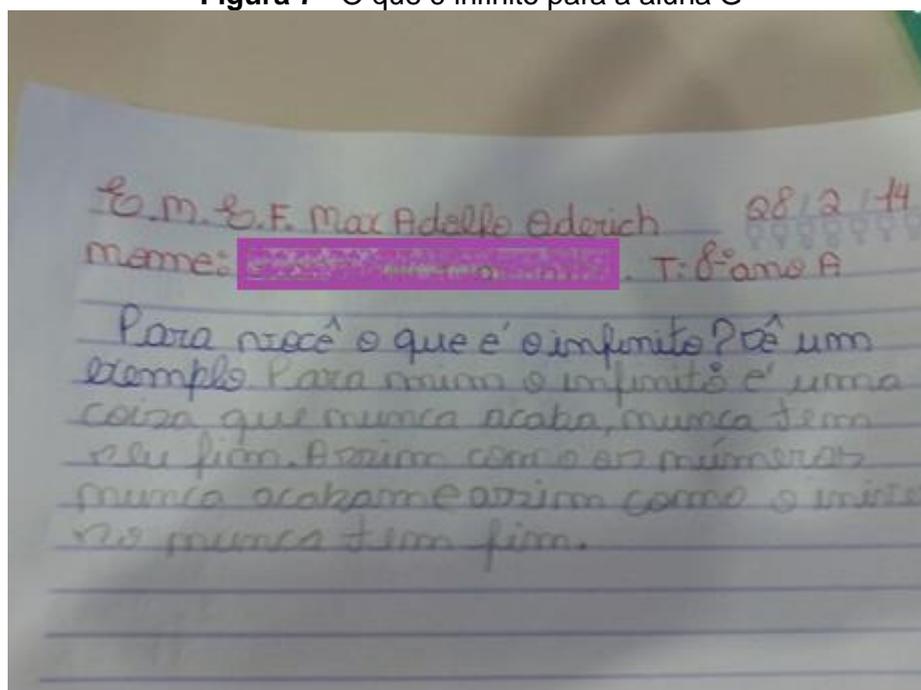
7h46 28 de Fev - Maurício: Se possível transcreva as respostas dos seus alunos ou envie como imagem p q possamos discutir a abordagem p cada um

7h47 28 de Fev - Maurício: Se conseguir coloque o lunk do face de cada resposta p q possamos visualizar o estudante...ok? Seria legal

10h38 28 de Fev - Aline: [Figura 10]

10h39 28 de Fev - Aline: Espero que vcs consigam visualizar

Figura 7 - O que é infinito para a aluna G



Fonte: a pesquisa.

O questionamento feito no dia 27 de Fevereiro, quinta-feira, provocou uma reação em menos de 24 horas. A discussão perpassa o grupo de professores no *WhatsApp* e surge em sala de aula no tom que a professora Aline considera razoável para sua turma já na sexta-feira seguinte, dia 28 de Fevereiro. Aline, participante da *Cyberformação mobile* e professora, envia ao grupo uma fotografia mostrando a resposta elaborada por uma aluna sobre o que é infinito. Conecta seu contexto de sala de aula ao grupo de formação móvel, por meio do *WhatsApp*, fazendo transbordar *lá e aqui*. Liberta do constrangimento entre uma coincidência entre espaço e tempo, característica de um nômade telemático para Kerckhove (2009), deu-nos poder de estarmos, pelo *com-junto ao smartphone*, em sua sala de aula. Naquele momento estávamos *lá e aqui*.

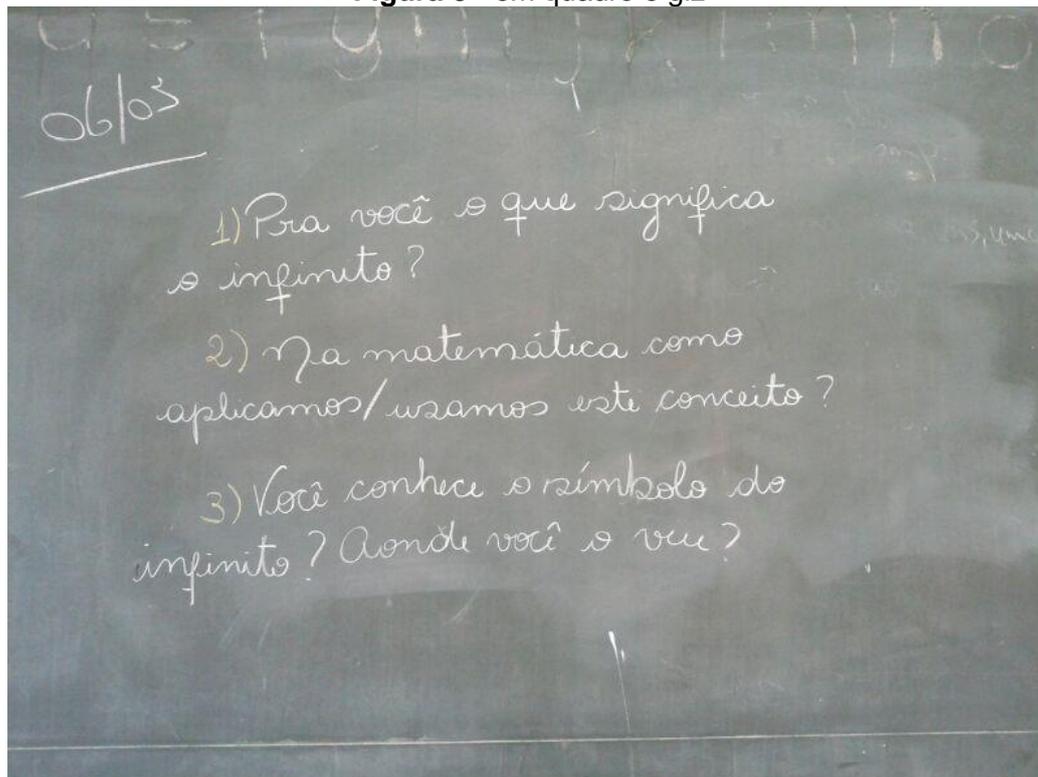
Esse estar em *com-junto* transforma e amplia a perspectiva em que nos vemos, por *ser-com-smartphone* neste movimento hipertextual em que Aline pede que seus alunos a respondam ao questionamento provocado em formação já que agora *quer saber o que eles sabem sobre o tema* (Aline às 7h36 do dia 28 de Fevereiro) assim como o grupo também está dialogando e construindo este conhecimento (PAZUCH; ROSA, 2013). Sem estarmos biologicamente encarnados naquele espaço geográfico específico, a sala de aula de Aline, fomos lançados constantemente em direção a ele por meio da tecnologia móvel, o *smartphone*. Aquela inquietação nossa sobre o infinito ultrapassou as fronteiras pelos meios digitais em direção a sala de aula e retorna instantaneamente, no mesmo 28 de Fevereiro, conforme a data em que ela assume a proposta e aquela registrada no caderno de sua aluna (figura 10). Por sua vez Camila, alguns dias depois, também envia ao grupo uma fotografia de questões sobre o infinito apesar de não exibir o que seus alunos pensam sobre.

### **Episódio U11: um questionamento e a reação em quadro e giz**

18h27 11 de Mar - Camila: [Figura 11] [...]

18h28 11 de Mar - Camila: Fiz estas perguntas

**Figura 8** - em quadro e giz



Fonte: a pesquisa.

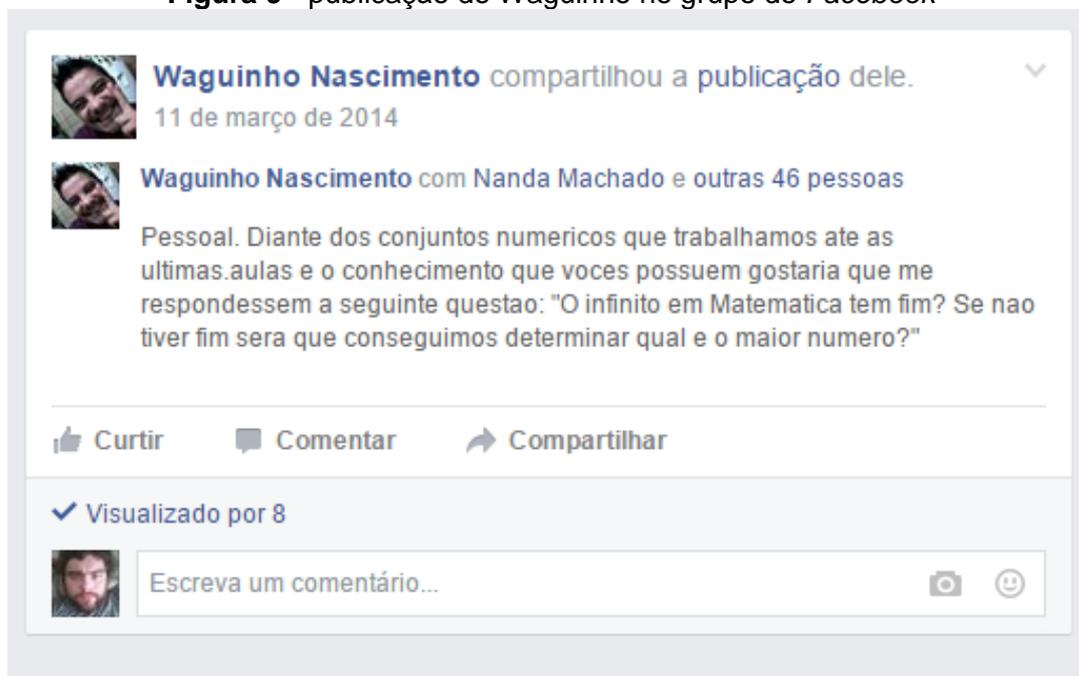
A busca pela compreensão sobre o significado de infinito aqui se apresenta em perspectiva matemática. Este movimento hipertextual executado pela Camila nos permite observar o quadro-negro de uma de suas turmas não de forma metafórica “como estivéssemos” lá. Foi lançado o convite para que os participantes *estivessem* naquele espaço-tempo, habitassem aquela sala de aula a assumindo ativamente (MERLEAU-PONTY, 2011), conforme solicitação, como permite a mobilidade inerente ao *smartphone* como objeto evocativo. Ela mesma tomou a perspectiva de seus alunos ao fotografar o quadro negro com instruções da atividade que solicitou. Seu espaço de expressão compartilhado com o grupo de Cyberformação *mobile*, ou seja, a conexão Camila-professora-estudante-participante se atualiza apenas pela disponibilidade do *smartphone* que a constitui, isto é, o incorporou em seu veículo de ser no mundo (MERLEAU-PONTY, 2011), instalou-se no dispositivo móvel, se tornou, *cyborg*. Entendemos que, naquele momento, a câmera do seu dispositivo se tornou os olhos de todos no grupo (KERCKHOVE, 2009), durante a reflexão sobre o significado do infinito em matemática.

Em seguida, Wagner expõe sua metodologia para executar a mesma tarefa.

## Episódio U12: um questionamento uma reação na rede social

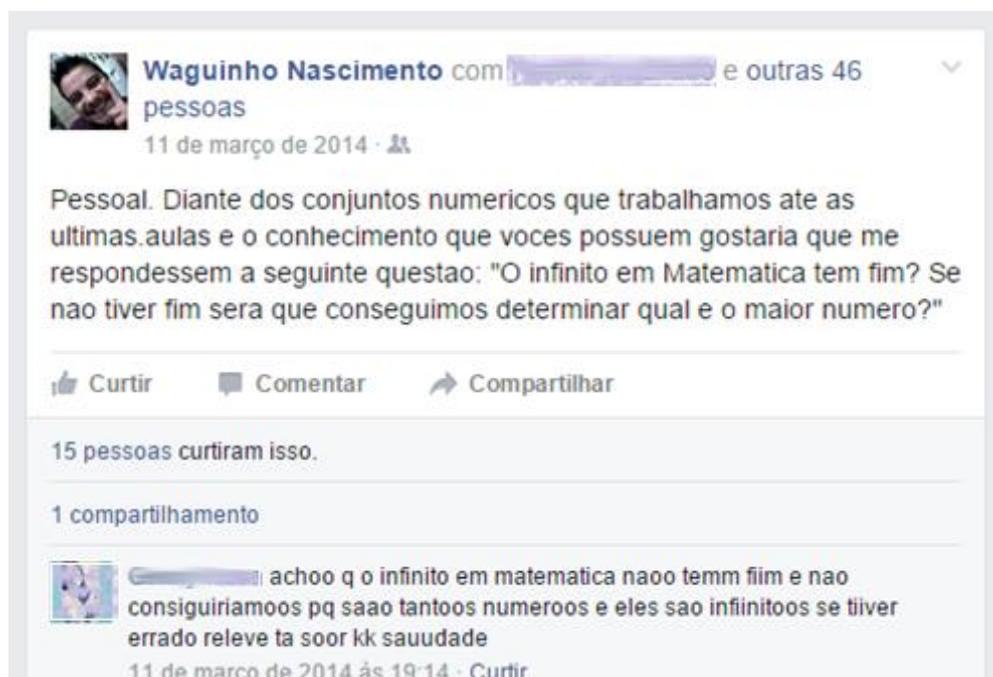
19h10 11 de Mar - Wagner: *Eu postei no face compartilhando com meus alunos e ex alunos de Matematica para eles comentarem. Ja compartilho la no grupo.* [Figuras 12 e 13]

**Figura 9** - publicação do Waguinho no grupo do Facebook



Fonte: a pesquisa

**Figura 10** - publicação do Waguinho em sua própria página





Fonte: a pesquisa

A publicação do Waguinho em seu próprio perfil é datada do mesmo dia do compartilhamento da fotografia da Camila, terça-feira, 11 de Março de 2014, porém ele o fez às 19:00, possivelmente inspirado pelo compartilhamento das outras participantes do grupo. A hipertextualidade das relações entre os professores de matemática em Cyberformação se mostra no compartilhamento dos seus contextos pela rede, tornando os conteúdos de suas telas “[...] simultaneamente disponíveis a muitas pessoas ao mesmo tempo [...]” (KERKCHOVE, 2009, p. 10), “[...] interconectando-os e os acelerando em redes [...]” (KERKCHOVE, 2009, p. 9), ou seja, participantes da Cyberformação *mobile* puderam, por meio de seus *smartphones*, conectar-se entre si nos diversos contextos em que se encontravam já conectados com personagens destes mesmos contextos, professores e seus alunos, estudantes de matemática, participantes da formação e *smartphones*.

Entendemos que este movimento deu-se principalmente pela disposição de estarem potencialmente disponíveis ao grupo a qualquer momento em seus espaços geográficos. A discussão originada na publicação da Miriam, no domingo, dia 19 de Janeiro de 2014, perpassou o grupo destes professores no *WhatsApp*, as salas de aula de algumas participantes e o *Facebook* de outro.

Consideramos que esses movimentos hipertextuais foram possíveis, pois, os participantes estiveram potencialmente disponíveis ao processo, ao *ser-com-smartphones*, ação que transformou as relações que se deram ao longo dos episódios elencados em que estiveram plugados ao ciberespaço por meio do dispositivo. Dessa forma, entendemos, com base em nosso referencial teórico e os recortes nos dados apresentados, que as características básicas do que entendemos pelo *cyborg* de Turkle (1997), a simbiose homem-máquina, na incorporação desse dispositivo móvel em nosso “veículo de ser no mundo”, em nosso corpo-próprio (MERLEAU-PONTY, 2011) permitiu as conexões que se deram nos diversos momentos registrados. Houve, segundo nossa compreensão, transformação das experiências com o mundo em movimento compartilhado.

Ao analisarmos a frequência e horários de publicações e diálogos podemos inferir que os professores participantes estabelecem conexões matemáticas em diversos desses momentos, espalhados geograficamente e em trânsito, sendo esse movimento possível por estarem **plugados** ao ciber mundo por intermédio da reorganização de seus corpos-próprios, “[...] enraizados na natureza no próprio momento em que se transforma[m] pela cultura [...]” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 296), mediante incorporação desse dispositivo móvel, permitindo que, também, mediante vontade, permanecessem potencialmente disponíveis, em contínuo diálogo com os outros participantes de forma ubíqua. Por exemplo, a figura 9 que foi elaborada no ônibus, em trânsito (“6h53 28 de Fev - João: Deixa eu entrar no ônibus aqui que já continuo”) ou mesmo a figura 10 que foi produzida e imediatamente compartilhada com o grupo.

Esse plugar-se na rede carrega, então, outra consequência de fundamental importância para essa reflexão, a capacidade da formação **hipertextual**, onde as informações foram de um grupo restrito de professores em uma rede social e um mensageiro eletrônico instantâneo para outros grupos – e até mesmo para as salas de aula. Compreendemos, então, que as

identidades que se apresentam (participantes, professores de matemática, estudantes de matemática, mãe/pai, colega, etc) interconectadas pelo *smartphone* permitem ampliar e/ou potencializar a construção do conhecimento matemático pois

Cada uma dessas identidades se abre a novas caracterizações, a outras conexões com pessoas, artefatos, grupos que são virtuais e/ou que estão localizados na realidade mundana. Forma-se um sistema fractal, pois cada um já é em si uma multiplicidade que se pluga a outras tantas, ampliando as possibilidades de significação e entendimento do mundo, estando com esse. (ROSA; MALTEMPI, 2010, p. 35)

Essa hipertextualidade se justifica pela própria natureza desse ser que surge da transformação no ato de *ser-com* e *pensar-com-smartphone*, em grupo, o *cyborg*, que é plugado ao mundo digital pelo dispositivo móvel, permitindo que as conexões matemáticas entre os professores se dêem nestes termos: **plugados hipertextualmente de forma ubíqua.**

#### **4.1.2 Estabelecendo conexões matemáticas: em fluxo contínuo**

Observamos em diversos momentos características da construção do conhecimento matemático (PAZUCH; ROSA, 2013), os participantes fizeram referências aos seus processos de formação inicial para a docência ao evocarem como aprenderam, quem os ensinou ou mesmo proposições que lançaram mão para sustentar suas argumentações. Nessa categoria de análise, faremos apontamentos sobre o que chamamos de multiplicidade cognitiva, quando diferentes “níveis de matemática”, pela diversidade do grupo, dialogam em movimento. Estiveram em discussão professores dos níveis fundamental, médio e superior, debruçados sobre o tópico de funções. Nessa unidade de análise, então, debruçamo-nos sobre evidências que respondam a questão de como se mostram as conexões entre professores de matemática em *Cyberformação mobile* e, conforme nossa interpretação, elas apontam para o **fluxo contínuo**, em processo retrospectivo como revisitando conceitos matemáticos construídos e práticas conforme se mostraram no *presente vivido* que “[...] encerra em sua espessura um passado e um futuro” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 371). Apesar de nosso estudo lançar mão de dados produzidos em um período específico de tempo, ressaltamos que compreendemos que estamos, conforme nosso referencial teórico, perpetuamente em *forma/ação* nos diferentes contextos, como estudantes, professores, colegas etc., em um devir que brota do próprio processo.

Sublinhamos aqui a importância da constituição de grupos de professores que discutam matemática para avançar em relação à formação inicial, do processo formal de constituição desse professor. Assim, apresentamos, em seguida, os dados destacados para essa articulação. Apresentamos, então, a conversa por *WhatsApp* do dia 11 de março de 2014, a qual tomou uma discussão sobre limites como cerne do processo reflexivo.

### Episódio FC1: do infinito no estudo de limites

18h23 11 de Mar - Maurício: Estou aguardando os comentários da questão do infinito => limite até agora

18h24 11 de Mar - Camila: Eu já respondi? A caduca aqui não lembra....

18h25 11 de Mar - João Cazan: Pessoal, vocês ficaram de tratar sobre essas questões do infinito com seus alunos e trazer pra gente ver ué [...]

18h27 11 de Mar - Wagner: Os meus alunos tem.a ideia que a reta nao tem.fim.... [...]

18h28 11 de Mar - Wagner: Disseram que os numeros crescem.sem.fim [...]

18h29 11 de Mar - Camila: os menores relacionam o conceito com o amor, ou ódio

18h30 11 de Mar - Camila: Os maiores já usam os campos numéricos como conceito

18h31 11 de Mar - Camila: Inclusive que um número pode ser duvido em infinitas partes

18h31 11 de Mar - Camila: Dividido

18h31 11 de Mar - Aline: Boa tarde! Estou na ulbra em reunião.

19h07 11 de Mar - Maurício: Gostei Camila, já fiquei pensando

19h07 11 de Mar - Maurício: Aproveitando...o q significa dizer que  $\lim f(x) = \text{infinito}$ , quando x tende zero?

19h07 11 de Mar - Maurício: Retomando a questão

19h07 11 de Mar - Maurício: E ai?

19h08 11 de Mar - Maurício: Em q exemplo de função isso aparece?

19h08 11 de Mar - Maurício: Pq é importante?

19h08 11 de Mar - Maurício: Q situação diária traduz essa ideia expressa matematicamente?

19h10 11 de Mar - Wagner: Eu postei no face compartilhando com meus alunos e ex alunos de Matematica para eles comentarem. Ja compartilho la no grupo.

19h30 11 de Mar - Maurício: Continuo esperando a discussão matemática

19h32 11 de Mar - Camila: Já comento tô em aula

[...]

20h20 11 de Mar - Maurício: Aguardo as respostas as minhas perguntas...blza?

20h20 11 de Mar - Wagner: Ok professor!!!

22h19 11 de Mar - João Cazan: E então?

22h28 11 de Mar - Wagner: Estouchegando da faculdade agora

9h48 12 de Mar - João Cazan: Wagner deve ter sido abduzido no caminho pra casa haha

10h12 12 de Mar - João Cazan: Vocês entenderam a pergunta do Maurício?

10h31 12 de Mar - Camila: Bom dia

10h32 12 de Mar - Camila: Assim que tiver um tempinho respondo....

10h33 12 de Mar - João Cazan: Oba [...]

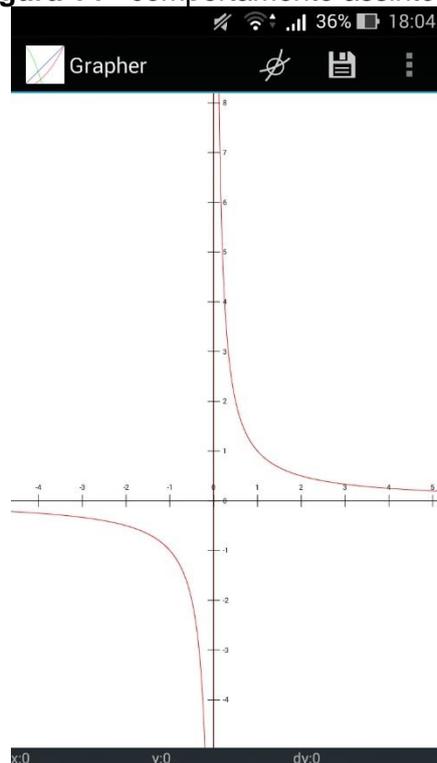
16h24 12 de Mar - João Cazan: (E gente, cadê as contribuições de vocês pra discussão? Até parece que vocês simplesmente não sabem do que se trata) [...]

18h24 12 de Mar - Camila: Vou responder a noite depois da aula, estou indo de uma escola para outra agora....minha agenda tá meia corrida. Não vou responder correndo.

Esclarecemos, antecipadamente, que uma função de  $x$  que tende ao infinito quando  $x$  tende ao zero indica comportamento assintótico, como

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{\pi}{x}.$$

**Figura 14 - comportamento assintótico**



Fonte: *Grapher*<sup>51</sup>

Fazemos isso, pois, a discussão sobre o infinito com esse intuito e procura ser encaminhada em termos matemáticos, em que no estudo de funções surgem frequentemente quando tratamos de limites. No episódio selecionado, então, o excerto em que Maurício retoma a discussão sobre os limites em específico, já lançada em uma publicação no *Facebook* realizada anteriormente a essa discussão. Assim, quando ele retorna ao questionamento, “[...] o q significa dizer que  $\lim f(x) = \text{infinito}$ , quando  $x$  tende zero?” (às 19h07), bem como, os questionamentos subsequentes, “Pq é importante?” e “Q situação diária traduz essa ideia expressa matematicamente?” (19:08 e 19:38, respectivamente), oportuniza o diálogo entre os participantes e revela que, dada a conexão, a *Cyberformação mobile* mantém sua forma, pois, seu fluxo é contínuo, “[...] desde a fonte até o jato, as ondas não são separadas” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 565). Dessa forma, consideramos importante colocarmos esse excerto, pois, permite ao leitor a compreensão do andamento da conversa e o momento de transição entre o tópico de infinito da categoria de análise anteriormente apresentada – Episódio U1, provocada pela Figura 5 (do

<sup>51</sup> Aplicativo para Android que plota gráficos, disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.opticron.grapher>

“infinito elevado na zero”) e limites. Assim, nesse viés, prosseguimos com a discussão, a qual prossegue:

### **Episódio FC2: limites, infinito e paradoxos**

22h43 13 de Mar - Camila: Oi gente  
 22h44 13 de Mar - Camila: *Pensando aqui nas questões do Maurício*  
 22h45 13 de Mar - Camila: *E meia insegura de responder, pois confesso que não lembro direito, e já que só tenho fundamental o assunto limites foge um pouco*  
 22h47 13 de Mar - Camila: *levando em consideração que o conceito de infinito está intimamente atrelado só conceito de limite*  
 22h48 13 de Mar - Camila: *E que o símbolo do infinito não representa um número real*  
 22h48 13 de Mar - Camila: *E sim o comportamento de uma função*  
 23h02 13 de Mar - Camila: *Só faz eu ficar perdida e não saber como explicar este limite*  
 23h06 13 de Mar - Camila: *A coisa deu um nó, mas ACHO que por tender a zero a imagem neste caso ultrapassa qualquer limite*  
 23h06 13 de Mar - Maurício: *Ultrapassa Camila? Como assim?*  
 23h07 13 de Mar - Maurício: *Para começar limite em matemática é um número*  
 23h07 13 de Mar - Maurício: *Então ultrapassa esse número?*  
 23h07 13 de Mar - Camila: *achei que tava sozinhaaaa*  
 23h08 13 de Mar - Camila: *Aqui pirando não ...*  
 23h08 13 de Mar - Camila: *Na*  
 23h08 13 de Mar - Maurício: *E no caso do lim ser infinito...o infinito é um número? Qual é o paradoxo?*  
 23h08 13 de Mar - Camila: *Aquiles*  
 23h08 13 de Mar - Camila: *E a tartaruga*  
 23h08 13 de Mar - Camila: *Dicotomia*  
 23h09 13 de Mar - Camila: *Mas não tô conseguindo lembrar ligar às coisas e ver o limite*  
 23h10 13 de Mar - Camila: *Mas pode domínio e imagem serem inumeráveis Maurício? Pq acho que fica uma coisa tipo assim*  
 23h12 13 de Mar - Camila: *não lembro disso na faculdade...*  
 23h16 13 de Mar - Maurício: *Q tal dar uma busca sobre isso antes*  
 23h17 13 de Mar - Camila: *vou fazer...*  
 23h17 13 de Mar - Maurício: *Até pq isso tem tudo a ver com ideia de limite q vc precisa discutir no EF*  
 23h17 13 de Mar - Maurício: *Fazer as relações*  
 23h18 13 de Mar - Maurício: *O q se aprende em cálculo na faculdade é o q nos embasa no dia a dia em sala de aula*  
 23h18 13 de Mar - Maurício: *Principalmente na produção de conhecimento no EF*  
 23h18 13 de Mar - Maurício: *Ok?*  
 23h18 13 de Mar - Camila: *Amanhã, soninho chegando, mas estava chateada de deixar vcs sem respostas... Vou ver no meu material de faculdade*  
 23h18 13 de Mar - Maurício: *O q acha?*  
 23h19 13 de Mar - Camila: *Mas confesso que meu cálculo na faculdade foi péssimo... Não vimos só fundo aplicabilidade*  
 23h19 13 de Mar - Camila: *Ao*  
 23h20 13 de Mar - Camila: *Mas bora correr atrás sim*  
 23h23 13 de Mar - Maurício: *Ebaaaaa*  
 23h24 13 de Mar - Maurício: *Aguardando*  
 23h24 13 de Mar - Camila: *Beijocas até amanhã*  
 23h24 13 de Mar - Maurício: *☺*

A compreensão de Camila, a qual se dá no outro dia em relação ao início dessa conversa, sobre as questões do infinito, no estudo de limites, traz à tona aspectos de sua formação inicial quando ressalta que não se lembrava da abordagem desse tópico na faculdade (“*Pensando aqui nas questões do Maurício*” – às 22h44 e “*E meia insegura de responder, pois confesso que não*

*lembro direito, e já que só tenho fundamental o assunto limites foge um pouco*” – às 22h45) e isso, para nós, revela que a Cyberformação *mobile* que Camila experiencia não se dá como situações que se sobrepõem ou que se sucedem como uma sequência de pontos indicando variação de posição em relação ao tempo, mas, tempo como dimensão de *ser-no-mundo*, na forma como se expressa em sua multiplicidade aberta e indefinida em ato de ser (MERLEAU-PONTY, 2011), e que perpassa o ser (SEIDEL, 2013), pois, ao conjecturar sobre as questões ligadas ao conceito de limite e, após isso, pronunciar que “[...] *estava chateada de deixar vcs sem respostas... Vou ver no meu material de faculdade*” (às 23h 18), revela sua conexão com sua formação inicial, se lançando ao que havia estudado e que continua necessitando ser esclarecido. Ou seja, vemos nessa fala de Camila indícios desse processo em que ela se encontra, de tornar-se uma professora de matemática que evoca o pensar matematicamente realizando conexões do que está sendo discutido e o que estudou na formação inicial, para ela, suas dúvidas estão conectadas pelo seu tempo vivido. Isto é, indícios da continuidade da construção do seu conhecimento matemático (PAZUCH; ROSA, 2013), doravante, de superação de possíveis lacunas em sua trajetória formativa.

Nessa continuidade, destacamos um episódio que reforça essa conexão temporal, pois, há uma indagação que instiga a reflexão sobre o motivo do Cálculo Diferencial e Integral na Licenciatura em Matemática.

### **Episódio FC3: por que temos cálculo na licenciatura?**

*20h47 19 de Mar - João Cazan: Ai gente, pergunta nova e quero resposta de todo mundo: por que vcs acham que tem as disciplinas de cálculo na licenciatura?*

*21h33 19 de Mar - Neide: Porque nós precisamos estar preparados ter ferramentas para falarmos de funções precisamos ter confiança quando trabalharmos com os alunos no ensino médio e tbem no fundamental*

*21h33 19 de Mar - Neide: Exemplo eu fiz magistério e quando vi cálculo entrei pânico e isso não pode acontecer*

*9h17 20 de Mar - Aline: Eu tb Neide fiz magistério. Então qdo fiz cálculo tb quase surtei. Não fazia ideia de quantas coisas existiriam na matemática. Mas vejo que o que ensinamos e como um grão de areia na imensidão da praia. mas precisamos de um conhecimento maior para poder ensinar, mesmos que ensinemos conteúdos mais básicos.*

*9h43 20 de Mar - Maurício: É yma questão de totalidade. A matemática está toda interligada, não é dividida em fragmentos. Logo, não é o fato de limites não estar na ementa do EF que vc não precisa falar nele. Nesse caso...pq coloquei essa questão para falar de infinito? Por exemplo, qdo falarmos em infinito na reta numérica...*

*19h58 20 de Mar - Miriam: Olá pessoal estou dê intervalo, então minha resposta será breve: a disciplina se faz necessária e de vital importância na formação docente na área da matemática, pois os conceitos trabalhados sim são desenvolvidos desde o ensino fundamental. Domínio geométrico, análise matemática, domínio aritmético,... Apenas a nomenclatura e a abordagem está diferenciada e nivelada de acordo com o alunos.*

*20h02 20 de Mar - Miriam: Não podemos esquecer que as nossas funções surgem nas séries iniciais do fundamental, bem como os primeiros conceitos de infinito nos conjuntos...*

15h25 25 de Mar - Wagner: Sobre o Calculo que eu estudei pessoal a questao e a seguinte. Pelo menos na minha instituicao os Calculos na verdade nao foram muito aplicados apenas aplicacao de formulas tanto d derivacao como de integracao. De vez em quando os professores desenhavam graficos mas so com os dados principais para entender melhor os problemas.

15h26 25 de Mar - Wagner: Acho que devo estudar bem mais o Calculo para compreender melhor mas a parte mais simples eu domino super bem

15h31 25 de Mar - Aline: Qdo eu lembro da disciplina de cálculo, lembro do trabalho braçal que era calcular tantas integrais e derivadas. Não era muito voltado para a aplicabilidade do cálculo.

15h31 25 de Mar - João Cazan: E pra que temos cálculo na licenciatura, wagner?

15h32 25 de Mar - Wagner: Olha na verdade para professores nao vejo necessidade mas para a formacao de profissionais da Matematica sim e importante

15h57 25 de Mar - Miriam: Olá. Tive mais sorte que o Wagner, pois a minha profe de calculo, iniciou com funções e a medida que o conteúdo avançava reclinava-se comparativos.

15h58 25 de Mar - Miriam: O cálculo de abordagem para o bacharelado foi igual ao cálculo da engenharia.

16h34 25 de Mar - Camila: Fico chateada quando analiso minha graduação e vejo que a abordagem aplicada pelos professores não mostrou a aplicação das funções nos conteúdos do EF e confesso que tenho uma tremenda dificuldade na aplicação da maioria das funções....

17h03 25 de Mar - Aline: Com certeza nossa prática hj sofre a influência da nossa formação, por isso ainda temos muitas defasagens.

17h50 25 de Mar - Miriam: Sim camila é triste ver que muitos professores das graduações as vezes não tem nem uma pequena experiência na escola básica.

17h52 25 de Mar - Camila: O cálculo foi integrais e derivadas o tempo todo... Grande pena

17h53 25 de Mar - Miriam: Tive muitos colegas da especialização que repetiam isso o tempo todo

17h54 25 de Mar - Miriam: Cálculo apenas cr derivadas e integrais sem relação....

17h54 25 de Mar - Camila: São da graduação com um monte de carências, estudava pra passar nas disciplinas e sinceramente...me lembro de praticamente nada....

17h56 25 de Mar - Miriam: ☺

17h58 25 de Mar - Miriam: Hj trabalho com formação de profe, e muitas vezes eles apresentam as mesmas dificuldades que os alunos da escola básica

A partir do que é apresentado no Episódio 3, concordamos com o que Vanini et al (2013) apontam em relação às possíveis lacunas existentes na formação de professores de matemática em termos de dimensão tecnológica. No entanto, o excerto escolhido para esta categoria mostra possíveis lacunas na formação matemática desses professores, como quando, por exemplo, Camila expõe que, por causa de lacunas em sua formação inicial, tem dificuldade na aplicação das maiorias das funções (25 de março às 16h 34) ou Aline quando declara que, com certeza, sua prática sofre a influência dessas lacunas, por isso tem “[...] muitas defasagens” (25 de março às 17h 03). Com isso, ressaltamos o que acreditamos, isto é, a Cyberformação *mobile* pode, pela constituição do grupo com professores de diferentes contextos a todo momento e qualquer lugar, por meio do *smartphone*, dar oportunidade de reconectar aspectos da matemática como totalidade, nesse movimento “[...] em que o contorno da imagem, que persegue o modelo, se realiza” (BICUDO, 2003, p. 28), compartilhado com os professores além do grupo (aspecto já

abordado quando argumentado que estão plugados hipertextualmente de forma ubíqua, por exemplo).

Nesse sentido, Maurício, conforme o Episódio FC2, quando disse que “*O q se aprende em cálculo na faculdade é o q nos embasa no dia a dia em sala de aula*”, “*Principalmente na produção de conhecimento no EF*” (13 de março às 23h18-1 e às 23h18-2), assim como, nesse mesmo episódio quando declara que “*É [...] questão de totalidade. A matemática está toda interligada, não é dividida em fragmentos*” (20 de março às 9h 43) defende que, dada a matemática como totalidade, mesmo o conceito de limite não estando formalmente nas ementas curriculares do Ensino Fundamental, não significa que a ideia já não surja lá, “*Por exemplo, qdo falarmos em infinito na reta numérica...*” (20 de março às 09h 43). Isso, para nós, reafirma que a forma/ação que estabelecemos manteve em fluxo contínuo seus fundamentos (ROSA, 2015b) percebidos, no caso, em termos da dimensão matemática.

A visão de matemática que defendemos é de um corpo de conhecimento em totalidade com suas conexões em outras áreas do conhecimento humano. Por isso, algo nos salta aos olhos nesse episódio. O participante Wagner declara que professores não precisariam da disciplina de cálculo. (25 de março às 15h 32). Conjecturamos que ele assume essa posição por não compreender do que se trata o tópico, já que assume “*Acho que devo estudar bem mais o Calculo para compreender melhor mas a parte mais simples eu domino super bem*” (25 de março às 15:26), evidenciando tanto uma visão fragmentada da matemática, assim como, fissuras em sua formação inicial. Assim, se compreendemos a forma/ação como a busca por horizontes que revelam outros horizontes, desenha-se nesse episódio o movimento retrospectivo e o compartilhamento instantâneo dos pensamentos por meio do *smartphone*, o que nos mostra o tipo de conexão que se estabelece “[...] encerra em sua espessura um passado e um futuro” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 371).

Além disso, em seu processo formativo formal, Miriam aponta que as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral foram importantes, pois, colaborando com Neide, deram certo domínio das áreas acadêmicas (geometria, aritmética etc.) (20 de março às 19:58). Entretanto, vislumbrando que a forma/ação que proporcionamos não foi efetiva o suficiente no entendimento do porque da própria matemática, esclarecemos que defendemos um processo aberto e contínuo de formação e isso se baseia,

inclusive, em nossa compreensão de conhecimento, a qual se nutre daquilo que é construído com os outros, com o mundo e comigo mesmo. Além disso, “Vivendo em um mundo em constante transformação e atualização, existiria um conhecimento já acabado sobre determinado tópico ou conceito? Dessa forma, como dominar uma área do saber?”, questionam Vanini et al. (2013, p. 157). Compreendemos, então, que, mesmo que haja um conhecimento que tenha sido cristalizado, considerado “dominado”, ao longo dos anos, pode ser ampliado e/ou potencializado pelas TD em um processo que é contínuo. A construção do conhecimento não se fecha em si mesmo, portanto, sendo motor para uma nova compreensão, uma continuidade da produção do conhecimento.

Nesse sentido, nossa relação com o mundo cibernético transgride espaços geográficos, já que posso, pelo mundo virtual, apertar “[...] a mão de alguém que está do outro lado do mundo, eu de dia e a outra pessoa à noite” (ROSA, 2008, p. 40), questiona também formalidades no processo educativo, já que temos disponível na rede informações das mais variadas, tendo muitos saberes constituídos ao longo dos séculos como geometria, cálculo etc. Esses saberes estão disponíveis ao alcance da mão e, assim, podemos repensar estruturas hierárquicas na formação com professores com TD.

Apesar dessa disponibilidade de toda a produção que está na rede informacional, Camila ainda expressa uma relação quantitativa de saberes, diz que seus alunos “[...] *cada vez sabem menos*” (25 de março às 18:52). Isso pode ser evidência de uma compreensão do processo educativo formal como composto por etapas, que pode contribuir significativamente para compreensão da construção do conhecimento matemático como algo fragmentado e desconectado. As conexões entre professores em *Cyberformação mobile* que se dão em fluxo contínuo podem, a nosso ver, vir a contribuir para a ampliação da compreensão da matemática como totalidade, como processo.

Nesse ínterim, cada uma das dificuldades encontradas ao se estudar matemática pode, a nosso ver, ser entendida como

Um rochedo intransponível, um rochedo grande ou pequeno, vertical ou oblíquo, isso só tem sentido para alguém que se proponha a transpô-lo, para um sujeito cujos projetos recortem essas determinações na massa uniforme do em si e façam surgir um mundo orientado, um sentido das coisas. (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 584)

Ou seja, cada uma se torna uma figura com dimensões amplas ou ínfimas a partir da intencionalidade que cada um se lança ao estudo do fundo pelo qual essas figuras se desprendem. Dessa forma, a própria Cyberformação *mobile* pode ser considerada como o movimento de se lançar ao rochedo para transpô-lo. Para tal, precisamos começar por algum ponto. No episódio a seguir apresentamos uma retomada da ideia de relação, presente em uma função, ampliando a ideia do que, como professores, temos responsabilidade em produzir.

#### **Episódio FC4: funções e relações que o pensar permite**

20h08 25 de Mar - Maurício: *Então vamos lá wagner*  
 20h08 25 de Mar - Maurício: *Diga como faz*  
 20h08 25 de Mar - Maurício: *Matematicamente*  
 20h09 25 de Mar - Maurício: *Ou como acha q pode fazer p explicar isso*  
 20h10 25 de Mar - Maurício: *?????*  
 20h10 25 de Mar - Camila: *Maurício, como sempre trabalhei com os pqnos apresentou gráficos em análises da informação, não entro com noções de função, pois costumo pegar sextos e sétimos anos, mas gostaria de aplicar com eles, mas não sei como abordar*  
 20h13 25 de Mar - Maurício: *Camila...mesmo não precisando falar a palavra função*  
 20h13 25 de Mar - Maurício: *Ela não está presente nos gráficos q apresenta?*  
 20h14 25 de Mar - Maurício: *Para começar...como vc entende função? O q é?*  
 20h14 25 de Mar - Camila: *claro que sim, mas como abordar com eles? Função = relação*  
 20h15 25 de Mar - Maurício: *Relação do q?*  
 20h15 25 de Mar - Maurício: *De q tipo?*  
 20h18 25 de Mar - Maurício: *???*  
 20h18 25 de Mar - Maurício: *Não tenham medo de arriscar*  
 20h19 25 de Mar - Maurício: *Vamos fazer um exercício*  
 20h19 25 de Mar - Maurício: *Sem pensar em matemática*  
 20h19 25 de Mar - Maurício: *Cada um escreva uma frase usando a palavra função*  
 20h19 25 de Mar - Camila: *Uma relação entre conjuntos, grandezas*  
 20h19 25 de Mar - Maurício: *Aguardo*  
 20h20 25 de Mar - Camila: *com uma lei de formação*  
 20h21 25 de Mar - Maurício: *Qq tipo de relação?*  
 20h22 25 de Mar - Maurício: *Um conj de gatos outro de cães...digo que há uma relação de inimizade entre eles*  
 20h22 25 de Mar - Camila: *De dependência, aonde o valores de x e y dependem entre si*  
 20h22 25 de Mar - Maurício: *E aí? É função?*  
 20h23 25 de Mar - Maurício: *Ok camila...mas entre si?*  
 20h23 25 de Mar - Camila: *Se tivermos algo pra relaciona —los Pq não pode ser uma função?*  
 20h24 25 de Mar - Maurício: *O q por exemplo?*  
 20h24 25 de Mar - Maurício: *Se o q estamos relacionando é inimizade?*  
 20h25 25 de Mar - Maurício: *Se é de dependência...no caso, quem depende de quem?*  
 20h26 25 de Mar - Camila: *Bom sendo inimizade....podemos relacionar os elementos do conjunto... Um cão pra cada gato, ou mais cães para um gato, mas explicar isso matematicamente.... Não sei*  
 20h27 25 de Mar - Camila: *Pois não há uma relação de dependência ou uma lei de formação*  
 20h28 25 de Mar - Camila: *Ao menos que seja elaborada uma regra de associação*  
 20h29 25 de Mar - Camila: *Não sei se pode ser matematicamente válido...*  
 20h29 25 de Mar - Maurício: *Simmmm*  
 20h29 25 de Mar - Maurício: *E mais cães p um gato não seria função*  
 20h29 25 de Mar - Camila: *acho que sim*  
 20h29 25 de Mar - Maurício: *Até pq como criar dependência*  
 20h29 25 de Mar - Camila: *Pobre gatinho...*  
 20h30 25 de Mar - Camila: *;(*  
 20h30 25 de Mar - Maurício: *Como manifestar um comportamento*  
 20h30 25 de Mar - Maurício: *??*

20h30 25 de Mar - Maurício: Pergunto...para q serve função?  
 20h32 25 de Mar - Camila: Para descrever estas relações...  
 20h33 25 de Mar - Maurício: Como assim?  
 20h33 25 de Mar - Maurício: O q quer dizer?  
 20h37 25 de Mar - Maurício: ????  
 20h37 25 de Mar - Maurício: Wagner?  
 20h38 25 de Mar - Camila: podemos ilustrar a situação por conjuntos, gatos e cães, formando relações injetoras, sobrejetoras  
 20h38 25 de Mar - Maurício: Não entendi p q serve função  
 20h38 25 de Mar - Maurício: Se eu for seu aluno  
 20h38 25 de Mar - Maurício: Como me explica isso?  
 20h41 25 de Mar - Camila: Através das relações/regra de associação que for usado para associar os dois conjuntos

Dando continuidade ao que se discutiu no episódio FC3, Maurício sugere a composição de frases que exponham relações. O conhecimento matemático exigido, nesse caso, se atualiza e se movimenta (SEIDEL, 2013) para compor relações de dependência. Esse processo, em especial, não exige a formalização em símbolos matemáticos ou mesmo números. A composição dessas relações atua como uma base no sistema de substituições que podem produzir conhecimento, “[...] assim como a tarde leva a esperar a noite” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 38), no qual as pessoas se lançam, se projetam muitas vezes sem prenúncio antevisto.

Como estudante e professora, Camila adianta a necessidade da existência de uma lei de formação da relação, entre conjuntos (às 20h 20). Chega a estabelecer parâmetros para classificar as relações (“podemos ilustrar a situação por conjuntos, gatos e cães, formando relações injetoras, sobrejetoras” às 20h 38) porém a questão que Maurício logo propõe poderia ser feita antes dessas classificações. Ele ainda a faz propondo uma situação metafórica, assumindo um papel de aluno, envolvendo não só Camila como participante de *Cyberformação mobile* e estudante de matemática, mas, também a professora: “Não entendi p q serve função”, “Se eu for seu aluno” “Como me explica isso?” (todos excertos encontrados às 20h 38). A interpretação de diferentes papéis, como ato performático, propicia o movimento hipertextual em que Camila, já engajada como estudante e professora de matemática, amplie e potencialize a construção do conhecimento matemático (ROSA; MALTEMPI, 2010) em fluxo contínuo. Adentramos, então, no campo da numeromancia<sup>52</sup>.

<sup>52</sup> Neologismo composto pela palavra “número” e o sufixo “-mancia” indicando “adivinhação por números”, análogo à cartomancia, método pretensamente adivinhatório em que se usa cartas (MICHAELIS, 2014). Compreendemos, porém, que este é apenas figurativo, pois o que se apresenta neste episódio é matemática como processo de previsão.

## Episódio FC5: Numeromancia

- 20h42 25 de Mar - Maurício: Me explique p q serve função?
- 20h48 25 de Mar - Camila: Voltei, desculpa...
- 20h49 25 de Mar - Camila: Função serve para relacionar...
- 20h50 25 de Mar - Maurício: Mas p q relacionar?
- 20h51 25 de Mar - Maurício: Pq? Com qual intenção?
- 20h51 25 de Mar - Maurício: Qual finalidade?
- 20h51 25 de Mar - Maurício: Relacionar p q?
- 20h57 25 de Mar - Camila: Relacionar os elementos
- 20h58 25 de Mar - Maurício: Relacionar p q ?
- 20h58 25 de Mar - Aline: Voltei agora, tô me achando ainda
- 20h58 25 de Mar - Camila: Para aplicar a lei do formação ou a regra de associação definidas
- 20h59 25 de Mar - Maurício: Com q finalidade?
- 20h59 25 de Mar - Aline: Relacionar valores com significado, como no caso do vídeo da Vani.
- 20h59 25 de Mar - Maurício: Usa-se p q? Para q serve? Pq aprendo função?
- 21h00 25 de Mar - Maurício: P q relacionar valores?
- 21h07 25 de Mar - Camila: além de demonstrar a relação de dependência/regra de associação? Não sei....explicar
- 21h08 25 de Mar - Aline: Para compreendemos certas situações.
- 21h09 25 de Mar - Maurício: Explique aline
- 21h09 25 de Mar - Maurício: Camila
- 21h09 25 de Mar - Maurício: Sem problemas
- 21h09 25 de Mar - Maurício: O q importa é vc pensar
- 21h09 25 de Mar - Maurício: E isso vc está fazendo
- 21h23 25 de Mar - Aline: Estamos através da função expressando situações e valores dentro de um contexto. Não são números aleatórios, estão dentro de um exemplo prático.
- 21h24 25 de Mar - Aline: Tipo isso acontece quando tal situação ocorre
- 21h26 25 de Mar - Aline: Como a Camila citou a relação entre dois conjuntos.
- 21h27 25 de Mar - João Cazan: E pra que se aprende isso?
- 21h29 25 de Mar - Aline: Para interpretar situações. Fazermos uma leitura matemática dos fatos.
- 21h39 25 de Mar - Maurício: Exemplo?
- 21h50 25 de Mar - Aline: O mais comentado aqui acredito que seja o exemplo do vídeo que o João postou. Qdo a Vani estabelece a relação entre o número de anos que cada casal está junto e número de vezes que praticam sexo.
- 22h38 25 de Mar - João Cazan: O que ela fez foi uma leitura matemática dos fatos?
- 22h51 25 de Mar - Maurício: Com q intenção?
- 6h38 26 de Mar - Aline: Bom dia! Ela tinha dois conjuntos, queria relacionar duas grandezas. E com a função pode visualizar a evolução do fato a medida que o tempo passa.
- 8h37 26 de Mar - Maurício: Issoooo
- 8h37 26 de Mar - Maurício: Identificar o futuro? Seria isso?
- 9h40 26 de Mar - Aline: Temos como analisar o que vai acontecer com o passar do tempo, interpretando a função.
- 11h23 26 de Mar - Maurício: Então o q é isso?
- 11h23 26 de Mar - Maurício: Previsão
- 11h29 26 de Mar - Aline: Análise de comportamento de uma função. Não uma simples previsão.
- 12h01 26 de Mar - Maurício: Não é simples
- 12h02 26 de Mar - Maurício: Veja, vc saber o quanto vai produzir com um determinado número dr funcionários
- 12h02 26 de Mar - Maurício: O tempo de gestação em função do tamanho do feto
- 12h03 26 de Mar - Maurício: O número de relações sexuais em função do tempo de casado
- 12h03 26 de Mar - Maurício: A velocidade de um móvel em função do tempo tb
- 12h05 26 de Mar - Aline: Mas podemos então saber o que acontecerá no futuro.
- 12h05 26 de Mar - Maurício: Previsões q matematicamente ajudam a humanidade a entender fenômenos q se se mantiverem terão um resultado exato antevisto
- 12h06 26 de Mar - Maurício: Se o fenômeno modelado se mantiver...sim
- 12h08 26 de Mar - Maurício: Se as condições dadas para que o modelo/função (lei) fosse estabelecido permanecerem (taxa dr juros...por exemplo)...saberei dizer quanto terei na poupança daqui a 20 anos
- 12h10 26 de Mar - Aline: Então muitos fenômenos catastróficos poderiam ser evitados ou a humanidade poderia ter tempo de se precaver.
- 12h24 26 de Mar - Maurício: Eles são na maioria das vezes previstos

12h25 26 de Mar - Maurício: O problema é o fenômeno muda com a inserção de novas variáveis não postas no modelo a priori  
 12h35 26 de Mar - Camila: Oi gente...  
 12h35 26 de Mar - Camila: Isso tá ficando legal!!!  
 12h35 26 de Mar - Aline: Tá bem empolgante.  
 12h36 26 de Mar - Maurício: Basta não termos medo de discutir matemática...não acham?  
 12h37 26 de Mar - Aline: Verdade Maurício  
 12h42 26 de Mar - Camila: :D

A compreensão que temos de função envolve formulação de leis que descrevem fenômenos regulares e permite, dada essa regularidade, inferências sobre o próprio fenômeno (CARAÇA, 1951). Como o caso apontado pela Aline (às 10h 59) em que, no vídeo, a personagem pôde obter uma informação nova dada a regularidade de um fenômeno registrado. Esse vídeo foi uma das publicações originais do planejamento da Cyberformação *mobile*.

**Figura 15** - Relação entre relações sexuais ao longo dos anos



Fonte: Youtube

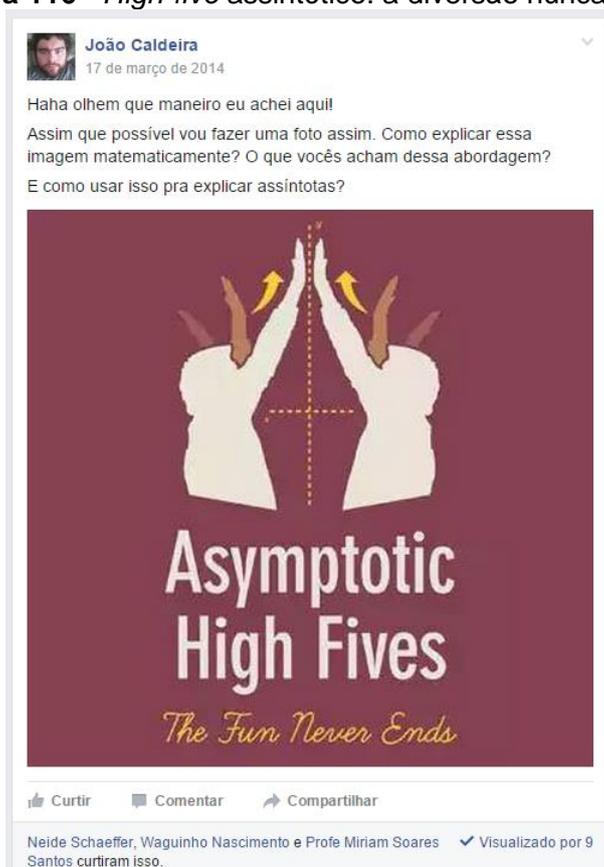
Dado o apontamento, Maurício volta a questionar “Com  $q$  intenção?” (25 de março às 22h 51). No outro dia, 26 de março, Aline responde que, como dispôs os dados estruturados em uma relação cartesiana, pôde relacionar as duas grandezas (número de relações sexuais ao longo do tempo). “Temos como analisar o que vai acontecer com o passar do tempo, interpretando a função” (26 de março às 09h 40) e isso realizou conexões entre limites, plano cartesiano e desembocou, conforme o processo se deu, no tópico de funções, de forma intuitiva, com objetivo de sedimentar a construção do conhecimento matemático. Esse movimento caracteriza o próprio processo de construção do

conhecimento, ampliado e/ou potencializado pelo dispositivo móvel, se dá em fluxo contínuo, em que horizontes se sucedem e apontam outros horizontes (MERLEAU-PONTY, 2011).

Não obstante, a imagem que apresentamos no próximo episódio foi encontrada no próprio *Facebook* durante o período de pesquisa do referencial teórico, segundo semestre de 2013, e é originalmente encontrada no site *mental\_floss*<sup>53</sup> e havia sido reservada para uso em *Cyberformação mobile*, já que se trata de uma imagem simples de tom humorístico que aborda um assunto que consideramos relevante no estudo de funções, as assíntotas, e dá continuidade na discussão sobre limites. A composição contendo a imagem e questionamentos sobre a explicação matemática e a proposta de uso da mesma, foi publicada em 17 de março de 2014, conforme apresentamos na figura 16.

### Episódio FC6: *high five*<sup>54</sup> assintótico - a diversão nunca acaba<sup>55</sup>

Figura 116 - *High-five* assintótico: a diversão nunca acaba



Fonte: a pesquisa

<sup>53</sup> Cf. <http://mentalflossr.tumblr.com/post/3640281511/asymptotic-high-fives-the-fun-never-ends>

<sup>54</sup> Cumprimento em que as duas partes levantam as mãos e as tocam (*high five* significa literalmente *cinco pra cima*).

<sup>55</sup> *The fun never ends*, tradução nossa.

Seguiram-se comentários entre os dias 17 de março, data original da publicação, até o dia 28 de março.

### Episódio FC7: infinito, comportamento e simetria

Figura 17 – Assíntota e simétrica

The image shows a screenshot of a social media thread with several comments. Each comment includes a small profile picture, the user's name, the text of the comment, and the date and time. The comments discuss mathematical concepts such as vertical asymptotes, symmetry, and the behavior of functions as x approaches zero.

**Neide Schaeffer** João é uma assíntotas vertical vai tende ao infinitoem Y e o x vai ser um valor qualquer, eu não me lembro bem ,mas acho que é por ai  
17 de março de 2014 às 20:18 · Curtir

**Neide Schaeffer** é que como ele esta refletindo  
17 de março de 2014 às 20:19 · Curtir

**Neide Schaeffer** olha só se eu for olha como uma assintotas com y tendendo a + infinito e x um valor qualquer eu vou me aproxima de x mas nunca vou tocar nele.Mas nessa foto que tu colocou o ponto vamos dizer x esta no meio da imagem como se fosse um espelho refletindo.  
17 de março de 2014 às 22:16 · Curtir

**Waguinho Nascimento** Ela possui um eixo de simetria vertical.  
18 de março de 2014 às 06:19 · Curtir

**João Caldeira** Ok entendi sobre a simetria. Agora ninguém explicou porque "a diversão nunca acaba" nesse contexto.  
18 de março de 2014 às 08:58 · Curtir

**João Caldeira** Pessoal concorda com o que foi dito? Aline Fischer Camila Wabner Profe Miriam Soares Santos  
19 de março de 2014 às 03:53 · Curtir

**João Caldeira** Pessoal?  
24 de março de 2014 às 09:01 · Curtir

**Camila Wabner** Este gráfico ficaria bem parecido com o do  $1/x$ , uma função infinita aonde quanto maior o valor de x mais crescente e infinita será y (claro que para números negativos ela se comporta da mesma maneira), o que acaba mais ou menos com oq a Neide Schaeffer disse... aí entra o lance da simetria. Mostrei aos meus alunos de oitavo ano a imagem, de cara eles identificaram a simetria e relacionaram o mesmo comportamento a dada situação com números positivos e negativos aonde o valor cresce, cresce...  
24 de março de 2014 às 12:04 · Curtir

**Waguinho Nascimento** Acho muito boa essa abordagem... Poderia passar aos meus alunos do setimo ano em diante para explicar alguns conceitos sobre graficos mesmo que seja de forma mais intuitiva.  
24 de março de 2014 às 12:07 · Curtir

Fonte: a pesquisa

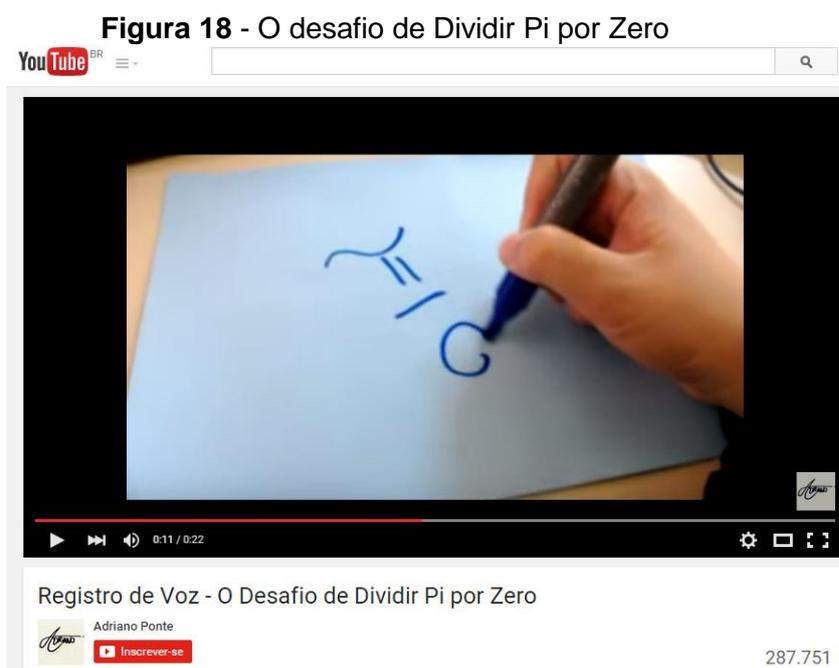
O primeiro comentário, a nosso ver, mesmo não apresentando uma conexão coerente com a linguagem matemática a ser utilizada, mesmo não estabelecendo a ideia de que quanto mais o “x” assumir valores próximos de zero é que a sua imagem “y” assumirá valores cada vez maiores (tender ao infinito), faz com que percebamos que Neide tenta apresentar uma formulação do que se trata ser uma assíntota quando ela afirma que “[...] vai tende ao infinitoem Y e o x vai ser um valor qualquer [...]” (17 de março às 20:18). É importante ressaltar que ela completa sua exposição assumindo que não lembra bem. A compreensão matemática da assíntota, então, condicionou a

compreensão da piada (*a diversão nunca acaba*). Ou seja, entender que a diversão nunca acaba, de acordo com a imagem que se apresenta quando os indivíduos saltam e aproximam as mãos, faz com que essa imagem faça-nos recordar do comportamento assintótico de uma função que, conforme Pinto e Ercole (2009), se dá de duas formas: quando existe assíntota horizontal e assíntota vertical. A existência de assíntota horizontal indica convergência no limite da função quando  $x$  tende ao infinito, ou seja, dizemos que  $y = L$  é uma assíntota horizontal da função  $y = f(x)$  quando  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$  ou  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$ . Já a situação da imagem publicada parte da compreensão de uma assíntota vertical que separa as duas pessoas que se cumprimentam, assumindo que quão mais próximas estiverem as mãos, sem se tocar, mais alto estarão, indefinidamente.

Formalmente podemos dizer que uma reta  $x = a$  é assíntota vertical caso  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \pm\infty$  ou  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \pm\infty$ . Portanto, a explicação dada por Neide (17 de março de 2014 às 22:16) se analisada formalmente não reflete o modo correto de definir assíntota, matematicamente, mas, a nosso ver, quando ela, em parte, com termos algébricos e em parte se colocando no plano cartesiano da imagem, possivelmente, *sendo-com-a-imagem* quando fala [...] *eu vou me aproxima de x mas nunca vou toca nele*” pois ela se sente no movimento e quer dizer: eu, assim como, aquele que vai se movimentar para tocar a minha mão, vou me aproximar de  $x=0$ , ou seja, do espaço nulo entre nossas mãos, do eixo  $y$ , e nunca vou tocar nele, no eixo, ou nós nunca vamos nos encostar. Isso é, para nós, a própria concepção de movimento assintótico.

Do mesmo modo, ao falar que o valor “[...]  $x$  que se aproxima mas não toca [...]”, ela quer dizer que  $x$  tende a zero, por ambos os lados, como na definição,  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \infty$  ou  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \infty$  e que é isso o que entende por assíntota. Assim, mesmo Neide se remetendo à memória, ou seja, ao tempo em que estudava Cálculo Diferencial e Integral na sua formação inicial, ao afirmar “*eu não lembro bem, mas acho que é por  $a$* ”, ela, por estar em *Cyberformação mobile*, mantém uma conexão matemática com o passado e busca em uma linguagem vista em sua graduação se lançar à imagem proposta. Para nós, houve uma continuidade da construção do conhecimento matemático (PAZUCH; ROSA, 2013), um movimento que, muitas vezes, de forma retrospectiva retoma a sua própria constituição em um mesmo fluxo e aponta para a continuidade do movimento de *forma/ação* (BICUDO, 2003;

SEIDEL, 2013; ROSA, 2015). Possivelmente, muitos contestarão nossa afirmativa de que essa continuidade de construção de conhecimento se deu por causa da Cyberformação *mobile*, pois, se a figura fosse apresentada à Neide em qualquer momento, ela provavelmente se recordaria, se remeteria ao passado da mesma forma. Para nós, no entanto, a intencionalidade do lançar a figura e a questão que acompanhava essa (“*Como explicar essa imagem matematicamente?*”) fez a diferença e é esse movimento intencional que garante a própria Cyberformação. Ou seja, o desequilíbrio provocado com as TD, pois, mesmo estando distantes geograficamente de Neide, ela se volta à reflexão por meio do dispositivo que possuía, interagindo com esse e se conectando à matemática. Não obstante, percebemos esse fluxo contínuo na fala de Camila quando ela se refere à *função PI/0*, ou seja, ela está indicando o acontecido em um vídeo publicado no grupo de Cyberformação *mobile* dia 19 de março de 2014, onde uma pessoa lança para si o desafio de “dividir  $\pi$  por zero”.



Fonte: YouTube<sup>56</sup>

Camila chama de *função PI/0* aquilo que formalmente identificamos como  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{\pi}{x}$ , ou seja, a aproximação de uma solução para essa questão se dá no estudo de limites, no caso especificamente do  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{a}{x}$ , sendo “a” qualquer número real. Esse comentário sustenta a ideia de que o processo de construção do conhecimento é um fluxo que retomamos conforme

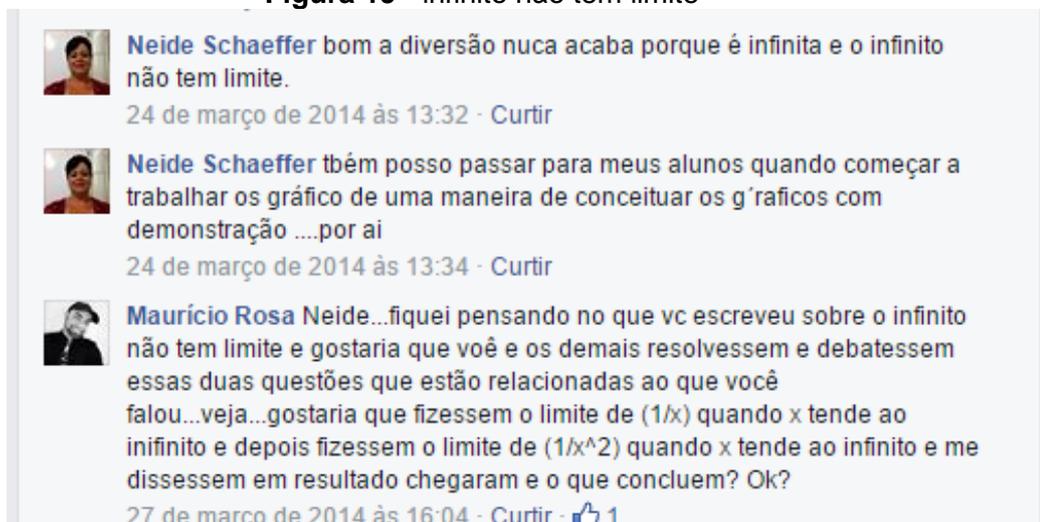
<sup>56</sup> [https://m.youtube.com/watch?v=iy1o2\\_nl5nQ](https://m.youtube.com/watch?v=iy1o2_nl5nQ)

necessário para ser construído, pois, o vídeo foi lançado no dia 19 e Camila dia 24 retoma esse *pensar-com-o-vídeo* em outra questão. Ela faz conexões matemáticas entre as atividades, entre os tópicos matemáticos abordados, entre suas temporalidades na Cyberformação *mobile*, a qual era um dos motivos de estar conectada ao *smartphone*. Camila, então, busca referências do próprio grupo no *Facebook* para articular sua resposta à questão posta, em um movimento que se mostra em totalidade e que, conforme se mostra, cada parte anuncia mais sobre o todo (MERLEAU-PONTY, 2011). Além disso, Camila revela que a imagem *High Five* foi do grupo de Cyberformação para diferentes salas de aula, análogo ao que acontece com todo conteúdo produzido disponível na Internet, conforme o que podemos ver em seu comentário “*Mostrei aos meus alunos do oitavo ano a imagem*” (24 de março às 12:04), detalhe já discutido na primeira unidade de análise desse estudo.

Compreendemos, então, que a discussão parte do comportamento assintótico; avança na ideia de limites de funções, dado o surgimento de termos como palavras *tende ao infinito*; e permite a representação do comportamento de funções no plano cartesiano. Assim, a forma como se mostram as informações, ou os níveis formais em que se apresentam esses tópicos, dá o tom dessa unidade de análise, indicativo de resposta para a questão norteadora. Ou seja, deixando-nos inferir que as conexões se mostram em um fluxo contínuo de temporalidades, de concepções, linguagem e conceitos. Nesse ínterim, avançamos para a discussão que se deu nessa mesma publicação, no mesmo dia.

### Episódio FC8: infinito não tem limite

Figura 19 - infinito não tem limite



The image shows a screenshot of a Facebook conversation. It contains three messages:

- Message 1:** From Neide Schaeffer, dated 24 de março de 2014 às 13:32. Text: "bom a diversão nuca acaba porque é infinita e o infinito não tem limite." (likes: 1)
- Message 2:** From Neide Schaeffer, dated 24 de março de 2014 às 13:34. Text: "tbém posso passar para meus alunos quando começar a trabalhar os gráfico de uma maneira de conceituar os g'raficos com demonstração ....por ai"
- Message 3:** From Mauricio Rosa, dated 27 de março de 2014 às 16:04. Text: "Neide...fiquei pensando no que vc escreveu sobre o infinito não tem limite e gostaria que voê e os demais resolvessem e debatessem essas duas questões que estão relacionadas ao que você falou...veja...gostaria que fizessem o limite de  $(1/x)$  quando  $x$  tende ao infinito e depois fizessem o limite de  $(1/x^2)$  quando  $x$  tende ao infinito e me dissessem em resultado chegaram e o que concluem? Ok?" (likes: 1)



Fonte: a pesquisa

A diversão, então, nunca acaba porque é infinita segundo a participante da Cyberformação *mobile* Neide. Isso confere um sentido ao infinito por parte de Neide, porém, ao mesmo tempo, ao expressar que o “*infinito não tem limite*” provoca um questionamento realizado por Maurício sobre esse posicionamento, o qual propõe dois casos, “[...] *gostaria que fizessem o limite de  $(1/x)$  quando  $x$  tende ao infinito e depois fizessem o limite de  $(1/x^2)$  quando  $x$  tende ao infinito [...]*” (dia 27 de março às 16:04). Neide, por sua vez, não se propõe a pensar nas questões naquele momento, dia 27 de março, quinta-feira, alegando que o fará no final de semana e que comentará com o grupo (“*Ok final de semana vejo o que consigo e converso com os colegas*”). No entanto, não o faz, pois, não desejou fazê-lo, uma vez que possuía o celular consigo a qualquer tempo e em qualquer lugar, mas, só conectou-se com participação na discussão, rapidamente, ao *WhatsApp*, no dia 28 de março e depois, somente, no dia 07 de abril quando volta à discussão do grupo, o qual não está debatendo mais a questão sobre limite apresentada. Nesse viés, o que nos chama a atenção é que Neide no dia 08 de abril, pelo *WhatsApp*, expõe o que entendemos em termos das conexões matemáticas se mostrarem em fluxo contínuo, pois Neide não se manifestou nas discussões no intervalo de tempo mencionado, mas, acompanhava-as. No caso, nesses dias, referente ao porque que em funções trigonométricas os valores da variável independente ( $x$ ) que representa o ângulo eram determinados por radianos e não por graus.

### **Episódio FC9: uma discussão profícua sobre aspectos da trigonometria**

*15h23 8 de Abr - Neide: Muito interessante eu como tive uma falha na parte da trigonometria estou adorando ler as discussões dos colegas e aprendendo*

15h23 8 de Abr - Neide: Vou baixar o geogebra e tentar construir  
 15h26 8 de Abr - João Cazan: Olha Neide, eu pessoalmente só compreendi a função trigonométrica de vero semestre passado durante uma atividade de modelagem. De resto era substituição de valores seguindo tabelas.  
 15h29 8 de Abr - Aline: Com a tua colocação João, me sinto melhor.Kkkk  
 15h29 8 de Abr - Neide: Eu nem isso tinha visto  
 15h31 8 de Abr - Neide: Foi na graduação que vi e agora com vocês estou tendo uma aula  
 15h32 8 de Abr - Aline: Interessante essa visão que estamos tendo, como professores que tb são alunos.Nos damos conta de quanta coisas ainda não sabemos.  
 15h33 8 de Abr - Neide: Sim e aqui no fundamental eu apenas mostro seno cosseno tg apenas como conhecer o que é e que vão ver no ensino médio

Nesse íterim, continuando a discutir a temporalidade de Neide ao estar em Cyberformação *mobile*, percebemos que após um intervalo de tempo sem se manifestar nas reflexões/discussões, ao dizer que “[...] estou adorando ler as discussões dos colegas e aprendendo” (às 15:23 - 1), ou seja, que estava acompanhando de forma comedida, por meio somente de leitura, revela que, mesmo em uma posição passiva de não exposição, por motivos que não mostra, Neide estava plugada ao discutido, porém, a partir de um “Presente sem porvir” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 447). Isto é, Neide se encontrava em um estado em que os horizontes perceptivos não se fecham totalmente, pois, ela não estava morta, mas, se fecham, parcialmente, pois, não se pluga intencionalmente ao ato de discutir, de refletir no/com o ambiente *mobile*. Neide, em fluxo contínuo, revela que excede a nossa experiência perceptiva, não como nós orientadores/pesquisadores do processo desejávamos, pois, o horizonte de seu ato revela que há mais uma forma de permanecer em conexão matemática, a forma passiva. Essa forma, não é a defendida pela Cyberformação, pois, essa concepção compromete-se com o risco que as TD apresentam (PENTEADO, 2001) e não com o conforto que muitos professores desejam. No entanto, Neide não se apresenta como uma totalidade acabada, explícita e determinada, mas, “[...] excede a noção de um *mondo*, quer dizer, de uma multiplicidade aberta e indefinida” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 109), quando retoma sua posição de reflexão e discussão ao reconhecer sua aprendizagem e se lançar ao futuro em uma posição ativa (“*Vou baixar o geogebra e tentar construir*”) (às 15:23 - 2). Mais que isso, Neide nos revela que as conexões se mostram em fluxo contínuo no momento em que novamente traz seu passado, articulando sua formação inicial em comparação com a Cyberformação *mobile* ao afirmar que “*Foi na graduação que vi e agora com vocês estou tendo uma aula*” (às 15:31). Isso ocorreu a partir de uma colocação de João que afirma reconhecer a questão de radianos e não graus

temporalmente em sua vida há um único semestre, ou seja, após toda a sua formação inicial. Isso também é corroborado por Aline que se compadece afirmando “*Com a tua colocação João, me sinto melhor.Kkkk*” (às 15:29) e efetivamente profícuo à nossa análise quando ela revela que “*Interessante essa visão que estamos tendo, como professores que tb são alunos.Nos damos conta de quanta coisas ainda não sabemos*”, pois, para nós, mostra que “Um passado e um por-vir brotam quando eu me estendo em direção a eles” (MERLEAU-PONTY, 2011, p. 564). Isto é Aline, João e Neide retomam suas experiências e se lançam como docentes, a partir daquele momento de extensão, de forma/ação *mobile*.

Assim, os episódios apresentados foram destacados, pois, evidenciam frequentes retomadas, frequentes referências aos processos formais de constituição do professor de matemática. Como já apontado, o conhecimento matemático se atualiza conforme se mobiliza conforme solicitação do mundo. Nesse sentido, a Cyberformação *mobile*, conforme articulada teoricamente, se configura pelo movimento contínuo da ação de dar forma na dinâmica que persegue a constituição do “ser” professor e que, conforme evidenciamos, é um processo que pode ser *retomado* a qualquer momento, dando continuidade à construção do conhecimento matemático, conforme necessário, na perseguição desse professor que se pensa na atualidade (SEIDEL, 2013).

A produção do conhecimento matemático, então, acontece em idas e vindas que pela intencionalidade do professor em forma/ação se apresenta em um **fluxo contínuo** natural, o qual busca que conexões matemáticas se estabeleçam em todos os sentidos possíveis. Para nós, então, a articulação dos saberes matemáticos dos professores em uma totalidade, por meio de conexões contínuas, como um fluxo de produção de conhecimento só ocorreu, nesse estudo, pois, “[...] este conhecimento [...] [foi] vivido pelo *ser-on-off-line*, juntamente com a experiência de aprender-ensinar-matemática engajado no mundo em uma totalidade aberta, cuja síntese não está acabada” (SEIDEL, 2013, p. 193). Esse *ser-on-off-line* se constituiu em *com-junto* com seu *smartphone*, o qual nos favoreceu sermos feitos e refeitos em um *continuum* (KERCKHOVE, 2009), ou seja, a própria forma/ação do professor (BICUDO, 2003), a qual de forma ideal permanece no horizonte que se mostra potencializado e/ou ampliado, contínuo, pela portabilidade do dispositivo tecnológico em questão.

## MOVIMENTO FINAL

Dale a tu cuerpo alegría [...] Que tu cuerpo es pa' darle alegría cosa buena  
Los del Río

Há momentos em que precisamos parar um instante e ligarmos nossos *smartphones* na tomada, recarregar as baterias para continuarmos conectados com eles. Reservamos esse momento para um processo retrospectivo e tecer considerações sobre o estado em que nos encontramos em relação ao movimento que objetiva responder *como professores em Cyberformação mobile estabelecem conexões matemáticas entre os pares* e encontramos evidências de que essas conexões se dão **plugados hipertextualmente de forma ubíqua e em fluxo contínuo**.

Atrelados ao questionamento norteador deste estudo, então, tecemos o objetivo geral que indica nossa procura em investigar o estabelecimento de conexões matemáticas entre professores em *Cyberformação mobile*, com intuito de vislumbrar uma possível *forma/ação com smartphones* que, a partir das redes sociais, venha a desestabilizar uma concepção de formação que se utiliza, por exemplo, da reprodução de atividades, da resolução de exercícios e da utilização de fórmulas como pressupostos. Nesse sentido, acreditamos que fizemos um avanço significativo em relação a isso quando desvelamos essa forma/ação com professores de forma ubíqua, ou seja, em qualquer espacialidade/temporalidade, assim como, potencialmente disponível, conforme a vontade de cada participante, a partir da conexão com os dispositivos móveis.

Assim, acabamos por envolver o primeiro objetivo específico que indicava nossa busca por aspectos que pudessem ampliar o que se considera formação continuada com tecnologias móveis e as conexões que se apresentam entre professores. Para nós, a forma/ação apresentada serviu como desestabilização de uma prática formal reconhecida e fomentada. Os professores se fizeram presentes no estudo, pois, propuseram desafios ao grupo investigado, concomitantemente, aos seus alunos envolvendo-os nas discussões matemáticas efetuadas. Assim, eles conectaram aparentemente seus alunos às TD, pois, desde o princípio, eles já estavam lá.

Nosso segundo objetivo específico tratou de aspectos da relação entre o dispositivo móvel e os participantes na perspectiva da incorporação desse

aparato tecnológico na formação com professores de matemática. A incorporação, ato de incorporar, tornar corpo, se deu em trazer para o esquema corporal o dispositivo, em que as pessoas responderam solicitações oriundas das redes sociais em qualquer lugar a qualquer momento. A incorporação do aparato tecnológico na formação dos professores se mostra não como alternativa ao processo formal, mas, como caminho para a formação contínua com professores de matemática.

Vimos, então, como um processo *pensado-com-smartphones* tomou nossas propostas apriorísticas e as transformou conforme a necessidade do grupo envolvido que se deixou ir e vir plugados, intencionalmente em suas ideias e estruturas argumentativas na produção do conhecimento matemático que construíram. Isso deu-nos *insights* sobre formação com professores de matemática, com dispositivos móveis, para que essa transforme/potencialize o processo de produção de conhecimento matemático.

A ação de dar forma, síntese da concepção de *forma/ação* pode não parecer caótica no momento em que se realiza hipertextualmente, naquele que percorre um de seus caminhos, porém, se apresenta em um campo a princípio caótico, o ciberespaço, que tem características rizomáticas<sup>57</sup> por ser um meio que cresce e transborda, feito de dimensões e onde um ponto pode se conectar com qualquer outro. Cyberformação, então, por si, indica a potencial transformação na concepção de formação com professores na cibercultura, em movimento, a qualquer momento e em qualquer lugar. Isso, para nós, desafia as concepções que estipulam carga horária, espaços idealizados ou oportunos, já que, a todo o momento, em qualquer lugar, pode acontecer formação com professores que estabeleçam conexões matemáticas, plugados hipertextualmente e em fluxo contínuo. Ou seja, uma formação *informal* que se apresenta não em termos de formação continuada, mas, como **contínua**, ou seja, potencialmente “linkada” em temporalidades e espacialidades distintas, ao longo do processo.

Esse ir e vir plugado se mostra possível pela incorporação do dispositivo móvel ao corpo-próprio, ao nosso veículo de ser no mundo, enquanto

---

<sup>57</sup> O rizoma “[...] conecta um ponto qualquer com outro ponto qualquer e cada um de seus traços não remete necessariamente a traços da mesma natureza; ele põe em jogo regimes de signos muito diferentes, inclusive estados de não-signos. [...] Ele não é feito de unidades, mas de dimensões, ou antes direções movediças. Ele não tem começo nem fim, mas sempre um meio pelo qual ele cresce e transborda” (DELEUZE; GUATTARI, 2004, p.32).

percorremos os diferentes grupos sociais com que convivemos. Para esse tópico, lançamos nossa atenção em especial, pois, consideramos relevante compreender esse ser que brota do solo cultural conectado hipertextualmente de forma ubíqua e em fluxo contínuo, transformando assim como lidamos com as solicitações do mundo. Assim, apresentamos a simbiose homem-dispositivo móvel como elemento de uma corporeidade, a qual se desnuda em um tempo/espaco conectado. Isto é, não há mestre ou escravo, em uma relação simbiótica, pois, atualizamos a potência de movimento do *smartphone* e esse nos atualiza a potência de estarmos conectados, sermos *cyborgs*.

O *cyborg* que somos, então, articula nossas relações com os outros, com o mundo e com nós mesmos. Não como em uma obra de ficção científica, em que se carrega um guia contendo informações das mais diversas possíveis sobre o universo, mas, da forma em que o dispositivo venha a fazer parte do corpo, um corpúsculo que nos permite comunicação telemática com um grupo de professores de matemática que estavam potencialmente disponíveis a qualquer momento.

Passamos, então, a considerar as contribuições relevantes que nosso estudo pode proporcionar à região de inquérito denominada Educação Matemática. Imediatamente, podemos resgatar alguns dos pontos já apresentados e avançar em termos de pesquisa. A própria pesquisa informal, por meio de redes sociais, a qual se lança pelas potencialidades conectivas dessas, já se configura como meio de comunicação entre pessoas e grupos. Vimos como surgem oportunidades para se discutir matemática, em diversas nuances, como aquelas partindo de imagens compartilhadas pelas redes.

Outro aspecto relevante que acreditamos estar contribuindo com nosso estudo é o avanço que propomos na composição da formação com professores e, principalmente, formação com professores com TD móveis. Procuramos apontar potencialidades dos *smartphones* em relação aos outros dispositivos, porém, tendo clareza no que vem a se denominar como ideologia do progresso, ou seja, partindo do princípio de que só porque é “novo” ou está fortemente distribuída entre a população, não justifica por si só, ser “boa”. Discutimos as potencialidades do uso de *smartphones* para que professores possam incorporar a tecnologia em sua prática inclusive levando em consideração as tensões produzidas e interrupções propositais do processo.

Consideramos relevante para a área o que discutimos em termos teóricos e como reconhecemos em nossa produção de dados a corporeidade, trazendo ao debate a proximidade que estamos das nossas telas informacionais, da construção do conhecimento em movimento e da incorporação dos dispositivos tecnológicos em nosso “ser”, em consonância ao que entendemos por estarmos em perpétua ação de dar forma, sendo feitos e refeitos pelas nossas invenções, continuamente construindo o conhecimento matemático.

Assim, pesquisadores em Educação Matemática que somos, vislumbramos horizontes que se abrem para a discussão da pesquisa qualitativa *on-off-line mobile* partindo da possibilidade do acesso discreto a grupos de discussão e à informação disponível na rede. Entendemos ser de suma importância que cada vez mais se discuta as posições que assumem pesquisadores e participantes no que se refere à formação **com** professores, abandonando a formação de/para professores. Consideramos, então, tanto a mobilidade como a posição em que se colocam os participantes do processo formativo, campo fértil para investigações que esmiúcem esses tópicos.

Outros pontos que se mostram campo investigativo que podem ser abordados em pesquisas futuras são especificidades da incorporação de dispositivos tecnológicos móveis na prática docente, ou seja, como ampliar o que se considera a prática com tecnologias móveis, em termos de conexões que se apresentam entre os estudantes e entre professores e seus estudantes com as TD móveis, no que se refere à potencialização de suas expressões matemáticas.

Por fim, ressaltamos que redes sociais, por serem campos de relações sociais mediadas por corporações, podem ser consideradas inadequadas para a produção de dados, já que não temos acesso aos servidores ou “controle” dos perfis pessoais dos participantes, porém, compreendemos que fomos, de fato, ao encontro dos espaços em que eles já estavam para produção dos dados que embasam nossas interpretações. Isso nos leva a pensar que, dessa forma, as redes estão aí, a Internet já se transformou em parte da casa, cabe então, *sermos-com*, *pensarmos-com* e *sabermos-fazer-com-essas-TD* ou definitivamente abandoná-las, para que sejamos vez por todas *cyborgs* ou tracemos a resistência e venhamos a exterminá-las de nossas vidas.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

AGÊNCIA EFE. **Venda de smartphones dobrou no Brasil em 2013**. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/economia/noticias/venda-de-smartphones-dobrou-no-brasil-em-2013-1581165>>. Acesso em: out. 2015

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 25-45

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO L. M. M-learnMat: Aplicação de um Modelo Pedagógico para Atividades de M-learning em Matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22, 2011. Aracaju. **Anais...** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/view/48>>. Acesso em: set. 2013

BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Formação de Professores?** Bauru: EDUSC, 2003.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa Qualitativa: segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez Editora, 2011a, p. 11-28.

BICUDO, M. A. V. Aspectos da pesquisa qualitativa efetuada em uma abordagem fenomenológica. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa Qualitativa: segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez Editora, 2011b, p. 29-40.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 15-26, 2012.

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**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 99-112.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **A Presença da Tecnologia na Educação Matemática: efetuando uma tessitura com situações/cenas do filme Avatar e vivências em um curso a distância de formação de professores**. In: ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.6, n.1. Disponível em: <<http://alexandria.ppgect.ufsc.br/publicacoes-2013/volume-6-numero-1-abril-2013/>>. Acesso em: ago. 2013.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **Educação Matemática na realidade do ciberespaço - que aspectos ontológicos e científicos se apresetam?**. Revista Latinoamericana, v. 13, p. 33-57, 2010b.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **Realidade e Cibermundo: horizontes filosóficos e educacionais antevistos**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010a.

BICUDO, M. A. V. **O estar-com o outro no ciberespaço**. In: ETD - Educação Temática Digital 10 (2009), 2, pp. 140-156. Disponível em

<[http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/7179/ssoar-etd-2009-2-bicudo-o\\_estar-com\\_o\\_outro\\_no.pdf?sequence=1](http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/7179/ssoar-etd-2009-2-bicudo-o_estar-com_o_outro_no.pdf?sequence=1)>. Acesso em set. 2014

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1996.

BRASIL. **PCN**. Ministério da Educação. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13427](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=/index.php?option=com_content&view=article&id=13427)>. Acesso em: dez. 2013

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa, 1951.

CIPRO NETO, P. **Gramática da língua portuguesa**. São Paulo, 1ª impressão Scipione, 1998.

DAHER, W. Building mathematical knowledge in a authentic mobile phone environment. In: Australasian Journal of Education Technology, 2010, vol. 26, n. 1. Disponível em: <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/daher.pdf> >. Acesso em: ago. 2013

DALLA VECCHIA, R. **A Modelagem Matemática e a Realidade do Mundo Cibernético**. 2012. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro, 2012.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **O que é filosofia?** Tradução de Bento Prado Jr. e Alberto Alonso Muñoz. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2005. 279 p.

EBLE, K. *Craft of teaching: A guide to mastering the professor's art* (2nd edition), New York: Jossey-Bass, 1988.

FACEBOOK. Disponível em: <<https://www.facebook.com/>>. Acesso em: jan. 2014.

FARIA, E. **Dicionário de Latim**. Brasília. 1962.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FIORENTINI, Dario. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas de licenciatura em Matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*, Campinas, SP: Programa de Pós-Graduação em Educação, p. 107-115, n. 18, jun. 2005.

FIORIN, José Luiz. A internet vai acabar com a língua portuguesa?. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 2-9, Jun. 2008. ISSN 1983-3652. Disponível em: <<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivres/article/view/10/7299>>. Acesso em: mar. 2015.

GILSON, E. **A filosofia na Idade Média**. São Paulo: Martins Fontes, 1995

GSMA. **mLearning: A Platform for Educational Opportunities at the Base of the Pyramid**. Londres: GSMA, 2010. Disponível em <<https://www.google.com/url?q=http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2012/04/mlearningaplatformforeducationalopportunitiesattheba>

seofthepyramid.pdf&sa=U&ei=xjHzUpTfDcKVygGxiYHIBQ&ved=0CAwQFjAE&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCNFz5QxCf7BNSSfXIFPbIQKCD5dOAg>.  
Acesso em: dez. 2013

HARAWAY, D. **A cyborg manifesto** - science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century in Simians, Cyborgs and Women: the reinvention of nature. New York, Routledge, 1991. p. 149-181.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

HIRATSUKA, P. I. **A vivência da experiência da mudança da prática de ensino de matemática**. 2003. 492 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro, 2003.

HODINGS, H. W. **The future of learning objetcts**. Proceedings of the 2002 eTEE Conference, 76-82. 2002. Disponível em <<http://dc.engconfintl.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=etechnologies>>. Acesso em ago 2015.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

KEEGAN, D. **The incorporation of mobile learning into mainstream education and training**. Conference proceedings Mobile technology: the future of learning in your hands, 4th World Conference on mLearning, 2005. Disponível em <<http://mlearning.noekaleidoscope.org/public/mlearn2005/www.mlearn.org.za/C/D/papers/keegan1.pdf>>. Acesso em nov. 2015.

KERCKHOVE, D. **A pele da cultura**: investigando a nova realidade eletrônica. São Paulo: Annablume, 2009.

KOMESU, F.C. Pensar em hipertexto. In: ARAÚJO, J.C; BIASI-RODRIGUES, B. (Orgs.). **Interação na internet: novas formas de usar a linguagem**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p. 87-108.

KUKULSA-HULME, A. Introduction. In KUKULSA-HULME, A.; TRAXLER, J. (Org.) **Mobile Learning a handbook for educators and trainers**. New York: Routledge, p. 1-6, 2005.

KUKULSA-HULME, A; TRAXLER, J. Mobile teaching and learning. In: KUKULSA-HULME, A; TRAXLER, J. (Org.) **Mobile Learning a handbook for educators and trainers**. New York: Routledge, p. 25-44, 2005.

LACERDA. T. M. **A Política da metafísica**: teoria e prática em Leibniz. Humanitas, 2005.

LEVY, M; KENNEDY, C. Learning Italian via mobile SMS. In KUKULSA-HULME, A.; TRAXLER, J. (Org.) **Mobile Learning a handbook for educators and trainers**. New York: Routledge, p. 76-83, 2005.

LÉVY, P. **O que é virtual?** Tradução Paulo Neves. 7. re. São Paulo: Editora 34, 2005.

LÉXICO. **Dicionário de língua portuguesa**. Disponível em <<http://www.lexico.pt/conexao/>>. Acesso em: dez. 2015.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011

MICHAELIS. **Dicionário de língua portuguesa**. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em: jun. 2014.

MOURA, A. M. C. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning: Estudos de Caso em Contexto Educativo**. Braga: Universidade do Minho, 2010. Tese (Doutoramento em Ciências de Educação, na Especialidade de Tecnologia Educativa). Universidade do Minho, Braga, 2010.

MOURA, F. A. D. **O design instrucional de um aplicativo M-learning à educação matemática: focando o desenvolvimento de atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias-móveis**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). ULBRA, Canoas, 2014.

MURRAY, J. H. **Hamlet on the Holodeck: the future of narrative in cyberspace**. New York: Free Press, 1997.

NACARATO, A. M. A escola como *locus* de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (orgs.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional que ensinam matemática**. São Paulo: Musa, 2005. p. 175-195.

NERI, C.; CABRAL, M. **Curso de Análise Real**. 1ª ed. Rio de Janeiro, 1973.

NUNES, J. de A. **Design Instrucional na Educação Matemática: trajetória de um professor de matemática que elabora atividades sobre funções trigonométricas com a calculadora HP 50g**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). ULBRA, Canoas, 2011.

PAZUCH, V. ; ROSA, M. . Cyberformação Semipresencial: uma possibilidade de formação continuada de professores de matemática. In: I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe, 2013, Santo Domingo. Anais do I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe. Santo Domingo, RD: RAMÍREZ, A.; MORALES, Y., 2013. v. 1. p. 571-580.

PAZUCH, V. ROSA, M. Qual Formação de Professores de Matemática que Objetivamos? A Cyberformação Semipresencial como Possibilidade de (Trans)Formação. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 16, 2012, Canoas **Anais...**, Canoas, RS: SBEM, 2012

PINTO, M. M. F.; ERCOLE, F. **Introdução ao cálculo diferencial**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

PUREBREAK. **Facebook aumenta lucro devido ao alto acesso em smartphones e tablets**, 2015. Disponível em: < <http://www.purebreak.com.br/noticias/facebook-aumenta-lucro-devido-ao-alto-acesso-em-smartphones-e-tablets/11030>>. Acesso em: out. 2015.

- RICHIT, A. Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em Matemática e a formação continuada de professores. 2010. 279f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010
- ROSA, M. A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game: relações com ensino e aprendizagem matemática em um curso à distância. Rio Claro: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008
- ROSA, M. Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. In: 34<sup>a</sup> Reunião Anual da Anped, 2011, Natal. 34<sup>a</sup> Reunião Anual da Anped - Educação e Justiça Social. Rio de Janeiro: **Anped**, p. 1-26, 2011.
- ROSA, M. **Cyberformação com Professores de Matemática**: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. In: Maurício Rosa; Marcelo Almeida Bairral; Rúbia Barcelos Amaral. (Org.). Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação Matemática: pesquisas contemporâneas. 1ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015, v. 1, p. 57-96.
- ROSA, M. Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - ENEM, 10. Salvador. **Anais...**, 2010
- ROSA, M.; BICUDO, M. A. V. Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEM**, v. 58, p. 89-114, 2011
- ROSA, M.; MALTEMPI, M. V. A Construção do Conhecimento Matemático sobre Integral: o movimento hipertextual em um curso utilizando o RPG ONLINE. In: Ana Paula Jahn; Norma Suely Gomes Allevato. (Org.). Tecnologias e educação matemática: ensino aprendizagem e formação de professores. 1ed. Recife: SBEM, 2010, v. 7, p. 25-44.
- ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. J. Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEM**, v. 58, p. 89-114, 2011
- RUSSELL, B. **Introdução à Filosofia da Matemática**. Traduzido por Augusto J. Franco de Oliveira. Évora, 2006.
- SANTOS, M. R. ; MOCROSKY, L. F. ; MONDINI, F. **Compreensões de Geometria expressas por crianças: prelúdio fenomenológico**. Em: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. 1ed. Sao Paulo. : UNESP. 2010.v. 1, p. 149-167.
- SCARTON, G.; SMITH, M. M. Manual de redação. Porto Alegre: PUCRS, 2002. Disponível em: < <http://www.pucrs.br/manualred> >. Acesso em: ago. 2015
- SEIDEL, D. J. O professor de matemática online percebendo-se em Cyberformação. Canoas: ULBRA, 2013. Tese (Doutorado em Ensino de

Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2013.

SEIDEL, D. J.; ROSA, M. As Identidades do Professor de Matemática em Cyberformação. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14, 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 2010. v. 1. p. 1-10.

SEIDEL, D. J.; ROSA, M. Possibilidades da percepção fenomenológica nos procedimentos investigativos da pesquisa qualitativa em Educação Matemática. *Educação Matemática Pesquisa (Online)*, v. 16, p. 407-428, 2014.

STARR, S. **Application of Mobile Technology in Learning & Teaching: 'Mlearning'**. Learning & Teaching Enhancement Unit (LTEU). 2007

STEWART, I. **Em Busca do Infinito: Uma História da Matemática dos Primeiros Números à Teoria do Caos**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2014.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Pioneira. v.1 2011

TAVARES, L. B.; NICIOLI, R. B.; MATTOS, C. R. Uma comparação entre as Propriedades Gerais da Matéria nos livros didáticos de Física e livros didáticos de Ciências: o caso da impenetrabilidade. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória. **Anais...**, 2009.

TURKLE, S. **A Vida no Ecrã: a Identidade na Era da Internet**. Tradução: Paulo Faria. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1997

TURKLE, S. **O Segundo Eu: os computadores e o espírito humano**. Tradução: Manuela Madureira. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

UNESCO. **Policy guidelines for mobile learning**. França, 2013. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>>. Acesso em: out. 2013

UOL. **Brasil: venda de smartphones cresce 110% no ano e supera celulares comuns**, 2013. Disponível em <<http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2013/08/28/brasil-venda-de-smartphones-cresce-110-no-ano-e-supera-celulares-comuns.htm>>. Acesso em: out. 2014

VANINI, L. **A Construção da Concepção da Cyberformação por Professores e Tutores de Matemática Online na Formação Continuada e na sua Prática: uma análise bourdieana**. Canoas: ULBRA, 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2015 (prelo)

VANINI, L.; ROSA, M. **A Presentificação da Cyberformação na Práxis do Professor de Matemática Online**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 16, 2012, Canoas **Anais...**, Canoas, RS: SBEM, 2012

VANINI, L.; ROSA, M.; JUSTO, J.C.R; PAZUCH, V. **Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica**. In: Revista Acta Scientiae. Canoas: ULBRA. V. 15, n.1, p. 153-171. jan./abr. 2013.

WEISER. M. **The computer for the 21th Century**. Scientific American n. 265(3). 1991. p. 66-75

WHATSAPP. Disponível em: <https://www.whatsapp.com/about>. Acesso em: jan. 2014.

WIKIPEDIA. **Emoticon**. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Emotico>>. Acesso em jan. 2014.

## APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, nascido(a) em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ portador(a) do RG \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_-\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_-\_\_\_\_, residente na \_\_\_\_\_ ACEITO por livre e espontânea vontade participar ativamente da pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Maurício Rosa, portador do RG 905.968.58.35 e CPF 736.058.750-68 e desenvolvida pelo pesquisador João Paulo Silva Caldeira, portador do RG 106.236.12.15 e CPF 011.636.260-07, membros do Grupo de Pesquisa @+ (AMAIIS - Ambientes Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade), intitulada “**Cyberformação mobile de Professores de Matemática**”, na Linha de Pesquisa Formação de Professores em Ciências e Matemática, do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL (PPGECIM / ULBRA) como sujeito de investigação.

DECLARO, para fins de participação na pesquisa:

- a. Que sei que essa pesquisa objetiva elaborar, implementar e analisar uma proposta pedagógica de formação continuada móvel, visando à Cyberformação de professores de matemática;
- b. Que sei que a produção de dados da pesquisa será feita por meio da plataforma de comunicação a distância utilizada, a rede social *Facebook*, páginas de pesquisa e documentos elaborados com o *Google Drive*, de imagens produzidas no *Instagram* e atualizações de status no *Foursquare* (ou serviços análogos, conforme solicitação dos pesquisadores), mensagens pessoais e coletivas nos *chats* destes serviços, páginas pessoais nas redes citadas, mensagens de *e-mail*, todo e qualquer aplicativo solicitado ao longo da pesquisa, bem como por meio de possível entrevista;
- c. Que sei que me responsabilizo em criar (quando necessário), manter e utilizar-me de uma conta pessoal em cada um destas redes, *Facebook*, *Instagram* e *Foursquare* (ou serviços análogos) conforme solicitação dos pesquisadores;
- d. Que sei estar a mim assegurada a disponibilidade do coordenador ou pesquisador para esclarecimento sobre a metodologia aplicada na pesquisa e que para mais esclarecimentos posso contatar pelos seguintes telefones: João Paulo Silva Caldeira no (51) 96568483 e Maurício Rosa no (51) 9342-2702;
- e. Que sei que o uso dos dados por mim fornecidos é reservado ao pesquisador responsável, ao coordenador dessa pesquisa e também ao grupo de pesquisa acima mencionado;
- f. Que autorizo a utilização do meu nome e imagem e que todo e qualquer dado e informações sobre esses dados produzidos nessa pesquisa podem ser divulgados e publicados;

- g. Que sei que será me cedido um *smartphone* para uso particular de forma que não posso emprestar durante a produção dos dados;
- h. Declaro que comprometo-me a participar em 90% das atividades propostas, para que o *smartphone* possa permanecer comigo após o período de produção de dados;
- i. Comprometo-me em manter o *smartphone* cedido sempre que possível ligado e conectado à Internet para participação nas atividades propostas;
- j. Que sei que conforme solicitado devo levar o *smartphone* a mim confiado para o pesquisador e/ou coordenador do projeto até a Universidade Luterana do Brasil, em Canoas na Av. Farroupilha, nº 8001, Prédio 14, Sala 338, em um prazo de até 48 horas;
- k. Que eu mantereis este número de telefone (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ no *smartphone* durante todo o período de produção de dados;
- l. Que sei que o período de produção de dados inicia em 31 de outubro até 31 de dezembro podendo ser estendido por mais seis meses de acordo com a necessidade dos pesquisadores.
- m. Que durante o período de produção de dados mantereis ativos os aplicativos solicitados para a proteção do aparelho, assim como, se esse porventura venha a ser furtado, roubado ou extraviado, irei comunicar imediatamente os pesquisadores, as autoridades policiais e solicitar um Boletim de Ocorrência no qual constará o número de Identificação Internacional de Equipamento Móvel (IMEI) do aparelho sabendo que, se esse item não for cumprido, arcarei com as despesas de reposição de um dispositivo idêntico ao projeto.

Diante disso, declaro que fui esclarecido(a) o suficiente sobre a pesquisa e participarei de livre e espontânea vontade.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Declarante

\_\_\_\_\_  
IMEI do *smartphone*

\_\_\_\_\_  
Número de telefone no *smartphone*