



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

**REDES DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA
DIGITAL: um modo de pensar, agir e compreender
o ensino de Matemática na Educação Superior**

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

Prof^ª. Dr^ª. Débora Pereira Laurino
Prof^ª. Dr^ª. Tanise Paula Novello

Rio Grande

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

**REDES DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: um modo de
pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na
Educação Superior**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito para obtenção parcial do título de Doutor em Educação em Ciências.

Linha de Pesquisa: Educação Científica – As Tecnologias Educativas no Processo de Aprendizagem

Orientadoras:

Profa. Dra. Débora Pereira Laurino

Profa. Dra. Tanise Paula Novello

RIO GRANDE

2017

Ficha catalográfica

S587r Silveira, Daniel da Silva.

Redes de conversação em uma cultura digital: um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na educação superior / Daniel da Silva Silveira. – 2017.

162 p.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2017.

Orientadora: Dr^a. Débora Pereira Laurino.

Coorientadora: Dr^a. Tanise Paula Novello.

1. Cultura digital 2. Ensino de Matemática 3. Rede de conversação
4. Tecnologias digitais I. Laurino, Débora Pereira II. Novello, Tanise Paula
III. Título.

CDU 51:378

Catálogo na Fonte: Bibliotecário Me. João Paulo Borges da Silveira CRB 10/2130

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

**REDES DE CONVERSAÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL:
um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na
Educação Superior**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Débora Pereira Laurino – Universidade Federal do Rio Grande – FURG
(Orientadora)

Profa. Dra. Tanise Paula Novello – Universidade Federal do Rio Grande – FURG
(Coorientadora)

Profa. Dra. Maria Helena Silveira Bonilla
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Profa. Dra. Denise Nascimento Silveira
Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Profa. Dra. Elaine Corrêa Pereira
Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Dedico esta Tese à minha mãe:

melhor amiga e conselheira, pela sua dedicação incondicional a mim.

*Por compreender minhas ausências, por ser paciente
e sempre estar a disposição acalmando minhas angústias e inspirando-me a
lutar e a realizar todos meus sonhos!*

Agradecimentos

A biologia do amor é o fundamento biológico do mover-se de um ser vivo, no prazer de estar onde está na confiança de que é acolhido, seja pelas circunstâncias, seja por outros seres vivos (MATURANA, 1997). Este amor ultrapassa conceitos e se materializa através dos seres humanos que, ao viver e conviver num entrelaçamento entre o emocionar e o linguajar, estabelecem vínculos que nos fazem ser quem somos. Sendo assim, agradeço:

À professora Dra. Débora Pereira Laurino, minha orientadora por excelência, pelo acolhimento, atenção, orientações, confiança, paciência e amor nesta caminhada pelo aprender, há quase 13 anos juntos, desde as aulas na graduação até este momento do doutoramento! Obrigado por me ensinar a escutar o outro, a respeitá-lo e legitimá-lo na convivência, a me mostrar que as relações sociais se fundam na cooperação.

A minha amiga e orientadora, professora Dra. Tanise Novello, por todos os momentos que estive ao meu lado, presencialmente e a distância, auxiliando e incentivando-me sempre a encontrar o melhor caminho.

A minha família, pelo apoio incondicional, pelo carinho, amor e incentivo, por compreenderem as minhas ausências. Em especial, ao Cristiano, por seu companheirismo sem igual.

Aos amigos e amigas, Rafaela Araújo, Elizangela Pereira, Juliane Marques, Emerson Lima, Marisa Musa, Marília Dall'Asta, Lavínia Scwantes, Maritza Moraes, Luis Fernando e Bruna Telmo, pela vivência das dores e das delícias de ser o que se é, por me concederem a experiência de uma convivência fundada na aceitação e no amor, acolhendo minhas necessidades e ajudando a clarear e a realizar meu papel nesse mundo com a presença essencial da amizade. Obrigado por sempre me lembrarem do valor das pequenas coisas e a quem devo confiar meu coração!

Aos colegas do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC), pelas experiências vividas e saberes compartilhados, pelas reflexões possibilitadas.

Aos sujeitos que se dispuseram a participar desta pesquisa constituindo as redes de conversação, cedendo parte do seu tempo para que eu pudesse concretizá-la.

As integrantes da banca pela disponibilidade de contribuir com este trabalho de investigação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, pelos saberes proferidos e colaboração durante estes quatro anos.

Aos colegas de doutorado que comigo trilharam este caminho na pesquisa.

Aos colegas – professores – do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e da Secretaria de Educação a Distância (SEaD), ambos da FURG, que colaboraram de alguma forma para a execução deste trabalho, possibilitando a realização desta conquista.

Aos colegas da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Caçapava do Sul, docentes: Luciana Abichequer, Aline Balladares, Karine Halmenschlager e André Alvarenga que acompanharam o início de minha trajetória no doutorado, apoiando-me em diferentes ocasiões. Em especial ao professor doutor Osmar Giuliani, com quem tive o prazer de conhecer e conviver por quase três anos, no início de minha carreira no magistério superior, e que através de sua humildade e paixão pela docência me mostrou como ser uma pessoa melhor e um professor de Matemática dedicado aos estudos e preocupado com a Educação de nosso país.

A todos o meu MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Vivemos em uma cultura digital e seu uso nos tem provocado o repensar de conceitos e práticas relacionadas ao ensinar e ao aprender Matemática no âmbito de nosso fazer, a docência na Educação Superior. Esta pesquisa tem dois objetivos: entender os modos de operar as tecnologias digitais, do professor de Matemática, relacionados às necessidades de formação e de infraestrutura; e compreender as percepções dos professores de Matemática e dos estudantes em relação ao uso das tecnologias digitais no processo formativo no Ensino Superior. Para sustentar teoricamente esta investigação nos apoiamos na Biologia do Conhecer de Humberto Maturana e Francisco Varela. O campo empírico da pesquisa é constituído por três redes de conversação das quais fazem parte estudantes de duas turmas de graduação, professores de Matemática do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação a Distância (EaD-TEC), ambos da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A pesquisa é balizada pelo caminho explicativo da objetividade entre parênteses nos posicionando como observadores implicados, pois o explicar inclui, também, o nosso operar. Utilizamos a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) para analisar os registros produzidos nos fóruns e no questionário *online*, o que resultou em oito discursos coletivos: “Uso da tecnologia digital pelo olhar do estudante”, “Cultura do processo de ensinar”, “Aprender Matemática por meio das tecnologias digitais”, “A busca pelo operar a tecnologia digital na prática pedagógica”, “O aprender Matemática enatado na docência pelas tecnologias digitais”, “A tecnologia digital nos processos de ensinar e de aprender”, “Compreensões sobre o uso das tecnologias digitais”, e “Formação permanente no contexto das tecnologias”. A análise da primeira rede de conversação apontou que os estudantes perceberam a contribuição da tecnologia digital no processo de ensinar Matemática de forma motivadora e desafiadora e que os artefatos tecnológicos se constituíram em potencializadores de transformações cognitivas no aprender Matemática. Na segunda rede de conversação foi evidenciado pelos professores como uma cultura digital vem sendo instituída no ensino da Matemática nos cursos superiores através das interações entre os sujeitos. A terceira rede apontou que a incorporação das tecnologias digitais viabiliza a expressão, o compartilhamento e a produção de ações, emoções e experiências em um coordenar recorrente e recursivo que pode gerar uma proposta de formação no espaço universitário que ultrapassa a sala de aula, que potencializa o acesso e a convivência em uma cultura digital trazendo desafios à prática pedagógica. Com base nessas compreensões, anunciamos a tese de que o operar da tecnologia digital na sala de aula promove processos de interação que estabelecem uma cultura digital entre os sujeitos que compõem redes de conversação, que transformam o meio e são transformados por este, através de fluxos recursivos de coordenações de coordenações consensuais, em um modo humano de viver que envolve nossas ações e emoções no espaço do conversar.

Palavras-chave: Cultura digital. Ensino de Matemática. Rede de conversação. Tecnologias digitais.

ABSTRACT

We live in a digital culture and its use has caused us to rethink of concepts and practices related to teaching and learning Mathematics within our do, the teaching in Higher Education. This research has two objectives: Understand the ways of operating the digital technologies, of the Mathematics teacher, related to the needs of formation and infrastructure; and to understand the perceptions of mathematics teachers and students regarding the use of digital technologies in the formative process in Higher Education. In order to theoretically supports our ideas we based on “Biologia do Conhecer” from Humberto Maturana and Francisco Varela. The practical area of this research is made of three conversation networks in which students of two graduation classes belong, Mathematics teachers from the Mathematics institution, Statistics and Physics (IMEF), and participants of the distance learning research group (EaD-TEC), both from Universidade Federal do Rio Grande – FURG. This research follows the explanation of objectivity with parentheses being committed observes because the act of explaining also includes our act of doing. We used the discourse of the Collective Subject method (DSC) to analyze the notes made in forums and in the online questionnaires. As a result we got eight speech groups: ‘the use of technology in the students point of view’, ‘the teaching culture’, ‘to learn Mathematics through digital technology’, ‘the necessity of using digital technology in pedagogical practice’, ‘the learning Mathematics made in teaching through digital technology’, ‘the teaching technology in the teaching learning process’, ‘the analysis of digital technology use’ and ‘further education in technological context’. The analysis of the conversation networks revealed that the students realized that digital technology in the teaching math process happens to stimulate the cognitive transformation in the learning math method. In the second conversation networks the teachers noticed that a digital culture is taking place in teaching Mathematics in higher courses through interaction. The third conversation networks has shown that the use of digital technology provides the expression, the share and a production of actions, emotions and experiences in a regular and repetitive coordination that can produce training proposal field that is ahead the classroom, reinforcing access and relation in a digital culture challenging pedagogical practice. Based on these perceptions, we declare the thesis that the use of a digital technology in the classroom promotes a process of interaction that sets digital culture between the ones who are part of conversation networks, who makes a change and suffers the change by recursive manners of consensual coordination, with a humanitarian way of living that evolves ours actions and emotions in conversation space.

Keywords: Digital cultural. Teaching Mathematics. Conversation networks. Digital technologies.

RESUMEN

Vivimos en una cultura digital y su uso nos ha provocado el repensar de conceptos y prácticas relacionadas al enseñar y al aprender Matemáticas en el ámbito de nuestro hacer, la docencia en la Educación Superior. Esta investigación tiene dos objetivos: entender los modos de operar las tecnologías digitales, del profesor de Matemáticas, relacionados a las necesidades de formación e infraestructura; y comprender las percepciones de los profesores de Matemática y de los estudiantes en relación al uso de las tecnologías digitales en el proceso formativo en la Enseñanza Superior. Para respaldar teóricamente esta investigación nos apoyamos en la Biología del Conocer de Humberto Maturana y Francisco Varela. El campo empírico de la investigación se constituye por tres redes de conversación de las cuales forman parte dos grupos de estudiantes avanzados universitarios, profesores de Matemática del Instituto de Matemática, Estadística y Física (IMEF), integrantes del Grupo de Investigación en Educación a Distancia (EaD- TEC), ambos de la Universidad Federal de Rio Grande – FURG. La investigación es balizada por un camino explicativo de la objetividad entre paréntesis posicionándonos como observadores involucrados, ya que explicar incluye, también, el nuestro operar. Utilizamos la técnica del Discurso del Sujeto Colectivo (DSC) para analizar los registros producidos en los foros y en el cuestionario *online*, lo que resultó en ocho discursos colectivos: "Uso de la tecnología digital por la mirada del estudiante", "Cultura del proceso de enseñanza", "Aprender Matemática a través de las tecnologías digitales", "La búsqueda por operar la tecnología digital en la práctica pedagógica", "El aprendizaje matemático en la docencia por las tecnologías digitales", "La tecnología digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje", "Comprensiones sobre el uso de las tecnologías digitales", y "Formación permanente en el contexto de las tecnologías". El análisis de la primera red de conversación apuntó que los estudiantes percibieron la contribución de la tecnología digital en el proceso de enseñar matemática de forma motivadora y desafiante y que los artefactos tecnológicos se constituyen y potencializan transformaciones cognitivas en el aprendizaje matemático. En la segunda red de conversación fue evidenciado por los profesores como una cultura digital que viene siendo instituida en la enseñanza de la Matemática en los cursos superiores a través de las interacciones entre los sujetos. La tercera red apuntó que la incorporación de las tecnologías digitales viabiliza la expresión, el compartir y la producción de acciones, emociones y experiencias en un coordinar recurrente y recursivo que puede generar una propuesta de formación en el espacio universitario que excede el aula, potencializar el acceso y la convivencia en una cultura digital que trae desafíos a la práctica pedagógica. Con base en estas comprensiones, anunciamos la tesis de que el operar de la tecnología digital en el aula promueve procesos de interacción que establecen una cultura digital entre los sujetos que componen redes de conversación, que transforman el medio y son transformados por el mismo, a través de los flujos recursivos de coordinaciones a su vez coordinaciones consensuadas, en un modo humano de vivir que envuelve nuestras acciones y emociones en el espacio del conversar.

Palabras clave: Cultura digital. Enseñanza de Matemática. Red de conversación. Tecnologías digitales.

“Todo fazer é um conhecer e
todo conhecer é um fazer”.

(MATURANA e VARELA, 2001, p. 32)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	14
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	15
APRESENTAÇÃO.....	16
1. Ontogênese do pesquisador e seus acoplamentos à tecnologia digital.....	18
2. A cultura digital, as interações e as discussões científicas: um modo de pensar, agir e compreender as tecnologias digitais no ensino de Matemática	27
2.1 Mapeamento de trabalhos científicos: enlaces entre as tecnologias digitais e o ensino de Matemática na Universidade	30
2.2 Cultura Digital e as possibilidades de transformar o ensino da Matemática	42
2.3 Compreensões acerca das interações que são potencializadas pelas tecnologias digitais	47
3. Como faço o que faço ao pesquisar?.....	53
3.1 O CENÁRIO INVESTIGADO	58
3.1.1 Primeira rede de conversação: estudantes de graduação	58
3.1.2 Segunda rede de conversação: docentes de Matemática do Ensino Superior	62
3.1.3 Terceira rede de conversação: grupo de pesquisa EaD-TEC	64
3.2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DE ANÁLISE	68
4. Recorrência e recursividade nas redes de conversação: tramando conversas entre os discursos coletivizados	77
4.1 Discursos e compreensões produzidos a partir da primeira rede de conversação	78
4.2 Discursos e compreensões produzidos a partir da segunda rede de conversação	87
4.3 Discursos e compreensões produzidos a partir da terceira rede de conversação	102
5. Reflexões enatadas nas redes de conversação e possíveis desdobramentos da pesquisa.....	117
Referências	124
Apêndice	137

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Número de artigos publicados nos últimos 12 anos.....	32
Figura 2	Mapa da trama conceitual.....	57
Figura 3	Número de estudantes x Faixa etária x Sexo.....	61
Figura 4	Charge – Mudanças no espaço educativo.....	68
Figura 5	Representação das quatro operações que compõem o DSC.....	69
Figura 6	Discursos coletivos a partir das redes de conversação	75

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Questões contidas nos fóruns das disciplinas.....	62
Quadro 2	Questões do formulário eletrônico.....	63
Quadro 3	Excertos sobre o uso de tecnologias na educação.....	66
Quadro 4	Citação e os questionamentos do circuito.....	68
Quadro 5	Identificação das ideias centrais acerca das redes de conversação.....	70
Quadro 6	Identificação das ancoragens a respeito das redes de conversação.....	72
Quadro 7	Instrumento de Análise dos Discursos – IAD1.....	72
Quadro 8	Instrumento de Análise dos Discursos – IAD2.....	74
Quadro 9	Registro relacionado as percepções dos estudantes de graduação.....	137
Quadro 10	Registro das respostas dos professores.....	143
Quadro 11	Registro dos integrantes do Grupo de Pesquisa EaD- TEC.....	151
Tabela 1	Periódicos pesquisados, organizados a partir do Qualis da CAPES, e quantidade de artigos investigados e selecionados.....	31
Tabela 2	Periódicos e artigos selecionados no estudo.....	33
Tabela 3	Lista de artigos que discutem cultura digital e/ou interação.....	39
Tabela 4	Perfil dos sujeitos que compõem a segunda rede de conversação.....	63
Tabela 5	Perfil dos sujeitos que compõem a terceira rede de conversação.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Ancoragem
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEAMECIM	Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
EaD	Educação a Distância
EaD-TEC	Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia
Escuna	Projeto Escola-Comunidade-Universidade
E-Ch	Expressões-Chave
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
IAD1	Instrumento de Análise dos Discursos 1
IAD 2	Instrumento de Análise dos Discursos 2
IC	Ideia Central
IGP	Integrante do Grupo de Pesquisa
IMEF	Instituto de Matemática, Estatística e Física
LIFE	Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
SELAS	Sistemas de Equações Lineares
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa

APRESENTAÇÃO

A presente tese tem como objetivos entender os modos de operar as tecnologias digitais, do professor de Matemática, relacionados às necessidades de formação e de infraestrutura; e compreender as percepções dos professores de Matemática e dos estudantes em relação ao uso das tecnologias digitais no processo formativo no Ensino Superior. Para tanto, tomamos como *corpus* de análise oito discursos que foram gerados de três redes de conversação: a primeira rede composta por estudantes de graduação; a segunda rede, constituída por nove professores de Matemática do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG; e a terceira rede, da qual fazem parte doze integrantes do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC).

A seguir, apresentamos a organização desta tese.

No primeiro capítulo, **Ontogênese do pesquisador e seus acoplamentos à tecnologia digital**, destacamos a caminhada do autor dessa tese, fazendo uso da primeira pessoa do singular uma vez que é nesse momento que se descreve o vivenciar e o experienciar desse sujeito. Assim, o autor apresenta sua história de transformações na docência a partir de interações com a tecnologia digital, como modo de compreender sua implicação como pesquisador que se pergunta sobre o operar das tecnologias digitais e o ensinar Matemática na Educação Superior.

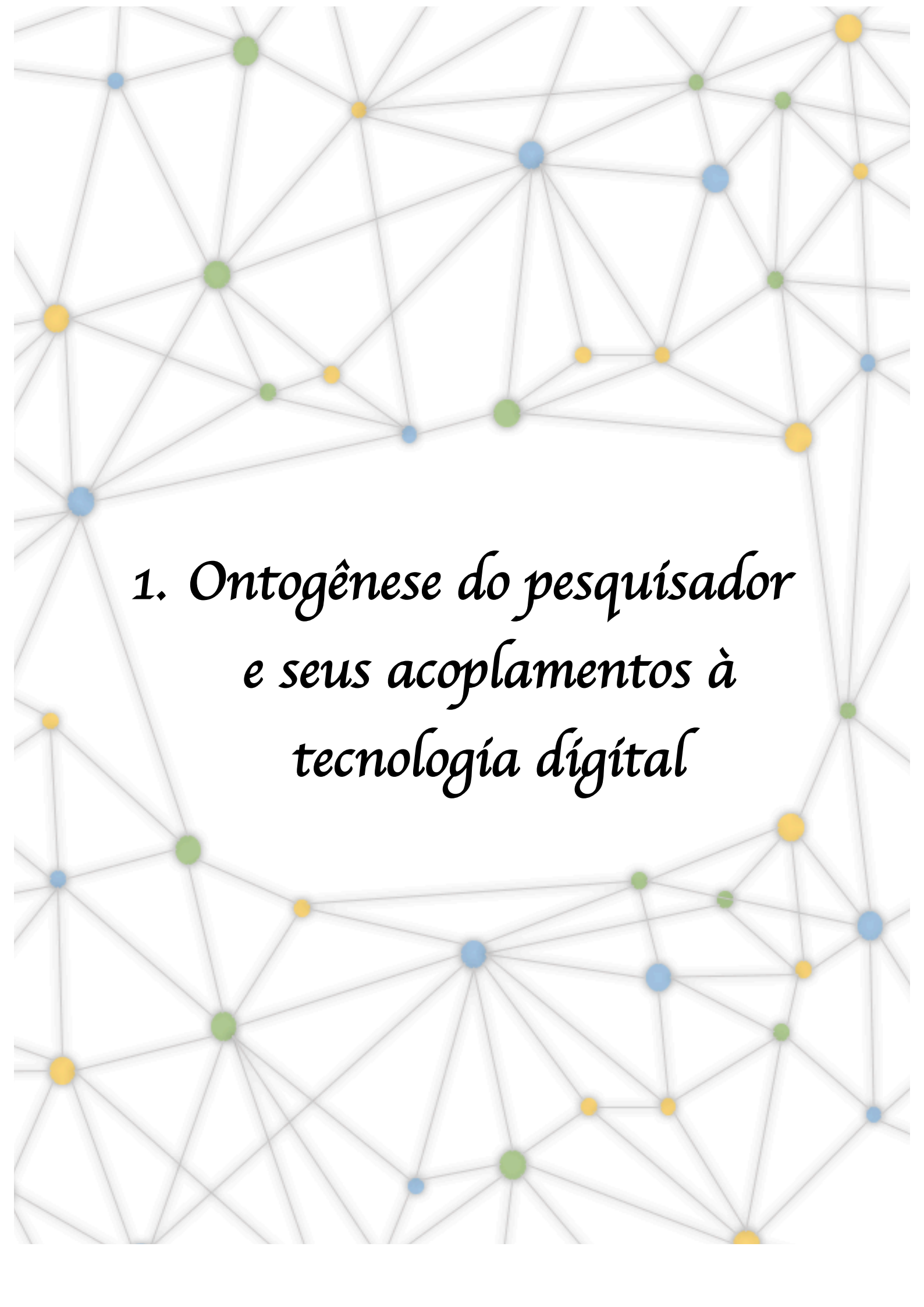
Em **A cultura digital, as interações e as discussões científicas: um modo de pensar, agir e compreender as tecnologias digitais no ensino de Matemática**, segundo capítulo desta tese, buscamos em periódicos, mapear os trabalhos científicos que debatem sobre o operar das tecnologias digitais no ensino da Matemática na Universidade. Ainda, nesse capítulo, buscamos na literatura, meios para tecer considerações acerca do operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática, bem como, compreender a cultura digital e a interação como meio para potencializar a reflexão e a transformação dos sujeitos e dos processos de ensino da Matemática na Educação Superior.

No terceiro capítulo, **Como faço o que faço ao pesquisar?**, situamos o fenômeno a ser pesquisado definindo como caminho explicativo o da “objetividade entre parênteses” e nos posicionando como observadores implicados, pois o explicar inclui, também, o nosso operar. Apresentamos o

problema de pesquisa, as questões que balizam a compreensão do ensinar Matemática pelas congruências operacionais que ocorrem no operar da tecnologia digital no espaço do conversar que é a sala de aula. Ainda apresentamos as opções metodológicas assumidas nesta pesquisa. Na sequência, expomos o cenário investigado e definimos a técnica de análise do Discurso do Sujeito Coletivo, evidenciando como foram produzidos os discursos coletivizados das redes de conversação que fizeram parte deste estudo.

O capítulo seguinte, **Recorrência e recursividade nas redes de conversação: tramando conversas entre os discursos coletivizados**, é constituído pela análise dos oito discursos coletivos produzidos a partir dos registros das três redes de conversação sobre o operar da tecnologia digital pelos professores de Matemática da Universidade. Para compreendermos os discursos, tramamos uma rede de conversa que inclui os oito discursos, alguns autores que discutem a tecnologia digital e o ensinar matemática, nossos entendimentos experienciais e a base teórica e epistemológica da Biologia do Conhecer de Humberto Maturana e Francisco Varela.

No último capítulo, **Reflexões enatuadas nas redes de conversação e possíveis desdobramentos da pesquisa**, revisitamos os capítulos que compuseram esta pesquisa, sistematizando os argumentos da tese e as compreensões da experiência vivida. Ademais, elucubramos os próximos movimentos a serem desenvolvidos a partir desta pesquisa tanto no âmbito da docência como na trajetória de pesquisador.

A background graphic featuring a complex network of interconnected nodes and lines. The nodes are represented by small circles in blue, green, and yellow, while the lines are thin and grey, creating a web-like structure across the entire page.

1. Ontogênese do pesquisador e seus acoplamentos à tecnologia digital

A ontogenia de um ser vivo é uma deriva estrutural,
na qual as mudanças estruturais que ocorrem
são contingentes com as interações com o meio.
Não são determinadas pelas
circunstâncias do meio, mas são contingentes com
elas, porque o meio apenas desencadeia
no ser vivo mudanças estruturais.

Maturana (2014, p. 85)

Ao começar minhas tessituras¹, trago o entendimento de ontogênese, que compreendo como a história individual de cada ser vivo. Para Maturana e Varela (2001, p. 277), a ontogênese é a “história de transformações de uma unidade, como resultado de uma história de interações, a partir de sua estrutura inicial”. Os seres vivos são unidades que crescem, desenvolvem-se, modificam-se, seguindo um processo flexível em espaços sociais. O ambiente educacional é um desses espaços e, como tal, permeados pela interação dos sujeitos, se amplia com a tecnologia digital, uma vez que se presencia artefatos digitais mediando o trabalho, o lazer e as relações pessoais, ocupando e ampliando a interatividade e espaços de convivência.

A cognição também faz parte da evolução biológica centrada na auto-organização. O processo de auto-organização consiste basicamente no desenvolvimento de si próprio (experiências e relações) com um ambiente que se aperfeiçoa através do aprender e do ajuste entre os elementos que o compõe, resultando na autopoiese, ou seja, em um ambiente em que os elementos já estão organizados entre si e procuram manter essa organização para o seu bom funcionamento (MATURANA e VARELA, 2002). A cada ato de aprender, o sujeito se modifica e, portanto, ele se transforma no viver. Para Maturana (1993) o processo cognitivo consiste na operação de distinção, pensamento e reflexão de um observador. Este, então, pode ser um observador de si mesmo, de uma

¹ Neste capítulo, utilizo da primeira pessoa do singular, porque estou me referindo às experiências que vivi em ambientes educativos perpassados pelo uso das tecnologias digitais. Nos capítulos seguintes, irei utilizar da primeira pessoa do plural, uma vez que já estou no movimento de investigação, em que o conhecimento que está sendo produzido, ocorre em cooperação e colaboração em que estou com os outros.

ação que se constitui da possibilidade de fundar uma explicação do próprio viver. Maturana e Varela (2001) trazem o conceito de observador implicado quando se referem ao papel do sujeito em uma pesquisa que se cientifica de seu operar na própria operação, isto é, observa a si próprio na ação.

Explico, então, o meu viver imbricado às tecnologias digitais como modo de começar a compreender minha implicação como pesquisador que se pergunta sobre as tecnologias digitais e o ensinar Matemática desde o começo da graduação. Em 2005, ao iniciar o curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, me tornei bolsista do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM), onde pude experienciar diversas ferramentas de ensino, entre elas as tecnologias digitais, as quais utilizei para ensinar Matemática em oficinas. Nos semestres seguintes, participei de monitorias em disciplinas do próprio curso de Licenciatura, que tinham por objetivo discutir sobre a Educação, Ciência e Tecnologia ao ensinar Matemática. Por acreditar que pensar, dialogar e refletir recorrentemente sobre o ensino de Matemática e sobre as tecnologias digitais poderiam ampliar meus conhecimentos específicos em relação a essas duas áreas do conhecimento, bem como sobre o ser professor, participei de encontros, seminários e estudos oferecidos pela Universidade nessas áreas.

Estudar a ligação estreita entre as tecnologias digitais e o ensino de Matemática enriqueceu minha experiência, potencializou outras aprendizagens, ampliando meus olhares sobre a docência e o currículo. Assim, ao mesmo tempo em que fazia uma investigação inicial sobre o ensino de Matemática pela inclusão digital na escola durante o período da graduação, fui convidado a participar das reuniões do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC). No mesmo período, atuei como bolsista do Projeto “Escola-Comunidade-Universidade: buscando metodologias educativas, interativas e interconectivas em uma visão sistêmica (Escuna)”, que tinha como proposta inserir a metodologia de projetos de aprendizagem e informatizar a rede municipal de ensino na cidade de Rio Grande/RS. Por meio destas oportunidades pude estudar a articulação entre as tecnologias digitais e as metodologias de projetos de aprendizagem e unidades de aprendizagem, realizando uma interlocução com o ensino de Matemática durante os estágios curriculares do curso de Licenciatura em Matemática.

Em meados de 2009, após ter concluído o curso de Licenciatura em Matemática, comecei a atuar como tutor na Educação a Distância no Curso de Especialização para Professores de Matemática. Nesse curso participei como tutor em três disciplinas: Tecnologias Digitais para o Ensino de Matemática; Fundamentos de Álgebra e Projeto de Ação, todas elaboradas e ministradas através do ambiente virtual de aprendizagem. Para Andrade (2012), o conhecimento não é o produto apenas de uma capacidade de reflexão, mas de interações com o meio que nos cerca e da maneira como atribuímos significados às coisas. Por isso, durante o processo de ensinar, através das tecnologias digitais, procurei instigar nos estudantes do curso, cuja maioria eram professores em atuação, a necessidade de serem independentes e autônomos no processo cognitivo, ou seja, no desenvolvimento de si próprio.

Para Maturana (2014, p. 191), “a corporalidade e o modo de funcionar como uma totalidade são intrínseca e dinamicamente entrelaçados. De modo que nenhum deles é possível sem o outro, e ambos se modulam mutuamente no fluir do viver”. Por isso, ao mesmo tempo que eu estava em transformação, ressignificando minha formação pedagógica, meus saberes sobre a docência e sobre o meu operar com a tecnologia digital, os estudantes/professores também estavam modificando sua concepção sobre o processo de ensinar e sua visão sobre o uso das tecnologias digitais no fazer docente, pois todos os sistemas em interações recursivas mudam juntos de maneira congruente (MATURANA, 2014).

Ter experienciado nesse curso o papel de tutor me levou ao desejo de buscar outros caminhos com a tecnologia digital atrelada ao ensino. Então, em 2010, comecei a vivenciar outras emoções com a tecnologia digital a partir do projeto “Fomento ao uso das tecnologias de comunicação e informação nos cursos de graduação – Rede de Convivência Digital: (RE)significando os modos de ensinar e aprender”, vinculado ao Edital nº 15/2010 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esse edital previa apoio a propostas de construção de materiais didático digitais para o ensino da graduação.

Nesse projeto, pude vivenciar e desenvolver materiais digitais por meio da metodologia de resolução de problemas. Busquei, juntamente com o grupo integrante do projeto, repensar sobre métodos para ensinar, tendo em vista o

aprimoramento da ação didática e utilizando a metodologia de resolução de problemas para promover espaços de aprendizagem aos estudantes. Além disso, o material didático digital foi construído partindo de situações-problemas que foram desenvolvidas e apresentadas na disciplina de Educação Matemática II, do Curso de Licenciatura em Matemática da FURG. Ao experienciarem estes materiais digitais, os estudantes apontaram que a sala de aula se tornou interessante e dinâmica porque o desenvolvimento de habilidades cognitivas e, concomitante, a aprendizagem da Matemática, foram potencializados.

Essas experiências nos levaram a buscar formas que potencializem autonomia na navegação, no uso de tecnologias digitais, incluindo um espaço para as descobertas e as produções dos estudantes, valorizando a interação. Da mesma forma, instigam-nos a pensar em estratégias para contemplar as especificidades da linguagem matemática e, conseqüentemente, do aprender dos sujeitos. De acordo com Maturana (2014, p. 197), “usamos diferentes tecnologias como diferentes domínios de coerências operacionais conforme o que queremos obter com nosso agir, isto é, usamos diferentes tecnologias de acordo com nossas preferências ou desejos”. Portanto, é o nosso emocionar que guia nosso viver tecnológico.

Ainda em 2010, passei a me dedicar às ações de extensão e pesquisa. Por meio dessas ações e devido à demanda das escolas no que se refere ao uso de ferramentas como os Materiais Concretos, criei, juntamente com outros docentes da FURG e professores da Educação Básica, um espaço para explorar essas ferramentas. Esse espaço possibilitou a manifestação e reflexão dos professores sobre sua formação e ação pedagógica, com o objetivo de tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. Foi então que ingressei no mestrado no Programa de Educação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) da FURG, a fim de realizar uma pesquisa para compreender como os professores das primeiras etapas de escolarização se apropriavam de Materiais Concretos para desenvolver conceitos matemáticos.

A partir das reflexões dessa pesquisa, percebi que o uso de Materiais Concretos, articulado a uma metodologia de ensino que pressupõe a construção do conhecimento, torna-se válido para a compreensão de conceitos matemáticos, o que propicia o desenvolvimento da cognição, do raciocínio e da lógica. Se o professor apresentar intencionalidade conceitual e pedagógica no

uso dessas ferramentas, aumentam as chances de os estudantes desenvolverem a capacidade de argumentação crítica e tomada de decisões por meio do estabelecimento de relações entre os aspectos do pensamento matemático e a realidade vivenciada.

Logo que finalizei o Mestrado, no início de 2012, me tornei professor na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), onde trabalhei por três anos. Meu caminhar como professor de Matemática e formador de professores possibilitou refletir sobre a prática docente, assim como questionar o modelo de ensino e o uso das tecnologias digitais na Educação Superior. O excesso de aulas expositivas, a falta de tempo para o experienciar do estudante, a pouca integração do corpo docente para discussão dos currículos dos cursos – no sentido de pensar as articulações das disciplinas e das ações e proposições dessas – eram algumas de minhas inquietações. Nessa trajetória na docência, diversos foram os momentos de perturbações² em que, motivado pela necessidade de mudanças, em busca de soluções para minhas inquietações e incertezas e, por querer algo diferente para minha prática docente, fui construindo um caminho para alcançar meus objetivos por meio do explicar científico. Essa busca me levou a procurar o doutorado em Educação em Ciências.

Quando ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) da FURG, no segundo semestre de 2013, fui naturalmente me identificando com a linha de pesquisa “Educação Científica: as tecnologias educativas no processo de aprendizagem”, que vincula estudos e desenvolvimento de metodologias e tecnologias aplicadas à educação, envolvendo formação de professores, ambientes virtuais de aprendizagem, educação a distância e interfaces interativas.

Ao mesmo tempo que ingressei no Doutorado, continuava na UNIPAMPA realizando diferentes atividades de ensino, pesquisa e extensão com viés no uso de tecnologias digitais e nas reflexões sobre que o operar destas poderia ressignificar no ensino de Matemática. Uma das atividades extensionistas que realizei com professores da rede pública de ensino dos municípios de Caçapava do Sul, Lavras do Sul e São Sepé, foi o curso “Formação de professores: a

² De acordo com Maturana (2016, p. 3), perturbações é quando “um domínio de interações possíveis desencadeiam no sistema mudanças de estado”.

utilização de material digital para o ensino de Matemática”. O curso estava vinculado ao Projeto Institucional Novos Talentos em Ciências Exatas e da Terra, com fomento da CAPES, tendo como proposta usar diferentes recursos tecnológicos de matemática para a Educação Básica, a fim de contribuir com o processo de formação inicial e continuada de professores.

Ofertar esse curso com a intenção de contribuir na formação dos professores, com base na problematização do uso das tecnologias digitais na escola, tornou-se um desafio, pois ao meu ver implica na compreensão das concepções dos docentes em relação à prática pedagógica e exige a coordenação de ações, ou seja, ações recursivas que dão sentido à vida dos sujeitos que satisfazem as suas expectativas e necessidades (MATURANA, 2002). Ao desenvolver o curso de extensão, não tive a pretensão de apresentar tendências de uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino, mas sim possibilitar novos olhares e ações que pudessem colaborar no planejamento e desenvolvimento de atividades pedagógicas para a compreensão dos conteúdos de matemática, os quais podem ser eixos estruturantes de propostas voltadas para a formação permanente de professores. Compreendo que não se pode reduzir os cursos de formação à mera realização de tarefas instrumentais com o uso de materiais digitais, mas promover reflexões e ações que ressignifiquem os processos de ensinar e de aprender a matemática.

Na sequência, participei do planejamento e desenvolvimento de outras atividades de extensão como, por exemplo, o projeto denominado “Feira de Ciências – difundindo a ciências e tecnologia na região da campanha” e o “Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE)”. O projeto da Feira de Ciências tinha como objetivo despertar o interesse pela investigação científica e contribuir para o desenvolvimento de pesquisas em sala de aula na Educação Básica, valorizando o trabalho docente interdisciplinar e contextualizado na área de Ciências Exatas. O segundo projeto, LIFE, tinha como proposta potencializar a utilização das TIC como um dispositivo capaz de produzir novas significações pedagógicas e não apenas como ferramentas de apoio pedagógico aos professores e estudantes da licenciatura. Nesse contexto, compreendo as significações pedagógicas como uma rede de conversação

estabelecida através de uma rede de coordenações entrelaçadas no linguajar³ e no emocionar que geramos ao vivermos juntos como seres humanos a partir das experiências em sala de aula (MATURANA, 2014). Nesse contexto, o entrelaçamento ocorre pela articulação do que é teorizado e proposto metodologicamente em aulas universitárias com o trabalho e o saber docente no contexto escolar, possibilitando um espaço-tempo dinamizador de abordagens e práticas pedagógicas transformadoras da realidade educacional.

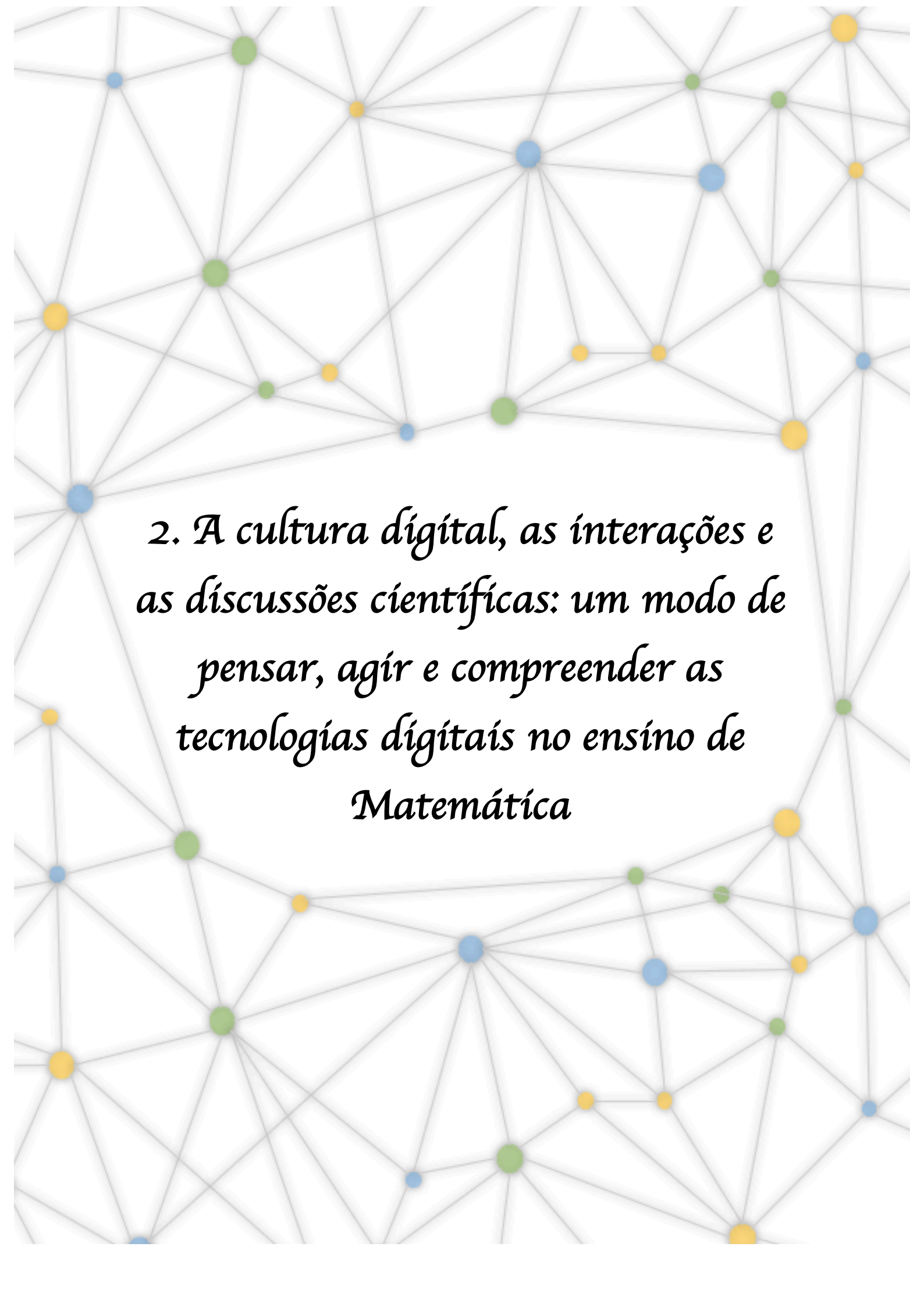
No campo do ensino e da pesquisa, ainda na UNIPAMPA em 2014, contribuí na construção do Curso de Especialização *Lato Sensu* em Educação Científica e Tecnológica, o qual previa fomentar a formação continuada de professores da Educação Básica com conhecimento teórico-prático da relação entre o contexto educacional, o uso de tecnologias digitais e o ensino de Ciências e Matemática, com enfoque experimental e metodológico, numa perspectiva de criar condições para a abordagem de problemas interdisciplinares. No curso, tive a oportunidade de trabalhar com disciplinas em que problematizei a concepção sócio-interacionista do processo de ensinar e de aprender com as tecnologias digitais, valorizando o trabalho coletivo e colaborativo entre os estudantes do curso de especialização.

No início de janeiro de 2015, foi aprovada minha redistribuição para FURG, onde atualmente sou professor, lotado no Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), trabalhando com disciplinas de Matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Ciências Econômicas, bem como nos cursos de Licenciatura em Ciências e Especialização para Professores de Matemática, ambos na modalidade de Educação a Distância (EaD). A experiência como professor desses cursos, imbricada ao operar da tecnologia digital, assim como o retorno aos encontros com o grupo de pesquisa EaD-TEC, me levou a (re)pensar e demarcar novamente o foco da pesquisa de doutorado. Minhas inquietações continuam e se ampliam, mas nesse momento foco no uso dos recursos tecnológicos no que diz respeito às suas possibilidades para fins pedagógicos e como meios potencializadores do ensinar e do aprender Matemática.

³ Maturana (2009) utiliza o termo linguajar para definir a linguagem em caráter de atividade, de movimento.

O caminho que escolho para compreender como o operar da tecnologia digital pode promover a experimentação e consequentemente mudar a forma de ensinar e de estruturar o Ensino Superior é conhecer o que estudiosos (KENSKI, 2007; GOULART, 2010; ROLKOUSKI, 2011; BORBA e CHIARI, 2013; ROCHA, 2013; RAMOS e MOREIRA, 2014; BICUDO, 2014; ROSA, BAIRRAL e AMARAL, 2015) vem investigando sobre as relações da tecnologia digital com o ensino de Matemática na Educação Superior; além de refletir sobre como tenho utilizado essas tecnologias no fazer docente e como outros professores de Matemática fazem uso desses artefatos em suas aulas.

Assim, este trabalho de pesquisa tem sua abordagem atravessada pelo operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática por professores da Educação Superior da FURG, o qual configura o contexto e o campo empírico desta tese. Ademais, pesquisar sobre o operar da tecnologia digital realizado por professores da Universidade decorre das perturbações que surgiram ao observar as relações em meu viver acadêmico e profissional e que me levam a refletir sobre minhas ações, modificando meu presente, transformando meu ser, meu fazer e meu querer enquanto professor e pesquisador.

A background network diagram consisting of a complex web of thin grey lines connecting various colored dots. The dots are in shades of blue, green, and yellow, scattered across the entire page. The network is dense and interconnected, with many nodes having multiple connections.

2. A cultura digital, as interações e as discussões científicas: um modo de pensar, agir e compreender as tecnologias digitais no ensino de Matemática

Tudo o que distinguimos,
nós distinguimos na linguagem;
tudo o que experienciamos,
nós experienciamos ao
distinguirmos
na linguagem nossa experiência.

Maturana (2014, p. 167)

As informações, as implicações de nossas ações, os impactos sociais e ambientais de nosso viver e atuar em sociedade, o que inclui nossas atividades profissionais, podem ser percebidas rapidamente devido à velocidade da tecnologia digital, ocasionando a ampliação de nosso olhar e de nossa consciência sobre nossos atos e decisões. Observamos que profissionais das mais variadas áreas se deparam com situações que requerem soluções criativas, atitudes inovadoras, utilização de tecnologias digitais em suas ações diárias, capacidade de planejar e de desenvolver estratégias para resolver conflitos, cooperar e conviver na diversidade cultural.

O operar recorrente de tecnologias digitais, em confluência com a globalização econômica, política e social, gera outras formas de comunicação, novas construções culturais e diversidade de práticas sociais. Viver em uma sociedade em rede amplia o acesso e a produção da comunicação e do conhecimento, potencializa diferentes interações, alterando o cotidiano da vida dos indivíduos (CASTELLS, 2016).

Entendemos o operar, a partir de Maturana e Varela (2001), como um mecanismo que gera uma conduta, um modo de viver, agir e entender. Nesta tese estaremos nos referindo ao operar da tecnologia digital no ensino de Matemática na Educação Superior como uma forma de significar e de compreender a tecnologia digital no ensino da Matemática. Assim, o operar da tecnologia pode potencializar diferentes processos de interação entre sujeitos, bem como transformar ou constituir diferentes culturas digitais, que podem ser coerentes com os modos de compreensão e significação dos sujeitos.

As influências que a tecnologia digital tem sobre os processos educacionais provocam outras mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do estudante e o conteúdo problematizado (KENSKI, 2007). A maneira como professores e estudantes operam as tecnologias digitais no ambiente educativo podem modificar o comportamento desses sujeitos e alterar a lógica da sala de aula.

A organização do espaço e do tempo, o número de estudantes que fazem parte de cada turma e os objetivos do ensino precisam ser reconsiderados para que a tecnologia digital possa auxiliar nos processos interativos e de compreensão conceitual. Assim, incluir nos currículos dos cursos de graduação disciplinas ou práticas que explorem artefatos digitais no contexto das futuras profissões corrobora para o explicar argumentativo das compreensões, invenções, ideias e ações dos estudantes (MARIN, 2012).

As universidades, por exemplo, têm passado por diferentes transformações nos últimos tempos. Os processos de organização da estrutura acadêmica, que inclui a criação de disciplinas, seu planejamento e desenvolvimento, tendo como tema as tecnologias digitais no processo pedagógico e na formação do profissional, bem como o operar sobre diferentes ferramentas tecnológicas, têm sido repensadas a fim de contemplar as demandas atuais dos sujeitos e da sociedade, o que pode possibilitar a construção de uma nova cultura.

Bonilla (2005) e Kenski (2007), apontam em seus estudos que os sujeitos que compõem os espaços educativos demandam aprofundar sua visão sobre as tecnologias digitais e o modo de utilizá-las, o que poderá possivelmente transformar a cultura digital nos espaços de ensino e de aprendizagem. Já Papert (2008), Lobo da Costa (2008), Rocha (2013), Batista e Barcelos (2013), apresentam modelos participativos de aprendizagem por meio da utilização das tecnologias digitais, os quais apontam que as práticas pedagógicas podem valer-se dessas ferramentas para mobilizar os estudantes a refletir sobre o processo do aprender.

A partir dessa concepção, acreditamos que o uso das tecnologias digitais potencializa aos sujeitos múltiplas possibilidades para a construção de saberes, troca e construção de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de atividades interativas. Para, Souza Júnior e Moura (2010), inovar ou modificar a

prática pedagógica não é simplesmente utilizar a tecnologia digital o todo tempo de maneira homogênea, mas possibilitar que cada estudante opere as tecnologias digitais de acordo com suas necessidades, e que o professor, como mediador do processo, possa contribuir no planejamento, na observação, na reflexão e na análise do trabalho que o estudante está realizando, auxiliando-o a resolver problemas.

Os mesmos autores acrescentam que o uso da tecnologia digital, por meio de animações e simulações no ensino da Matemática, permite que o estudante experimente diferentes caminhos e visualize conceitos de diferentes pontos de vista. Isto pode possibilitar o despertar de novas ideias, a curiosidade e a resolução de problemas, bem como o desencadear da interação entre os sujeitos.

Segundo Tardif e Lessard (2005a, p. 235), “ensinar é um trabalho interativo”, ou seja, a interação com os estudantes caracteriza-se como objeto essencial na atividade profissional docente. Assim, utilizar tecnologias digitais para ensinar Matemática incita a criatividade e a interação do estudante, o que contribuiu para a compreensão dos conceitos dessa área do conhecimento.

Nessa direção, este capítulo objetiva, inicialmente, apresentar algumas discussões sobre o uso das tecnologias digitais pelos professores que ensinam Matemática na Universidade, conhecendo o que a comunidade científica vem problematizando e tecendo sobre o tema em estudo, a partir da análise de alguns periódicos. Posteriormente, direcionamos a discussão acerca das implicações que o operar da tecnologia digital, para ensinar Matemática na Universidade, gera sobre a cultura digital e as interações que se estabelecem em uma Ecologia Digital⁴.

2.1 Mapeamento de trabalhos científicos: enlaces entre as tecnologias digitais e o ensino de Matemática na Universidade

Com a intenção justificar a importância dessa pesquisa, buscamos as publicações científicas que discutem o uso da tecnologia digital no ensino da Matemática na Universidade. Iniciamos o trabalho de levantamento bibliográfico

⁴ Compreendemos a Ecologia Digital como as relações e interações que se estabelecem na rede entre os sujeitos e o meio onde vivem, com suas recíprocas influências (MAÇADA, 2001).

em periódicos nacionais com base na classificação do Qualis de 2015 da CAPES, disponível na Plataforma Sucupira⁵, na área de Ensino, na qual o PPGECE está vinculado na CAPES, e que apresentavam no seu título a palavra “tecnologia” ou “matemática”. Assim, dentre os periódicos dos estratos A1, A2 e B1, surgiram 28. Destes foram selecionadas 20 (Tabela 1) em que constatamos, a partir da leitura de seus editoriais, artigos que pautam as práticas educativas em Matemática com o uso das tecnologias digitais. Escolhemos também demarcar como critério temporal os artigos publicados a partir do ano de 2004, por este ser o ano do surgimento da Web 2.0⁶.

Em consulta aos 20 periódicos, utilizamos como chaves de pesquisa para seleção dos artigos as palavras “tecnologia digital”, “matemática”, “universidade” e “ensino superior”. Nessa primeira etapa de seleção, registramos, em 229 artigos, a discussão sobre o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática. Na segunda etapa, selecionamos 45 artigos, por considerar como critério a temática das tecnologias digitais no ensino da Matemática na Universidade.

Tabela 1 – Periódicos pesquisados, organizados a partir do Qualis da CAPES, e quantidade de artigos investigados e selecionados.

Qualis CAPES	Periódicos	Total de artigos investigados	Total de artigos selecionados
A1	BOLEMA: Boletim de Educação Matemática	29	6
A2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	20	2
	Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	3	0
	Educação Matemática em Revista	3	1
	Educação Matemática em Revista RS	6	2
	Educação Matemática Pesquisa	25	3
	Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática	6	0
	Revista Eletrônica de Educação Matemática	26	1
	Revista de Educação, Ciências e Matemática	10	2

⁵ Disponível em:

<<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

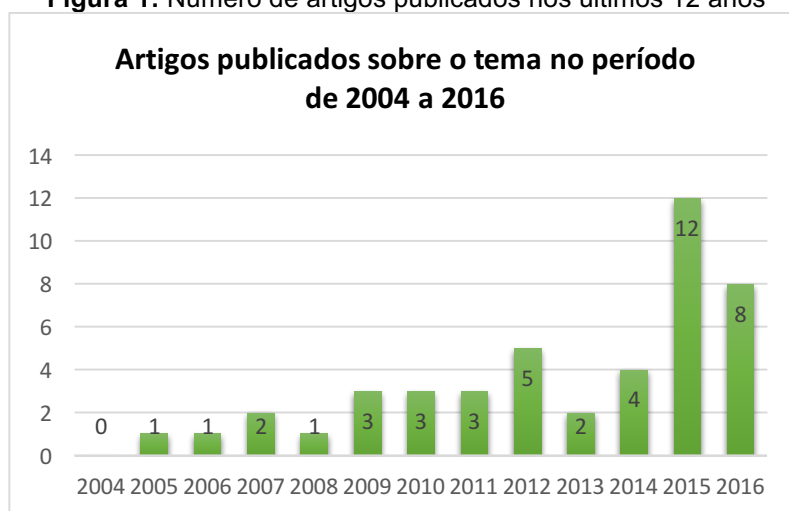
⁶ Para Leite e Leão (2016, p. 78), a Web 2.0 “é a segunda geração de serviços online e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo”.

	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	10	3
B1	#tear – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	11	4
	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	7	1
	Revista Novas Tecnologias na Educação	22	8
	Revista Educação & Tecnologia	1	0
	Revista Tecnologias na Educação	28	7
	Revista Tecnologia Educacional	5	1
	Boletim Online de Educação Matemática	6	1
	Revista Perspectivas da Educação Matemática	2	0
	EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	5	3
	Revista Paranaense de Educação Matemática	4	0
	Total	229	45

Fonte: Elaborada pelos autores.

Sinalizamos que o número de trabalhos científicos que investigam o uso das tecnologias digitais pelos professores de Matemática do Ensino Superior começou a ser divulgado a partir de 2005. Porém, a publicação ainda não é expressiva em periódicos de estrato A1, A2 e B1, pois de 2004 a 2016, apenas 45 trabalhos foram divulgados (Figura 1).

Figura 1: Número de artigos publicados nos últimos 12 anos



Fonte: Elaborado pelos autores

Notamos um crescimento das publicações sobre a temática nos últimos

cinco anos. Essa elevação nas publicações pode estar relacionada à reestruturação curricular de cursos de graduação, os quais, a partir de práticas pedagógicas em sala de aula, buscam contemplar na formação de seus estudantes o uso de tecnologias digitais.

Na Tabela 2, listamos os 45 artigos selecionados, com seus títulos, autores, ano e periódico de publicação.

Tabela 2 – Periódicos e artigos selecionados no estudo

Periódico	Código	Autor	Título	Ano
BOLEMA: Boletim de Educação Matemática	A1	BARROSO, N. M. C.; SOARES, J. M.; MOTA, J. C. M.; NETO, H. B.	Instrumentação tecnológica e realimentação no processo de avaliação para o ensino de Matemática na Universidade: um método baseado na Engenharia Didática	2009
	A2	TRACTENBERG, L.; BARBASTEFANO, R.; STRUCHINER, M.	Ensino colaborativo <i>online</i> (ECO): uma experiência aplicada ao ensino da Matemática	2010
	A3	DINIZ, L. N.; BORBA, M. C.	Leitura e interpretação de <i>Dados Prontos</i> em um ambiente de modelagem e tecnologias digitais: o mosaico em movimento	2012
	A4	SANTOS, L. M.; MIARKA, R.; SIPLE, I. Z.	O uso de <i>Blogs</i> como tecnologia educacional narrativa para a Forma/Ação Inicial Docente	2014
	A5	SOUZA, A. P. G.; PASSOS, C. L. B.	Dialogando sobre e planejando com o SuperLogo no ensino de Matemática dos Anos Iniciais	2015
	A6	MENDES, R. O.; MALTEMPI, M. V.	Caiu na Net: e agora?	2015

Boletim Online de Educação Matemática	A7	SILVA, R. S. R.; GREGORUTTI, G. S.	Explorando o teorema das quatro cores em performances matemáticas digitais	2015
Educação Matemática em Revista	A8	ANDRADE, B. S.; CÉZAR, H. N.; CRISTOVÃO, E. M.	Isometrias, caleidoscópios e tecnologia em aulas de Desenho Geométrico do Ensino Superior	2016
Educação Matemática em Revista RS	A9	PIETZSCH, M. R.; ROSA, M.	Atividades-com-calculadora-HP50G: Horizontes que se abrem ao processo educacional matemático	2014
	A10	LUCENA, R.; GITIRANA, V.	Tutoria online da geometria analítica: uma análise a luz da orquestração instrumental e das representações semióticas	2015
Educação Matemática Pesquisa	A11	LAUDARES, J. B.; MIRANDA, D. F.	Investigando a iniciação à modelagem matemática nas ciências com equações diferenciais	2007
	A12	MARIN, D.; PENTEADO, M. G.	Professores que utilizam tecnologia de informação e comunicação para ensinar Cálculo	2011
	A13	LUZ, V. M.; SANTOS, A. R.	Associando pesquisa e intervenção em uma disciplina de introdução ao cálculo: um estudo de caso na UFRJ	2015
EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica	A14	LUCENA, R.; GITIRANA, V.	Recursos, mediações e representações: análise de uma sessão de tutoria	2015

Iberoamericana			de Geometria Analítica em uma Licenciatura a Distância	
	A15	ROCHA, K. M.; BITTAR, M.	Um estudo do processo de gênese instrumental do software SUPERLOGO por acadêmicos de um curso de Pedagogia para o ensino de Matemática	2012
	A16	AIETA, A. P.; CABRAL, M. A.; SEGADAS-VIANNA, C.	Reflexões sobre o uso de planilhas eletrônicas no ensino de Matemática	2016
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	A17	AMORIN, F. V.	O desenvolvimento de uma sequência de atividades para a abordagem do conceito de derivada de uma função utilizando o software GeoGebra	2012
RENOTE Revista Novas Tecnologias na Educação	A18	HOFFMANN, D. S.; FAGUNDES, L. C.	Sociedade em rede e categorias de análise de interação: programação LOGO e aprendizagem de Matemática	2006
	A19	NOTARE, M. R.; BEHAR, P. A.	Aprendizagem de Matemática em ambientes virtuais: o ROODA Exata como possibilidade	2009
	A20	LIMA, I. G.; SAUER, L. Z.	Estratégias e intervenções pedagógicas para aprendizagem de Matemática em Educação a Distância	2005
	A21	BASSO, M. V. A.	Planejamento cooperativo e	2007

			tecnologias digitais na formação de professores de Matemática	
	A22	KESSLER, M. C.	Introduzindo objetos de aprendizagem no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral	2008
	A23	SOUZA, M. B.; MOREIRA, J. L. G.; LOBO, F. L.; ALENCAR, M. A. S.	Uma abordagem metodológica voltada para o ensino-aprendizagem de algoritmos	2013
	A24	MENEGAIS, D. A. F. N.; FAGUNDES, L. C.; SAUER, L. Z.	Impacto da inserção de tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática egressos de uma Universidade Pública Federal	2014
	A25	LEMKE, R.; SIPLE, I. Z.; FIGUEIREDO, E. B.	OAs para o ensino de cálculo: potencialidades de tecnologias 3D	2016
REnCiMa Revista de Ensino de Ciências e Matemática	A26	BONICI, R. M. C.; ARAÚJO JÚNIOR, C. F.; MUSTARO, P. N.	Disciplina on-line de probabilidade e estatística: concepção, análise e avaliação	2010
	A27	SILVA, G. H. G.	Atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica	2011
	A28	SOUZA, J. F.; MENDONÇA, L. O.; AMARAL, L. H.	Desenvolvendo competências para lidar com as finanças pessoais: contribuições de um ambiente de modelagem matemática	2015
REVEMAT Revista Eletrônica de	A29	SANTOS, A. C. F.; MACÊDO, J. A.	Uso dos softwares Geogebra e Winplot no estudo	2015

Educação Matemática			de funções transcendent	
RBECT Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A30	BAIRRAL, M. A.; ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. C. C.	Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos touchscreen	2015
	A31	SCHWERTL, S. L.; LEONEL, A. A.	Discussão de tópicos de Matemática Básica nos espaços sociais da Web 2.0: desafios e possibilidades a partir da análise de uma intervenção pedagógica	2016
Revista de Educação, Ciências e Matemática	A32	PINTO, G. M. F.; VIANNA, C. C. S.	Compreensão gráfica da derivada de uma função real em um curso de cálculo semipresencial	2012
	A33	PIRES, L. F. R.; ESCHER, M. A.	Listas de cálculo: alterações provocadas pelos dispositivos móveis	2016
Revista Tecnologias na Educação	A34	CAMPOS, L. M. L.	Uso de ferramentas educacionais na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral	2009
	A35	MACÊDO, J. A.; NUNES, T. C. S.; VOELZKE, M. R.	Objetos de aprendizagem no estudo de tópicos de Matemática	2015
	A36	BRAGA, M.; PAULA, R. M.	O ensino de Matemática mediado pelas tecnologias de informação e comunicação – uma caracterização do elemento visualização segundo uma concepção fenomenológica	2010
	A37	SILVA, A. J.; BECKER, F.	Das experiências docentes à ação: elaboração de	2016

			objetos virtuais para aprendizagem do conceito de limite de funções	
	A38	BASNIAK, M. I.	A produção de tarefas com o uso do software GeoGebra: uma alternativa para discutir as tecnologias digitais no ensino da Matemática	2015
	A39	PEREIRA, R. S. G.; PALHARINI, B. N.; DAMIN, W.	Investigações matemáticas em sala de aula: contribuições do GeoGebra para a aprendizagem da função cosseno e seus parâmetros	2016
	A40	MILANI, M. L. C.; GIANOTTO, D. E. P.	Ensino de Matemática e vídeos digitais: um estudo acerca dos motivos e critérios avaliativos usados pelos alunos quando buscam o conhecimento na internet	2016
Revista Tecnologia Educacional	A41	FIGUEIREDO, R. T.; FIGUEIREDO, C. B. C.	Projeto WarGrafos – Jogo para auxílio na aprendizagem da disciplina de Teoria dos Grafos	2011
#tear Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	A42	ALVES, F. R. V.	Ensino do Cálculo: uma proposta de exploração na perspectiva do uso dos registros de representação	2012
	A43	SILVA, R. S.; RIBEIRO, A. M.; SILVA, J. L. T.	História da Matemática & tecnologias da informação e comunicação: uma experiência semipresencial cooperativa na	2013

			formação de professores	
	A44	PURIFICAÇÃO, M. M.; PESSOA, T.	O ensino da Matemática em meio à tecnologia: desafio aos programas de formação de professores	2015
	A45	RICHIT, A.; SILVA, R. S.	Superfícies quádricas e TIC'S: concepção, aplicação e análise de um experimento didático à luz da teoria da representação semiótica de Duval	2014

Fonte: Elaborada pelos autores

A partir da leitura de cada artigo, buscamos identificar os que discutem cultura digital e interação. Dentre os 45 artigos, encontramos 7 que fazem referência à cultura digital; 20 discutem sobre interação e apenas 5 discorrem ao mesmo tempo sobre cultura digital e interação. Na Tabela 3, apresentamos uma síntese dos artigos, a fim de mostrar o que eles discutem acerca dos temas cultura digital e interação.

Tabela 3 – Lista de artigos que discutem cultura digital e/ou interação

Código do artigo	Ficha-Síntese do Artigo	
	Cultura Digital	Interação
A1		Discute a interação como uma ação entre sujeito e objeto.
A2		Discute a interação como forma de ação, de troca de experiências e de comunicação.
A3		Discute a interação entre tecnologias e modelagem de situações.
A4	Apresenta breve discussão em que aponta as transformações no papel do professor e do estudante devido ao uso das tecnologias digitais.	Discute a interação como possibilidade para a troca de experiências.
A5		Discute a interação como

		potencializadora da aprendizagem.
A11		Discute a interação como estratégia para a socialização de informações.
A14		Discute como uma ação entre sujeito-objeto, e estar em interação com o objeto gera relações mentais.
A15		A tecnologia possibilita interações que contribuem para o processo de ensino e de aprendizagem.
A16		O uso da tecnologia propicia uma melhor interação entre os estudantes e mais dinamismo na realização de tarefas.
A18		O conhecimento surge na interação do sujeito com o objeto.
A19		A tecnologia gera interação que promove a construção coletiva do conhecimento.
A20	A tecnologia permite a comunicação e a realização de atividades que promovem a construção de uma cultura informatizada.	O conhecimento emerge da interação com a tecnologia que possibilita a aprendizagem.
A24	As tecnologias como ferramentas que provocam mudanças pedagógicas, como recursos para pensar e aprender, e não apenas promover a alfabetização em informática.	
A28		As interações pelas tecnologias mobilizam conhecimentos prévios.
A29	A tecnologia gera mudanças na dinâmica de sala de aula fazendo com que o professor se posicione diferente, reflita e transforme sua prática.	As tecnologias possibilitam interações entre aluno e ferramenta, o que pode levar ao ensino e aprendizagem de conceitos.
A30		As tecnologias proporcionam interações entre usuários, pois esses

		podem compartilhar esboços e criações.
A31	Amplo processo de construção social da realidade através do uso das tecnologias digitais.	
A33	A revolução tecnológica promove mudanças culturais, auxilia os estudantes gerando estratégias de aprendizagem, seja acessando vídeo-aulas, trocando informações por intermédios de grupos em rede sociais ou na busca de sanar uma dúvida.	Potencial de interação e interatividade geram mudanças culturais.
A36	O uso de instrumentos midiáticos, além de promover o estabelecimento de um movimento cultural baseado nas tecnologias, modifica as formas de se ensinar o que leva a novas formas de se aprender.	Interação constante que possibilita troca de ideias entre sujeitos, tornando-os parceiros no movimento de ensinar e de aprender.
A37		Interação sujeito-objeto.
A43		Interações entre os sujeitos e com a tecnologia possibilitam a construção coletiva do conhecimento, baseado nas ações colaborativas e cooperativas.
A45		Interações entre sujeito e objeto.

Fonte: Elaborada pelos autores

Após a leitura dos trabalhos, concluímos que os autores centram as discussões sobre interação na ação do sujeito com as tecnologias digitais, indicando algumas potencialidades geradas por elas. Observamos também que a interação possibilita a troca de experiências e a socialização de informações, promove a construção coletiva do conhecimento, ações colaborativas e cooperativas, bem como gera mudanças no processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo para transformar a cultura no espaço educativo.

A respeito do tema cultura digital, as discussões dos autores apontam que

ao operarmos as tecnologias digitais, essas permitem a comunicação e a realização de atividades que promovem a construção de uma cultura informatizada. Além disso, o uso das tecnologias digitais possibilita a construção social da realidade, gerando transformações no papel do professor, provoca-o a refletir sobre sua prática, o que pode ajudá-lo a mudar a dinâmica da sala de aula. Em relação ao estudante, a revolução tecnológica promove mudanças culturais que auxiliam esse sujeito a gerar estratégias de aprendizagem, como por exemplo, acessar vídeo-aulas, trocar informações por meio de grupos em rede sociais ou na busca de sanar dúvidas. O uso das tecnologias digitais provoca o estabelecimento de um movimento cultural que modifica as formas de se ensinar o que leva a novas formas de se aprender.

As discussões sobre a cultura digital e os processos de interação, presentes nos trabalhos publicados, contribuem para a disseminação de pesquisas sobre o operar das tecnologias digitais no ensino da Matemática na Universidade, bem como nos ajudam a compreender o que outros autores já realizaram e problematizaram sobre o assunto. Porém, evidenciamos que o número de publicações ainda não é expressivo, por isso, a importância de investigarmos e discorrermos sobre o tema.

2.2 Cultura Digital e as possibilidades de transformar o ensino da Matemática

Refletir sobre as influências que a globalização econômica, política e social têm em nosso viver nos leva a discorrer sobre a importância que as tecnologias da informação e comunicação e os meios digitais exercem na educação e na forma de fazer ciência. Experimentamos contínuas reconfigurações nas práticas sociais, como a comunicação com grupo de amigos, a agilidade para o pagamento de contas, a busca de informações, a possibilidade de envio de comprovantes, imagens e o acesso a espaços culturais divulgados no digital, que refletem diretamente na produção do conhecimento e nos relacionamentos interpessoais, revelando uma cultura em que os meios e as tecnologias digitais vão se tornando inerentes ao viver de muitos. Nesse sentido, o campo educacional, como parte do sistema social, é influenciado e influencia essas práticas, e assim o operar pedagógico se transforma pela interação com

a tecnologia, que pode ressignificar os modos de pensar a formação universitária dos futuros profissionais.

Uma cultura envolve os modos de viver, os sistemas de valores e crenças, os instrumentos de trabalho, os tipos de organização social, político e econômico, bem como os modos de pensar e agir dos indivíduos. Para Moraes (2012), as tecnologias digitais são ferramentas que podem modificar essa cultura alterando as formas de atuarmos em sociedade, isso porque requer a aquisição e a compreensão de simbologias, a formalização do conhecimento e de representações que utilizam equipamentos computacionais e dispositivos móveis. Pretto (2011) comenta que diferentes fenômenos caóticos e relações não-lineares contribuíram para as transformações da contemporaneidade e ampliaram as relações entre tecnologia e cultura.

De acordo com Maturana e Verden-Zöller (2004), a cultura é um modo de convivência determinada por uma rede de conversação, vivida como domínio de coordenação de coordenações de ações e emoções. A cultura surge a partir de uma dinâmica sistêmica, na qual a rede de conversação da comunidade vive configurada pelo emocionar, que começa a se conservar no aprender dos sujeitos. O modo como vivemos é o fundamento e o mecanismo que assegura a conservação da cultura que se vive. Os mesmos autores ainda acrescentam que

uma cultura - na qualidade de rede particular de conversações - é uma configuração especial de coordenações de coordenações de ações e emoções (um entrelaçamento específico do linguajar com o emocionar). Ela surge quando uma linguagem humana começa a conservar, geração após geração, uma nova rede de coordenações de coordenações de ações e emoções como sua maneira própria de viver (MATURANA e VERDEN-ZÖLLER, 2004, p. 28-29).

Assim, podemos explicar uma cultura pela transformação de seus dispositivos de produção e de construção do conhecimento e pensar a cultura digital como produções e criações a partir do operar das tecnologias digitais. De acordo com Costa (2008), a cultura digital é compreendida não apenas como o uso de ferramentas digitais, mas também, como processos, experiências, vivências e escolhas que ocorrem frente ao excesso de informações e serviços que circulam pelos bancos de dados, redes e dispositivos digitais. Para Lemos e Lévy (2010), a cultura digital é uma forma sociocultural que possibilita a mudança nos hábitos sociais, nas práticas de consumo e produção cultural, o

que potencializa novas relações de trabalho e de lazer, outras configurações na sociabilidade e na comunicação social pelo operar das tecnologias digitais.

Lévy (2010, p. 17) denomina a cultura digital como sendo a cibercultura, e a define como um “conjunto de técnicas, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. Nesse sentido, compreendemos a cultura digital como um conviver em que os indivíduos, em acoplamento com a tecnologia e com a construção do conhecimento, convivem através de fluxos dinâmicos de interações, constituídos pelas coordenações de ações consensuais recursivas em rede de conversação.

Nesse fluxo, as mudanças estruturais podem acontecer quando a estrutura do sujeito estabelece uma correspondência mútua e dinâmica com o contexto de suas práticas permeado pelas tecnologias digitais, possibilitando que ocorra um domínio de estados e de perturbações na estrutura do sujeito. Assim, as operações que provocam mudanças estruturais como os modos de agir, pensar, interagir e conviver resultam em um aprender.

Sabemos que nossos estudantes serão confrontados com situações que exigirão diferentes conhecimentos e mecanismos para resolvê-las. Sendo assim, pensar em mudanças curriculares, tais como, aproximar os conteúdos visto em sala aula do contexto desses sujeitos e criar atividades pedagógicas pautadas em novas dinâmicas de interação, é uma possibilidade para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social destes estudantes. Ao problematizarmos informações, conhecimentos, valores e atitudes, por meio da linguagem, estas poderão ser operadas como um modo particular de interação do agir humano para compreender o que nos acontece e o que se passa entre nós no entrelaçamento entre ação e emoção (MATURANA, 2014).

Ainda o mesmo autor explica que,

[...] a linguagem tem a ver com a convivência, que surge como um fenômeno particular na convivência e que, uma vez que ela está presente como fenômeno particular na convivência, pode-se falar de símbolos [...] (MATURANA, 2014, p. 55).

Para este autor, a linguagem ocorre no conversar, nas coordenações consensuais de ações e emoções em interações recorrentes (MATURANA,

2014). Por conseguinte, é nesse espaço, do conversar, que a formação de profissionais está alicerçada.

Particularmente nos interessa compreender a linguagem Matemática como algo que pertence ao espaço social, em que o avanço se dá como consequência da tecnologia, do processo de investigação e resolução de problemas. Entender a Matemática como útil e aplicável ao contexto dos profissionais que estamos formando pode auxiliá-los na compreensão e na organização da realidade profissional, bem como pode ajudar o professor no explicar dos conceitos e procedimentos.

A Matemática no desenvolvimento cultural dos indivíduos, seja qual for sua idade e grupo social que estão inseridos, está cada vez mais presente devido à evolução tecnológica, se compreendermos a lógica de seu funcionamento. Logo, considerar o ensino da Matemática com as tecnologias digitais significa potencializar um aprender no espaço educativo. Para Kawasaki (2008)

Há expectativas em torno do possível desenvolvimento de ferramentas computacionais a serem utilizadas como novos recursos didáticos e, devido às novas formas de comunicação, existe também a expectativa de uma possível transformação na estrutura rígida das aulas – tradicionalmente centradas na figura do professor (p. 37).

O uso das tecnologias digitais é uma tendência na formação de profissionais de diversas áreas, uma vez que essas estão presentes em nosso cotidiano. Da mesma forma que as tecnologias digitais incorporam diferentes atividades profissionais, elas também possibilitam a constituição de uma cultura que realiza encontros sociais, que processa e transmite dados, que proporciona “a elaboração de atividades de trabalho e de diversão, de concentração e de dispersão, ao ponto de todas essas potencialidades se tornarem indiscerníveis entre si” (TÜRCKE, 2010, p. 44).

Novos desafios e reflexões surgem a respeito das ações pedagógicas, o que suscita que o espaço educacional inclua atividades pedagógicas criando mecanismos para se apropriar de artefatos tecnológicos utilizando-os no trabalho docente. Para Mendes (2009) o uso de *software* educativos, calculadoras, simuladores, jogos, ambientes virtuais são ferramentas que permitem ao estudante experimentar, fazer e refazer, e interagir com algumas realidades, o que pode levar esses sujeitos a significar e aprender a Matemática.

De acordo com Fuchs e Nehring (2013), a Matemática além de possibilitar o ensino de conteúdos específicos também proporciona o desenvolvimento de competências com vistas à formação para a cidadania. Compreendemos a Matemática como essencial na constituição da cidadania, principalmente diante do avanço tecnológico, no qual desde o mais simples ao mais complexo dos mecanismos utilizam processos matemáticos em seus procedimentos.

A presença de tecnologias digitais faz com que especificamente os objetos matemáticos possam ser representados de modos diferenciados, oportunizando novas possibilidades de observação ao rotacionar imagens, gerar representações gráficas e algébricas, comparar as representações espaciais e planas de um objeto e interagir com esses de modo a modificá-los. Para Pretto (2011), compreender os artefatos tecnológicos significa pensá-los para além de meras ferramentas auxiliares no processo de construção do conhecimento e da educação. Isso permite pensar que se trata de um modo diferente de organizar a informação, que poderia levar a um novo conhecimento matemático ou a uma outra forma de compreender a Matemática.

Na Matemática, a simulação e a manipulação são ações que possibilitam a experimentação de conceitos que levam à análise de resultados. Tais processos são significativos para a didática da Matemática, pois podem contribuir tanto para o ensinar do professor como para o aprender do estudante. No entanto, Kluth e Moura (2014) discorrem que

os softwares são interfaces constituídas de materialidade que podem gerar potencialidades do e no ciberespaço constituindo-o não somente com potencialidades referentes a programação da linguagem, mas também com potencialidades que deles afloram em termos de comunicação e interação (p. 226).

À medida que a tecnologia se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada (LÉVY, 2000). Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de Matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os estudantes.

De acordo com Borba e Penteado (2005), a inserção das tecnologias digitais no ambiente educativo tem sido vista como um potencializador das ideias

para quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade. Os autores apontam trabalhos que envolvem *software* de geometria dinâmica para explorar a pavimentação do plano, integrando ideias matemáticas e artísticas, bem como o uso da modelagem matemática articulada à Biologia, a Física, a História e a Geografia.

Com a diversidade de veículos de informação e a facilidade na utilização dos dispositivos móveis, a informação pode ser obtida nos mais variados lugares e de diferentes formas. A mudança do acesso à informação, associada às tecnologias digitais, desafia o professor a rever e ampliar seu conhecimento. Segundo Bicudo e Rosa (2010) a realidade virtual é entendida como um modo de viver a vida na dimensão humana, caracterizada pelo espaço/tempo possibilitado pelas tecnologias digitais. Por isso, quanto mais o professor se insere no mundo das tecnologias digitais, mais ele necessita estar disposto a se atualizar, a se apropriar e a aprender junto com os estudantes que vêm fazendo desses artefatos não somente meio para a disseminação de informações, mas que também vêm produzindo culturas e conhecimentos.

Se a formação priorizar a efetivação de práticas e técnicas que contemplem o operar dos artefatos tecnológicos, acreditamos que as disciplinas podem se tornar espaços para pensar, organizar, analisar, interagir, refletir e tomar decisões sobre a futura profissão. Isso pode originar uma mudança na cultura, que não nega os artefatos anteriores, mas cria uma recorrência na forma de agir que inclui às tecnologias digitais, construindo uma cultura digital.

A cultura digital é transformada pelas interações e pelo o operar da tecnologia que nos leva a recursão desse operar. Para Maturana (2014, p. 74), a recursão é a “aplicação de uma operação sobre o resultado da aplicação de uma operação”. Nesse sentido, a recursividade de operações congruentes possibilita a transformação da cultura digital por meio dos sujeitos que interagem pelo conversar.

2.3 Compreensões acerca das interações que são potencializadas pelas tecnologias digitais

Os dispositivos tecnológicos digitais para a interação entre os sujeitos são incorporados ao nosso fazer humano e social, não só como um modo de

participação e comunicação, mas como um princípio operativo da produção humana em suas diferentes atuações. A atual sociedade em rede (CASTELLS, 2016) exige um repensar sobre os processos de mediação da comunicação. De fato, as tecnologias digitais possibilitam outras formas de comunicação demandadas pela sua ampliação e intensificação do operar destas em quase todos os espaços da sociedade, o que resulta em mudanças nas ações diárias dos sujeitos.

A cognição humana é interpelada pelos diferentes meios de comunicação online, devido às possibilidades de interação que ocorrem entre os sujeitos nestes espaços. Os dispositivos móveis e digitais influenciam no processo do pensamento e, conseqüentemente, do aprender. Segundo Maturana (1993), a aprendizagem é uma transformação estrutural da convivência, e nesse processo de transformação a interação é um dos mecanismos operacionais da aprendizagem.

Vygotsky (1991) nos diz que as interações são como experiências do aprender que se constituem pela cultura, em parceria e na presença do outro. Para Silva (2015, p. 43), a interação é compreendida como “as ações mútuas entre pessoas, entre pessoas e coisas ou somente entre coisas”. Já Primo (2007), a partir dos seus estudos, nos diz que interação é a ação entre os sujeitos que fazem parte de redes de conversação. De acordo com Maturana (2014, p. 141), as conversações são “diferentes redes de coordenações entrelaçadas e consensuais de linguajar e emocionar que geramos ao vivermos juntos como seres humanos”. Assim, como seres humanos, vivemos em coordenações consensuais de emoções e ações que se entrelaçam formando redes fechadas de coordenações consensuais de emoções e linguagem.

As redes são consensuais, pois o consenso é uma coordenação de ação como resultado da conversação que se estabelece por meio de interações recorrentes. As interações ou as coordenações consensuais de condutas são comportamentos aprendidos que resultam de uma história particular do sujeito constituindo sua ontogenia (MATURANA, 2014). Dessa forma, nossos domínios de ações (distinções, operações, comportamentos, pensamentos ou reflexões) na cultura e na sociedade, são constituídos em diferentes redes de conversação através da recorrência de interações. Por isso, Maturana (1997) estabelece um entrelaçamento entre o biológico, o social e o cultural quando comenta que os

sujeitos e o mundo não podem ser vistos dissociados, mas em constantes interações, pois os sujeitos em suas interações constituem o social, e o social é o meio em que esses sujeitos se constituem mutuamente.

Estudos acadêmicos e científicos sobre interação e interatividade há muito tempo vem sendo realizados por estudiosos (LEMOS, 1997; THOMPSON, 1998; PRIMO, 2000, 2001, 2003, 2007; MAÇADA, 2001; MATOS, 2013; BICUDO, 2014; SILVA, 2000, 2015). Alguns destes estudos abordam a interatividade como uma atividade de comunicação representada na participação dos sujeitos, a partir da qual é possível transformar um determinado conteúdo, realizar diversas conexões com autonomia e permitir uma articulação entre diversas redes. A partir dessa perspectiva, a interatividade nos possibilita ressignificar a concepção de aprendizagem, colocando-a diante de um percurso hipertextual e de uma prática de construção do conhecimento balizada em um processo colaborativo fundado na interação entre os sujeitos e objetos.

Já em relação a interação, alguns destes estudos, focalizam suas discussões a problematizar o caráter tecnicista que muitas vezes é associado ao processo de interação que ocorre entre a tecnologia digital e o sujeito. Para Primo (2003, p. 32), “reduzir a interação a aspectos meramente tecnológicos, em qualquer situação interativa, é desprezar a complexidade do processo de interação”. Por isso, é necessário que estudemos a interação com a tecnologia digital, mas também por meio dela.

Nessa perspectiva, não devemos pensar a tecnologia digital e a interação por ela mediada apenas como entretenimento ou como forma de controlar as ações entre os sujeitos (PRIMO, 2003). Com o crescente avanço das tecnologias digitais e de sua adoção no cotidiano das pessoas é preciso considerar possibilidades operativas que geram interações e, através destas, produzem conhecimentos.

A importância da interação entre os sujeitos é cada vez mais destacada no processo do ensinar com as tecnologias digitais. Para Porto (2003) e Kenski (2003, 2007), as tecnologias digitais no espaço educativo precisam extrapolar a ideia de ferramentas de auxílio ao processo de ensinar, o que significa considerar o como se opera as tecnologias digitais a fim de possibilitar a diferença na forma de se ensinar os conteúdos e potencializar um aprender significativo do sujeito.

Por exemplo, ao operarmos uma tecnologia digital como o Winplot⁷, para discutir o conceito de funções e suas propriedades, o importante é saber se o estudante já apresenta um saber sobre o assunto, e se na interação com esse *software* e com os outros colegas, que estão em uma dinâmica colaborativa de interações, realizou coordenações que o levaram a novas relações e conseqüentemente a outras aprendizagens.

Assim, compreendemos que a interação é um processo, uma ação de reflexão e de produção de mudanças, que transforma os sujeitos e os objetos, possibilitando novos significados. Nessa perspectiva, a interação empregada como uma ação entre os sujeitos pode transformar o social, a cultura digital, bem como potencializar outras interações através do operar das tecnologias digitais (VILLARDI; OLIVEIRA, 2005).

O aprender ocorre na interação dos sujeitos entre si, na interação com os conteúdos e com a tecnologia digital operada. De acordo com Silva (2001, 2005), a interatividade é a comunicação entre os sujeitos, potencializada pelas tecnologias digitais; é a expressão da cultura, da participação e da colaboração que emerge na confluência complexa entre o sujeito e as tecnologias digitais em rede geradas pelo social.

Os sujeitos são agentes ativos na construção do conhecimento, então o trabalho em grupo, em uma dinâmica de colaboração, pode possibilitar a análise de questões de formas diferentes e produzir significados pela compreensão na ação interativa entre os sujeitos.

[...] interagindo com o outro, trocando experiências, respeitando os parceiros, descentrando a fim de enxergar o ponto de vista do outro, abrem-se as portas para a cooperação e, conseqüentemente, para a sociabilização e democratização do conhecimento (MAÇADA, 2001, p. 27).

Por isso, Maçada (2001), acrescenta a necessidade de trabalharmos em uma dinâmica que aceita como válida qualquer questão, sugestão, opinião do sujeito, sem atribuir a este um valor, possibilitando integrá-lo à sociedade, uma vez que poderá, gradativamente, aumentar sua tomada de consciência e suas expectativas em relação às oportunidades para aprender. Para Maturana e

⁷ É um *software* gratuito e interativo que apresenta interface algébrica e gráfica, utilizado para o estudo de funções (SILVA, SANTOS e SOARES, 2012).

Varela (2005, p. 12), “se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo”.

O aprender produz transformações nos modos de interagirmos, convivermos e pensarmos. Assim, analisar as interações que acontecem ao operarmos as tecnologias digitais, seja no lazer, nas atividades profissionais que incluem o ambiente educativo nos levará a compreender as modificações que ocorrem na convivência entre os sujeitos.

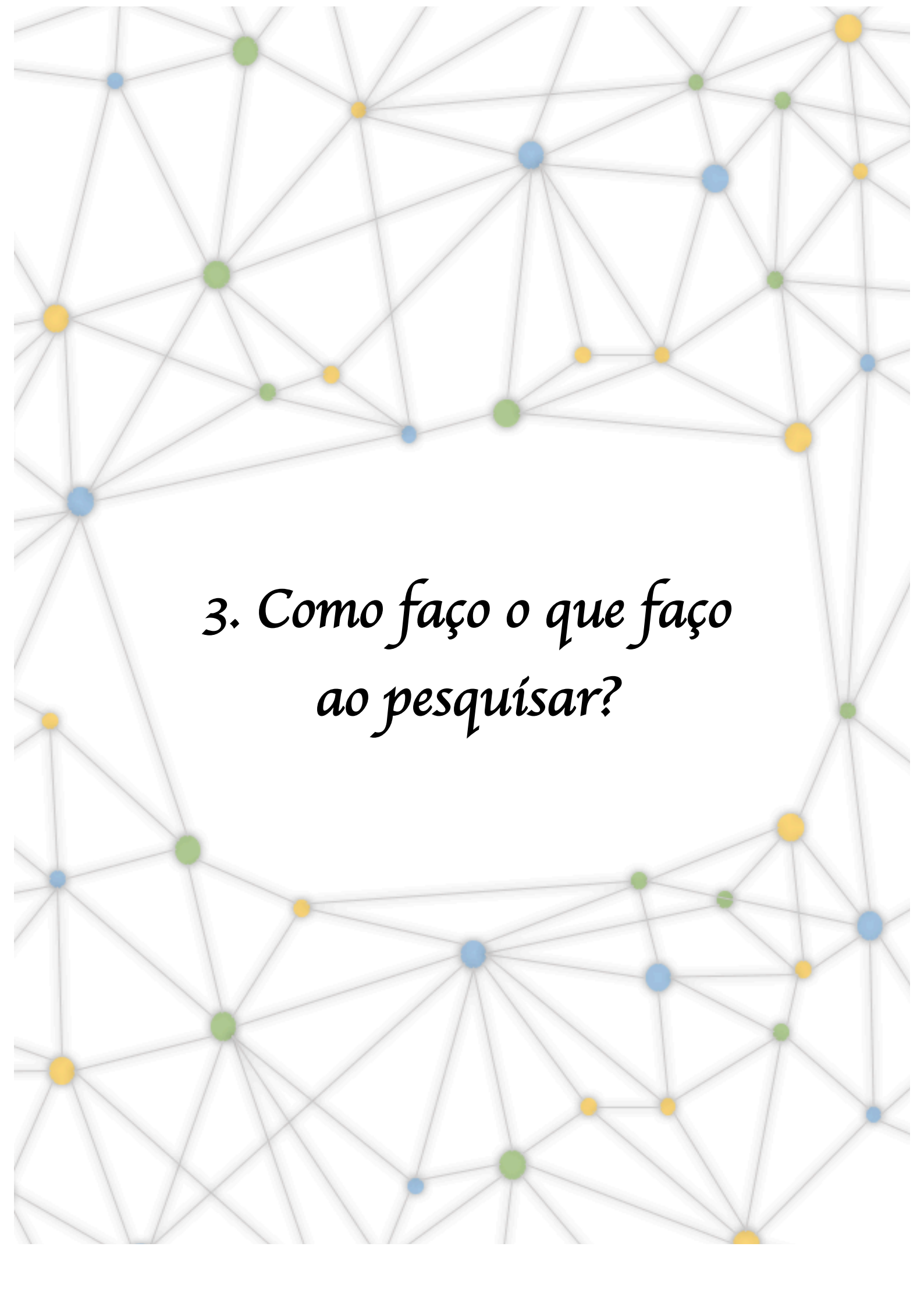
Ao operar a tecnologia digital, o sujeito está em interação com esta, o que faz emergir outros significados que influenciam suas ações em uma determinada situação. O fazer emergir na ação é definida por Varela (1997) como a enação, que apresenta como princípio lógico a recursividade, que extrapola a ideia de linear, o que garante dinâmicas de interação em que são incluídos os sentimentos, as emoções, a dimensão histórica e o contexto em que ocorrem os fenômenos, entre os sujeitos e destes com o meio.

No tocante aos processos pedagógicos, a adoção de artefatos tecnológicos nos conduz, através da interação e da interatividade, ao estabelecimento de outras condições de participação e de cooperação dos estudantes nas etapas do processo do aprender (LÉVY, 2010). As tecnologias digitais, como produto de interações do ser humano contribuem com os processos educativos.

Pablos (2006) indica que a tecnologia digital não somente representa uma oferta pedagógica, como também um ambiente virtual de convívio social, com possibilidades de interações relacionadas a objetos de aprendizagem. Sua validade educativa se sustenta no operar das tecnologias digitais, ou seja, como os sujeitos se apropriam dessas ferramentas para desenvolver suas práticas pedagógicas.

As tecnologias digitais potencializam mudanças nas formas de nos relacionarmos com os sujeitos, ou ainda, na forma como nos relacionamos com o trabalho, pois novas experiências são criadas, flexibilizando a noção de tempo, de espaço e de interação (MAÇADA, 2001). Da mesma forma, as interações que ocorrem ao operarmos as tecnologias digitais, possibilitam nos transformar enquanto sujeitos, pois este operar é compreendido como um mecanismo que gera uma conduta, um modo de agir e de viver em sociedade.

No próximo capítulo, vamos discorrer sobre o problema de pesquisa e as opções metodológicas assumidas nesta investigação. Além disso, apresentaremos o cenário investigado e o operar dos registros a partir da técnica de análise, evidenciando como foram produzidos os discursos dos sujeitos que fizeram parte deste estudo.

The background of the slide features a complex network graph. It consists of numerous small, semi-transparent circular nodes in three colors: blue, green, and yellow. These nodes are interconnected by a web of thin, light gray lines, creating a dense, interconnected pattern that fills the entire slide. The nodes are distributed across the frame, with some appearing as central hubs connected to many other nodes, while others are more isolated.

3. Como faço o que faço ao pesquisar?

Sem aceitação e respeito por si mesmo
não se pode aceitar e respeitar o outro,
e sem aceitar o outro como legítimo outro na convivência,
não há fenômeno social.

Maturana (2009, p. 24)

Para organizar o pesquisar e com a intenção de aprofundarmos a compreensão do explicar científico, balizados em Maturana (2014), trazemos o critério de validação das explicações científicas para sustentar nosso caminhar na pesquisa.

Para Maturana (2014) a explicação é uma reformulação de uma experiência aceita pelo observador. Dessa forma, podemos dizer que diferentes explicações esclarecem distintos tipos de experiências, em diferentes domínios fenomenológicos. Ou seja, são “proposições apresentadas como reformulações de uma experiência, aceitas como tais por um ouvinte, em resposta a uma pergunta que requer uma explicação” (MATURANA, 2014, p. 143). Quando respondemos a nós mesmos ou ao outro uma pergunta que nos demanda uma explicação de uma experiência particular, sempre a respondemos realizando uma reformulação dessa situação fenomenológica por meio de outras experiências.

O que define uma explicação científica como um domínio explicativo particular é o critério de validação de explicações que são utilizadas pelo observador. O que determina o explicar pelo observador é o critério de validação de explicações científicas que constitui a ciência como um domínio explicativo. Nesse sentido, Maturana (2014) define quatro condições que devem satisfazer a proposição da explicação científica de um fenômeno para ser considerada científica. São elas: (a) ter o fenômeno a explicar; (b) ter a hipótese explicativa; (c) satisfazer a dedução por meio do explicar científico; e (d) a realização da experiência deduzida, avaliando se o mecanismo proposto o explica.

A apresentação da experiência é a primeira condição para explicar o fenômeno, é o que o observador tem como experiência que constituiu o que se quer explicar. Ao enunciar o problema a ser investigado percebemos o campo empírico, os múltiplos planos implicados. Assim, o fenômeno investigado a partir

da experiência, articulado aos nossos estudos e compreensões teóricas, gera explicações remetendo a uma dimensão epistemológica, ou seja, a compreensão de como fazemos e o que fazemos para compreender o que fazemos.

Nesta perspectiva, conforme Maturana (2014), não podemos, como observadores, distinguir entre ilusão e percepção. Logo, qualquer afirmação cognitiva nossa é válida no contexto das coerências que nos constituem. No caminho explicativo da objetividade entre parênteses, o observador se dá conta de que a existência se estabelece com o que ele faz, bem como que não há verdade relativa, mas muitas verdades diferentes. A verdade é nossa e faz parte de nosso modo de estar no mundo, como a dos demais. Deste modo, os possíveis domínios de realidades a serem constituídos por nós enquanto observadores é o próprio esquema, no qual validamos e sustentamos o nosso explicar.

O nosso explicar está fundamentado na objetividade entre parênteses, na qual não existe uma objetividade independente do observador para validar o explicar, pois este está imerso na explicação. No caminho explicativo da objetividade entre parênteses, não se cria uma dinâmica de negação na convivência, uma vez que existem tantos mundos possíveis como possibilidades de relações consensuais recorrentes (MATURANA, 2009). Por isso, nosso explicar tem a ver com a maneira como perguntamos e operamos o fenômeno investigado.

Ao perguntarmos o porquê de um fenômeno ou como operamos o fenômeno, existe diferença, pois no primeiro modo, o observador busca uma justificativa ou princípio explicativo que dê conta do fenômeno, constituindo relações de causalidade. Já no segundo modo, centramos em como ocorre o processo, buscando compreender como se organiza uma experiência que constrói modos de viver, sentir e pensar (MARASCHIN, 2004). Este segundo modo é a concepção que temos para compreender nosso problema de pesquisa, que está alicerçado na Biologia do Conhecer de Humberto Maturana e Francisco Varela: **Como são operadas as tecnologias digitais pelos professores de Matemática no Ensino Superior?**

Partindo de tal questão, buscamos responder também outras que são desdobramentos, quais sejam:

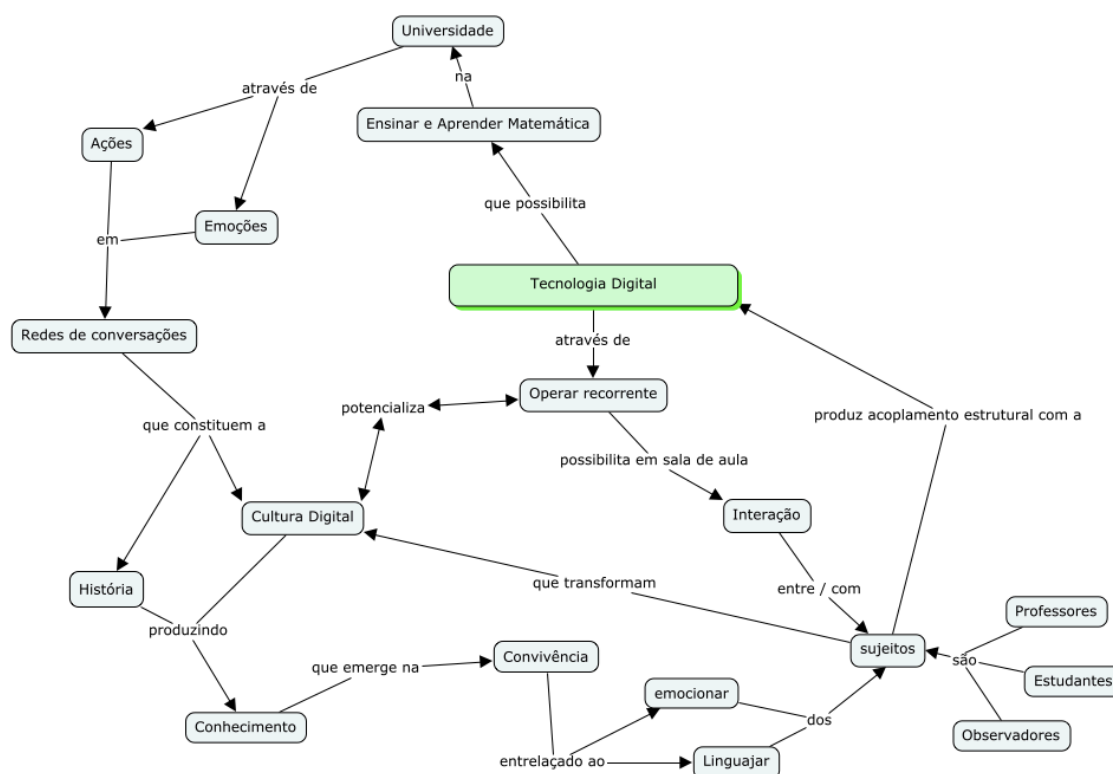
- (a) Como a interação potencializada pela tecnologia digital influencia o ensinar Matemática na Universidade?
- (b) Como está sendo construída a Cultura Digital no ensino de Matemática nos Cursos Superiores?

Para atender esses questionamentos temos por objetivos: **(i) entender os modos de operar as tecnologias digitais, do professor de Matemática, relacionados às necessidades de formação e de infraestrutura; (ii) compreender as percepções dos professores de Matemática e dos estudantes em relação ao uso das tecnologias digitais no processo formativo no Ensino Superior.**

A percepção, conforme Maturana e Varela (2014), é a associação, pelo observador, das regularidades de comportamento dos sujeitos em seu operar com o meio, que é própria dele e do que é observado a partir de suas experiências, compreensões e emoções. O observador acontece no observar, e como seres humanos, nos encontramos na situação de observadores quando começamos a observar o que fazemos com o propósito de descrevê-lo e explicá-lo (MATURANA, 2009).

Na sequência, o mapa conceitual (Figura 2), mostra a nossa proposta de investigação de maneira esquemática, tendo como ponto de partida a Tecnologia Digital. O mapa conceitual possibilitou a nós, como observadores, observar a pesquisa da qual fazemos parte, encontrar um caminho explicativo e comunicá-lo.

Figura 2: Mapa da trama conceitual da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores

A definição de acoplamento estrutural proposta na Biologia do Conhecer, de Humberto Maturana e Francisco Varela, contribui para compreender as relações que se estabelecem em sala de aula, entre professores, estudantes e tecnologias digitais, que interagindo entre si produzem transformações. O acoplamento estrutural ocorre pela relação de congruência operacional, dinâmica estabelecida entre o organismo e o meio em que vive, que por meio de interações recorrentes, mantém a existência do organismo e do meio com alterações coerentes (MATURANA, 2014).

A constituição do aprender e do ensinar Matemática no Ensino Superior ocorre pelas congruências operacionais no operar da tecnologia e no linguajar – fluxo recursivo de coordenações de coordenações comportamentais consensuais – em um modo humano de viver que envolve nossas ações e emoções no espaço do conversar que é a sala de aula.

Buscaremos refletir sobre a dinâmica das relações humanas e sociais, acerca do que fazemos na convivência com os outros seres humanos ao operarmos as tecnologias digitais para ensinar Matemática no espaço da Universidade. Para isso, o nosso explicar estará baseado na objetividade entre

parênteses que é quando “o observador se encontra como fonte de toda a realidade através de suas operações de distinção na práxis do viver” (MATURANA, 1999, p. 252). Assim explicaremos o operar das tecnologias digitais pelos professores de Matemática na universidade, sob a perspectiva de que o conhecimento produzido é resultado do que emerge na convivência, como um entrelaçamento do emocional e do linguajar em que vivemos. Para Maturana (2009, p. 91), “somos o que conversamos, e é assim que a cultura e a história se encarnam em nosso presente”, é assim que explicaremos o fenômeno sintetizado na questão de pesquisa.

Para explicar o fenômeno e o campo empírico no qual ele se insere, utilizamos instrumentos, técnicas e procedimentos para a construção e armazenamento dos registros: os fóruns, o questionário, o conversar e a observação. Para organizar e articular os registros e sua relação com fenômeno, primeiramente expomos o processo de construção dos discursos das coletividades e estabelecemos, por meio do linguajar, o explicar científico que está numa objetividade entre parênteses.

3.1 O CENÁRIO INVESTIGADO

O cenário de investigação é construído pela relação de sentido que se estabelece entre o fenômeno pesquisado, qual seja: como os professores de Matemática no Ensino Superior tem operado a tecnologia digital, e a escolha dos sujeitos de pesquisa. Dessa maneira, definimos para nosso trabalho de investigação três redes de conversação, a partir de nossa experiência vivida e da relação que estabelecemos com estas no que se refere à docência no Ensino Superior.

3.1.1 Primeira rede de conversação: estudantes de graduação

A primeira rede de conversações da pesquisa se constituiu a partir do desenvolvimento de nossa prática docente em duas turmas de graduação da FURG nos cursos de Sistemas de Informação e Licenciatura em Matemática, ambas no primeiro semestre de 2015.

A turma de Métodos Numéricos Computacionais relacionada ao curso de graduação em Sistemas de Informação era composta por 28 estudantes matriculados. Essa disciplina é anual e os registros referem-se ao primeiro semestre em que foram estudados os métodos não algébricos para resolução de Sistema de Equações, Erros Numéricos, Aritmética de Máquinas Digitais e Equações Polinomiais e Transcendentes, ou seja, métodos que podem ser implementados computacionalmente por meio da execução de algoritmos numéricos.

Ao começarmos o semestre, fizemos uma breve apresentação da disciplina de Métodos Numéricos Computacionais e conversamos com os estudantes para que pudessemos compreender suas escolhas pelo curso e interesses pela área da tecnologia. Logo em seguida, iniciamos o estudo de Sistemas de Equações Lineares (Selas), na qual foram apresentados alguns métodos diretos e iterativos para a resolução destes. Como em todo semestre, sempre disponibilizamos em um espaço do Moodle, textos, slides e ferramentas digitais sobre os conceitos trabalhados em sala de aula. Dessa maneira, os alunos que acessam o espaço digital possuem diferentes mecanismos de consulta e podem conversar sobre estes tanto presencialmente como por interações a distância por meio de mensagens e fóruns.

Durante o semestre, propomos aos estudantes a implementação de algoritmos para resolver o Selas por diferentes métodos. Foi utilizada para criação dos algoritmos a planilha eletrônica Excel. Nela os estudantes puderam simular diferentes situações e avaliar a solução dos sistemas.

Outra ferramenta digital operada nesta disciplina foi o GeoGebra⁸, que possibilita trabalhar conceitos de geometria e álgebra numa interface gráfica. Nele exploramos com os estudantes as equações polinomiais e transcendentais. A partir do GeoGebra, os alunos puderam localizar de maneira precisa, na janela gráfica, as raízes dos polinômios, assim como enumerá-las, representá-las e verificar os intervalos de convergência.

Já a disciplina de Geometria Dinâmica I faz parte do currículo do curso de Licenciatura em Matemática e possuía 63 estudantes matriculados. Essa disciplina tem como proposta entender a importância histórica de alguns

⁸ Disponível em: www.geogebra.org

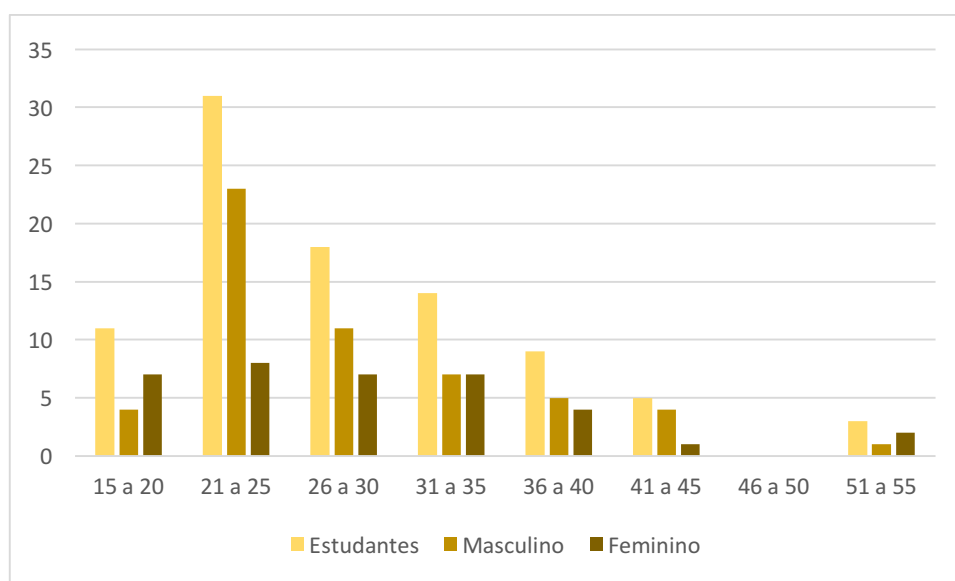
problemas de construção geométrica que ocasionaram um excepcional crescimento e alcance da Matemática como parte integrante da cultura universal, bem como a resolução de problemas de geometria usando a tecnologia digital para a construção e simulação de objetos.

Na disciplina de Geometria Dinâmica I, fizemos uso do Moodle para subsidiar nossos diálogos e entendimentos sobre a Geometria Plana e complementar as aulas presenciais. Para isso, foram postados diversos materiais discutindo os conceitos de reta, plano, formas geométricas e suas propriedades. Durante a aula presencial, era realizada uma leitura do material e, logo em seguida, utilizávamos o *software* GeoGebra para criar e simular alguns objetos geométricos.

Além dessas atividades, outras eram solicitadas através do ambiente virtual para que os estudantes aos poucos se apropriassem do *software*. Muitas vezes, para auxiliar na construção dos elementos geométricos por meio do GeoGebra, disponibilizávamos vídeos com tutoriais explicando como operá-lo. Com a finalidade de exemplificar uma destas atividades, citamos a métrica do triângulo retângulo, na qual os alunos construíram no *software* dois triângulos retângulos e mostravam a relação dos lados e ângulos. Também fizemos uso dos fóruns para discutir no coletivo a relação do paralelogramo com o trapézio, assim como problematizar o Teorema de Tales. Trabalhar com os fóruns foi o que permitiu entendermos através da escrita a sistematização conceitual realizada pelos estudantes.

Para determinarmos o perfil dos alunos dessas disciplinas buscamos os dados demográficos no Sistema da FURG (Figura 3), evidenciando faixa etária e sexo.

Figura 3: Número de estudantes x Faixa etária x Sexo



Fonte: Elaborado pelos autores a partir das informações coletadas no Sistema da FURG.

De acordo com a figura 3, é expressivo o número de estudantes do sexo masculino com idade entre 21 e 25 anos; assim como é significativa a amostra de estudantes que estão entre 21 e 30 anos, mostrando que grande parte dos sujeitos participantes da pesquisa nasceram entre as décadas de 1980 e 2000. A partir dessas décadas, a realidade tecnológica digital já era mais acessível, pois surgiram os jogos eletrônicos, ocorreu a expansão da internet e, com isso, diversas formas de se comunicar. Entretanto, é importante ressaltar que ainda hoje grande número de jovens possui acesso limitado ou não possui acesso às tecnologias digitais devido as questões socioeconômicas (OLIVEIRA, PICCININI e BITENCOURT, 2012).

O grupo de jovens investigado possui acesso à tecnologia digital, tanto no âmbito acadêmico, quanto pessoal. Deste modo, estes sujeitos tiveram ampliação de oportunidades a partir das tecnologias digitais, que os permitiu desenvolverem a independência, a criatividade e a criticidade nas atividades propostas. Segundo Santos e Lisboa (2014) e Maldonado (2005), estas ferramentas possibilitam transformar as relações com as pessoas e o mundo. Isso nos sinaliza que grande parte desse grupo de estudantes possivelmente ingressou na Universidade constituído pelas tecnologias digitais.

O movimento de análise relacionado a primeira rede de conversação partiu dos registros que emergiram de dois fóruns no Moodle, nessas duas disciplinas, os quais apresentavam os entendimentos e discussões dos

estudantes sobre o operar da tecnologia digital pelos seus professores. Além disso, para compreender a percepção dos estudantes no uso da tecnologia digital no ensino de Matemática, criamos um fórum em cada disciplina no Moodle com os questionamentos que seguem no Quadro 1. Para a disciplina de Métodos Numéricos Computacionais, denominamos o fórum de Matemática e Tecnologia e para a disciplina de Geometria Dinâmica I, o intitulamos de Geometria e Tecnologia.

Quadro 1: Questões contidas nos fóruns das disciplinas

Fórum: Matemática e Tecnologia – MT	Fórum: Geometria e Tecnologia – GT
1) Como os professores das disciplinas de matemática utilizam as tecnologias digitais? 2) Que diferença percebes nas tuas compreensões quando o professor utiliza as tecnologias digitais?	
3-MT) Resolver um exercício da lista de SELAS utilizando uma planilha eletrônica foi diferente do que usando o papel e a calculadora? Por quê?	3-GT) Construir o triângulo retângulo e suas medidas utilizando o <i>software</i> GeoGebra foi diferente do que usando o papel, régua e compasso? Por quê?

Fonte: Autoria própria (2016)

Partindo dos questionamentos, buscamos através da opinião dos estudantes, grupo que formou a primeira rede de conversação, sistematizar e construir um discurso coletivo sobre o uso da tecnologia digital no ensino de matemática.

3.1.2 Segunda rede de conversação: docentes de Matemática do Ensino Superior

Fazem parte da segunda rede de conversação os docentes de Matemática do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da FURG. Com esse grupo de docentes, fizemos uso de um questionário criado em um formulário eletrônico no Google Drive⁹, que foi enviado a 41 professores do IMEF, dos quais nove responderam. O formulário foi escolhido por ser uma ferramenta de fácil acesso, enviado por e-mail e permitindo que os docentes

⁹ Disponível em: https://docs.google.com/forms/d/1FhPmkccbyggDAk_IeZYLcaXhtVGCRczclh-KC52IAg/viewform?c=0&w=1

pesquisados respondessem conforme a disponibilidade do seu tempo, além de manter o sigilo das suas respostas e a preservação das suas identidades.

No formulário, primeiramente foi esclarecido aos docentes os objetivos da investigação e, em seguida, dado acesso a duas questões de múltiplas escolhas e sete abertas (Quadro 2).

Quadro 2: Questões do formulário eletrônico

- 1) Qual sua formação acadêmica?
- 2) Ano da formação inicial?
- 3) Sexo: () Masculino () Feminino
- 4) Tempo de experiência docente no Ensino Superior:
() 1 a 5 anos
() Entre 5 e 10 anos
() Entre 10 e 15 anos
() Mais de 15 anos
- 5) Você aprendeu a utilizar as tecnologias digitais para uso pedagógico? Como?
- 6) Você se sente preparado para utilizar as tecnologias digitais em sala de aula? De que maneira?
- 7) Na sua opinião, o uso da tecnologia digital tem potencializado o processo de ensinar matemática? Como?
- 8) Quais ações e práticas pedagógicas realizadas por você poderiam ser identificadas no que tange o uso das tecnologias digitais? Quais disciplinas ou conceitos são articulados em tais ações?
- 9) Você ao utilizar a tecnologia digital com os estudantes percebe alguma diferença na compreensão dos conceitos de matemática? Como?

Fonte: O autor (2016)

Com esse questionário, foi possível construir o perfil dos docentes, identificar suas concepções no que se refere à utilização das tecnologias digitais, assim como conhecer as experiências pedagógicas no operar dessas tecnologias no Ensino Superior.

Por meio da análise das respostas das questões de 1 a 4, definimos o perfil (Tabela 4) de cada um dos professores, evidenciando a formação, o sexo e o tempo de atuação na docência.

Tabela 4: Perfil dos sujeitos que compõem a segunda rede de conversação

NOME	FORMAÇÃO	SEXO	ANO DA FORMAÇÃO INICIAL	TEMPO DE DOCÊNCIA
P1	Bacharel em Matemática, mestre em Matemática Aplicada e	Feminino	1996	Mais de 15 anos

	doutora em Engenharia Mecânica.			
P2	Licenciado em Matemática, mestre em Matemática e doutor em Engenharia Mecânica.	Masculino	1987	Mais de 15 anos
P3	Licenciada em Matemática, mestre em Matemática Aplicada e doutora em Engenharia de Produção.	Feminino	1986	Mais de 15 anos
P4	Licenciada em Matemática, mestre em Educação.	Feminino	1979	Entre 10 e 15 anos
P5	Licenciada em Matemática, mestre em Matemática e Computação Científica e doutora em Matemática.	Feminino	2002	Entre 5 e 10 anos
P6	Licenciada em Matemática, mestre em Educação em Ciências e Matemática	Feminino	1994	Entre 5 e 10 anos
P7	Licenciada em Matemática, mestre e doutora em Matemática Aplicada	Feminino	1995	Mais de 15 anos
P8	Licenciada em Matemática, mestre e doutora em Educação Ambiental.	Feminino	2001	Entre 5 e 10 anos
P9	Licenciada em Matemática, mestre em Matemática Aplicada e doutora em Engenharia de Produção.	Feminino	1987	Mais de 15 anos

Fonte: O autor (2016)

Dos nove professores respondentes, oito possuem formação em Licenciatura em Matemática e a maioria apresenta mais de 15 anos de docência, ou seja, suas graduações ocorreram nas décadas de 1980 e 1990, período em que a tecnologia digital estava em expansão e seu uso ainda era restrito, mesmo no meio acadêmico.

3.1.3 Terceira rede de conversação: grupo de pesquisa EaD-TEC

A terceira rede de conversação é composta pelo grupo de pesquisa EaD-TEC da FURG, que se configura pelo conversar sobre as práticas pedagógicas

que incluem o ensinar e o uso das tecnologias digitais por professores. Integram essa terceira rede 12 professores, os quais denominamos de IGP (Integrantes do Grupo de Pesquisa). Apresentamos, na Tabela 5, o perfil destes sujeitos a partir da sua formação acadêmica, o ano de conclusão da formação inicial e o ano que ingressaram no grupo de pesquisa. Salientamos que nem todos os integrantes do grupo de pesquisa atuam no Ensino Superior, no entanto, se aproximam da pesquisa pelo fato de estudarem e/ou operarem as tecnologias digitais no contexto profissional.

Tabela 5: Perfil dos sujeitos que compõem a terceira rede de conversação

NOME	FORMAÇÃO	ANO DE CONCLUSÃO DA FORMAÇÃO INICIAL	INGRESSO NO GRUPO EAD-TEC
IGP1	Licenciada em Matemática, especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação, mestre em Engenharia Oceânica, cursando doutorado em Educação em Ciências.	1997	2013
IGP2	Licenciada em Matemática, cursando mestrado em Educação em Ciências.	2015	2014
IGP3	Bacharelado em Engenharia Elétrica, especialista em Ciência da Computação, mestre em Computação, cursando doutorado em Educação em Ciências.	1995	2012
IGP4	Licenciado em Matemática, mestre em Educação em Ciências, cursando doutorado em Educação em Ciências.	2008	2007
IGP5	Licenciada em Matemática, especialista em Ciências da Computação, mestre em Computação, doutora em Informática na Educação.	1990	2002
IGP6	Licenciada em Matemática, especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física, mestre em Ensino de Ciências e Matemática, cursando doutorado em Educação em Ciências.	2004	2016
IGP7	Licenciada em Letras – Português, cursando Especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação.	2010	2016
IGP8	Licenciada em Matemática, especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação, mestre em Educação em Ciências.	2013	2013
IGP9	Licenciada em Matemática, mestre em Engenharia Oceânica, doutora em Educação em Ciências.	1997	2007
IGP10	Licenciada em Matemática, especialista em Educação e Tecnologias da Informação, especialista em Matemática, mestre e doutora em Educação Ambiental.	2001	2004
IGP11	Licenciada em Educação Artística, especialista em Aplicações para a Web,	2000	2011

	mestre em Enfermagem, doutora em Educação Ambiental.		
IGP12	Licenciada em Letras Português – Espanhol, mestrado em Educação Ambiental.	2000	2009

Fonte: O autor (2016)

Os registros do conversar com o grupo aconteceram no segundo semestre de 2016, através de uma atividade composta por um circuito de quatro fóruns que problematizam ações e situações educativas com as tecnologias digitais. O grupo foi dividido em quatro subgrupos e estes interagiram com um fórum a partir da problematização inicial. A seguir, foi solicitada a alternância dos subgrupos nos fóruns e estes passavam a interagir não só com a problematização feita, mas também com as respostas dos colegas. Essa alternância foi realizada até todos os subgrupos tivessem interagido nos quatro fóruns.

O primeiro fórum foi constituído de um vídeo que apresentava diversos aspectos sobre práticas pedagógicas atreladas ao uso das tecnologias digitais. A partir do vídeo¹⁰ intitulado “Por que usar tecnologia?” foi feita a seguinte questão: *“O vídeo mostra uma prática pedagógica do ‘educar para o uso das tecnologias’ sendo transformada pelo ‘uso das tecnologias para o educar’. Dentre os aspectos problematizados, quais vocês consideram importantes para uma educação que prepare os estudantes para a vida e que sejam autônomos da sua aprendizagem?”*.

O segundo fórum foi composto por recortes de textos (Quadro 3), retirados de blogs e revistas, com opiniões sobre a utilização das tecnologias digitais no contexto educacional. A partir dos extratos, os professores integrantes da terceira rede de conversação puderam escolher um com o qual concordavam e outro com o qual discordavam, a fim de problematizar no grupo, apresentando sua opinião.

Quadro 3: Excertos sobre o uso de tecnologias na educação

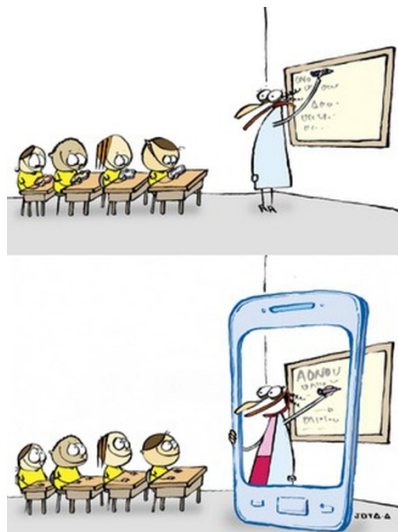
Excerto 1	Perda provável de habilidades de comunicação e capacidades de interação entre os estudantes e o professor e entre os estudantes e os colegas. Essas habilidades não são necessárias em uma sala de aula com computadores, onde a individualidade é um componente de aprendizagem e é encorajada. Além da aprendizagem, a resolução de conflitos e a socialização costumam ser duas razões proeminentes para as crianças irem à escola.
-----------	--

¹⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lzsHAiCvxR8>

Excerto 2	As novas tecnologias trazem uma grande vantagem à educação, que é a capacidade de envolver os alunos com mais facilidade nas atividades escolares. Ela ajuda também em outras habilidades como ortografia, atenção, coordenação motora, percepção, aquisição de novos saberes, compartilhamento de ideias, interação social, entre outros.
Excerto 3	Uma criança pode viver em uma casa sem um computador, e provavelmente ela irá estudar em uma escola pública pobre com quantidades limitadas de computadores disponíveis. Um estudante pode conseguir usar o computador apenas por um pequeno período ou apenas como uma atividade semanal em vez de um período de aula regular. Isso coloca essas crianças em desvantagens na aprendizagem de funções tecnológicas.
Excerto 4	Acaba por alienar quem a usa, voltando-se como um meio de deseducação social. As ações cotidianas passam a serem vistas como enfadonhas e desnecessárias. Acabamos por perder a naturalidade do “bom dia” e até mesmo do “oi”. As brincadeiras infantis (em sua maioria) agora estão contidas em algum software e os jogos são realizados (algumas vezes em grupos, pela rede tecnológica) pelos computadores e celulares, nas suas mais variadas formas.
Excerto 5	A tecnologia revolucionou métodos e meios pelo qual os professores passaram a ser muito mais dinâmicos e motivacionais ao ministrarem suas aulas. A influência da tecnologia desencadeou um processo interativo e avançado na educação, com distintas maneiras de se aprender, métodos organizados e elementos componentes de uma farta produção de conhecimentos.
Excerto 6	A maioria dos educadores não possui conhecimento suficiente para a utilização das tecnologias de maneira correta, bem como as escolas que já possuem esses recursos. Atualmente, as crianças que têm acesso utilizam, muitas vezes, sem restrições, o que certamente se torna um grande problema para o desenvolvimento e até riscos.
Excerto 7	Há uma grande interação na busca pelo conhecimento que passa a ser participativa e cooperativa, promovendo a autonomia e a responsabilidade do aluno na construção do processo de ensinar e de aprender.

O terceiro fórum apresentou uma charge (Figura 4) que mostra mudanças da sala de aula e dos espaços educacionais por meio do uso de tecnologias digitais. A partir da charge fizemos o seguinte questionamento: “*Qual a relação que se pode estabelecer entre o ensinar, o aprender e as tecnologias?*”.

Figura 4: Charge – Mudanças no espaço educativo



Fonte: <http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2014/06/com-destaque-para-charges-salao-universitario-e-aberto-em-piracicaba.html>

No último fórum, inserimos uma citação presente no Quadro 4, de José Manuel Moran, autor que pesquisa sobre a tecnologia digital na Educação. Ao final, apresentamos alguns questionamentos para conhecer os entendimentos dos sujeitos investigados.

Quadro 4: Citação e os questionamentos do circuito

Para José Manuel Moran “a Internet, as redes, o celular, as multimídias estão revolucionando nossa vida no cotidiano. Cada vez resolvemos mais problemas conectados, a distância. Na educação, porém, sempre colocamos dificuldades para a mudança, sempre achamos justificativas para a inércia ou vamos mudando mais os equipamentos do que os procedimentos”. Nos espaços educativos que você transita é possível perceber estas mudanças? Como ocorre a inserção destas tecnologias? De que forma elas se situam em seu fazer profissional?

Fonte: <http://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/785/642>

A intenção ao finalizar a atividade composta pelo circuito dos quatro fóruns é, a partir dos diferentes registros, compreender as percepções dos professores que integram o grupo de pesquisa EaD-TEC acerca dos processos de ensinar e de aprender com o uso da tecnologia digital.

3.2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA DE ANÁLISE

Para auxiliar na explicação do fenômeno, utilizamos o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposta por Lefèvre e Lefèvre (2005), por ser uma forma de organizar os discursos pela análise de diferentes materiais verbais que constituem seu *corpus*, possibilitando assim o exercício de produzir e expressar

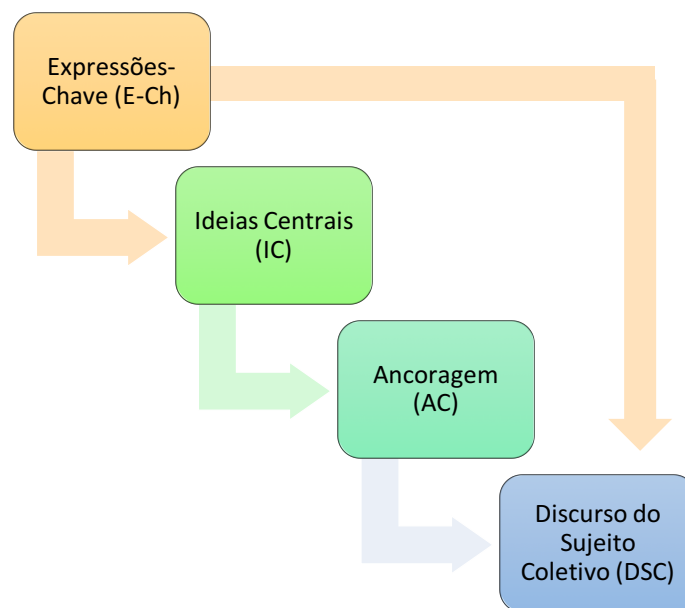
sentidos no que se refere o operar da tecnologia digital para ensinar Matemática na Educação Superior.

Para Lefèvre e Lefèvre (2005), os discursos

[...] não se anulam ou se reduzem a uma categoria comum unificadora já que o que se busca fazer é reconstruir, com pedaços de discursos individuais, como um quebra-cabeça, tantos discursos-síntese quantos se julgue necessários para expressar uma dada “figura”, ou seja, um dado pensar ou representação social sobre um fenômeno (p. 19).

Para tanto, os autores apontam quatro operações para construir o discurso, na qual se faz presente na Figura 5. Cada operação influencia na compreensão e na constituição do discurso coletivo e são as Expressões-Chave que o compõem.

Figura 5: Representação das quatro operações que compõem o DSC



Fonte: Elaborado pelos autores

As expressões-chave (E-Ch) são fragmentos contínuos ou descontínuos dos discursos, selecionadas pelo pesquisador e que manifestam a essência do conteúdo do depoimento. Selecionar as E-Ch consiste em refinar o discurso de tudo o que é irrelevante, mantendo ao máximo a essência do pensamento (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2012). Além disso, as E-Ch são interpretadas de acordo com seus sentidos e significados, considerando o contexto no qual estão inseridas, transformando discursos de sentido semelhante em um único discurso como algo dito pelo sujeito coletivo (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2003).

De acordo com Gondim e Fischer (2009),

[...] todo discurso individual representa um discurso socialmente compartilhado. Em resumo, é sempre um discurso socialmente implicado, pois seu sentido está atrelado aos contextos sociais de produção. Mesmo que sejam poucas pessoas a formularem seus discursos, elas emitem um discurso que não representa somente um ponto de vista pessoal, pois a sua subjetividade é construída no contexto social (p.17).

Nesta pesquisa, as expressões-chave emergiram dos instrumentos de registros das três redes de conversação, com o propósito de sintetizar as ideias e falas. No que tange à primeira rede, as expressões-chave foram compostas dos depoimentos dos estudantes a partir dos fóruns disponibilizados no Moodle, em nossas duas disciplinas. As E-Ch relacionadas à segunda rede de conversação, formada pelos professores do IMEF, foi constituída das respostas do questionário online encaminhado aos docentes. Em relação à terceira rede de conversação, as expressões-chave surgiram das problematizações do circuito de quatro fóruns realizado com os integrantes do grupo EaD-TEC.

A segunda operação da metodologia do DSC é denominada de Ideias Centrais (IC), as quais descrevem de maneira sintética os sentidos das E-Ch. As IC são abstratas e tem como objetivo identificar cada sentido ou posicionamento presente nos depoimentos. Para Lefèvre e Lefèvre (2003, p. 17), a ideia central é “um nome ou expressão linguística que revela e descreve, de maneira mais sintética, precisa e fidedigna possível, o sentido de cada um dos discursos analisado”. Ao analisarmos as inúmeras expressões-chave referente às três redes de conversação, emergiram inúmeras ideias centrais, que apresentamos a seguir, no Quadro 5.

Quadro 5: Identificação das ideias centrais acerca das redes de conversação

Primeira rede de conversação	Segunda rede de conversação	Terceira rede de conversação
• Utilização das tecnologias. • Relação das tecnologias digitais com o conteúdo. • Paradigma de ensino. • Relação com o aprender.	• Utilização das tecnologias. • Finalidade conceitual. • Finalidade pedagógica. • Prática docente. • Construção do conhecimento. • Formação profissional. • Falta de formação. • Formação permanente.	• Naturalização da tecnologia. • Condutas/attitudes para o ensinar. • Condutas/attitudes para o aprender. • Discernimento da informação. • Senso crítico. • Autonomia do aprender.

	• Resistência ao uso da tecnologia. • Aprender pela necessidade. • Necessidade dos estudantes. • Conhecimento sobre as tecnologias. • Acesso à tecnologia. • Presença das tecnologias.	• Tecnologia para o ensinar e o aprender. • Metodologia de ensino relacional. • Desenvolvimento de habilidades através das tecnologias. • Infraestrutura. • Formação docente. • Professor como o detentor do conhecimento. • O uso da tecnologia sem foco pedagógico. • Resistência ao uso das tecnologias. • Caráter coletivo. • Propósito do uso das tecnologias. • Reconhecimento das potencialidades tecnológicas. • Interação social através da tecnologia digital. • Neutralidade da tecnologia na interação social.
--	---	--

Fonte: Elaborado pelos autores

A ancoragem (AC) é a terceira operação, que é a expressão de uma determinada teoria ou ideologia que o depoente manifesta. De acordo com Lefèvre e Lefèvre (2012), podemos considerar a AC como afirmações genéricas usadas pelos sujeitos para enquadrar situações particulares. Ademais, para que haja ancoragem é preciso encontrar no depoimento, marcas discursivas explícitas a respeito dela. No que tangencia nossos registros, percebemos o surgimento de sete ancoragens que vamos expor na sequência no Quadro 6.

Quadro 6: Identificação das ancoragens a respeito das redes de conversação

Primeira rede de conversação	Segunda rede de conversação	Terceira rede de conversação
Dar-se conta nas práticas pedagógicas	Dar-se conta nas práticas pedagógicas	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Cultura digital	Cultura digital	Cultura digital
Enação	Enação	Enação
Interação	Interação	Interação
Cultura de ensino		Formação docente
Aprender	Aprender	Aprender

Fonte: Elaborado pelos autores

No decorrer do processo, as três operações do DSC convergem para a constituição de um ou mais discursos coletivos das três redes de conversação. Nesse sentido, Lefèvre e Lefèvre (2003), apontam que o discurso coletivo é a síntese que deriva das etapas de extração das E-Ch e das IC, representando o conjunto dos discursos. Além disso, os autores acrescentam que o discurso coletivo representa a manifestação de um grupo de sujeitos, ou seja, que em seu conjunto de ideias ou expressões, tal discurso é representativo do pensamento de todos. Por esta razão, o que se busca

é reconstruir, com pedaços de discursos individuais, como em um quebra-cabeça, tantos discursos-síntese quantos se julgue necessários para expressar uma dada figura, ou seja, um dado pensar ou representação social sobre um fenômeno (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2003, p. 19).

Para compreendermos essas operações da construção de um discurso, apresentamos, no Quadro 7, o operar deste método, a partir de um fragmento dos depoimentos da primeira rede de conversação constituída nesta pesquisa.

Quadro 7: Instrumento de Análise dos Discursos – IAD1

Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragem
Bom, até então nunca tinha tido aula utilizando tecnologias, meu primeiro contato com elas foi com essa disciplina.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
O uso das tecnologias digitais por professores de matemática é nulo. Está foi a primeira vez que utilizei tecnologias como ferramenta para aprender.	Paradigma de ensino Relação com o aprender	Cultura de ensino Aprender
Acredito usarem muito pouco só tive aulas de geometria com a utilização de tecnologia.	Utilização das tecnologias	Cultura digital

Apesar de existir algumas dificuldades para utilização de software, principalmente na rede pública, e após assistir alguns vídeos da tv escola, percebi que há uma inclinação considerável dos professores em utilizar cada vez mais tecnologias digitais não só no ensino da matemática mais também em todo ramo da ciência tanto pela facilidade que os alunos têm em interagir com a tecnologia como também a clareza e praticidade que aquela ferramenta proporciona.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Cultura digital Interação
Bom, somente tenho 2 professores com disciplinas relacionadas a matemática. Ambos utilizam as tecnologias para disponibilizar o material relacionado a aula, e material de apoio.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
Percebo que quando utilizada de forma correta (explicativa), fica uma aula bem interessante e atrativa.	Utilização das tecnologias Relação com o aprender	Enação
Até o momento tive aula com quatro professores diferentes que lecionam disciplinas da matemática. Destes um não usou nenhuma tecnologia digital, dois somente lista de e-mail da turma para o repasse de exercícios, e apenas um o uso diverso de recursos digitais como, moodle, data show e software para a resolução de exercícios.	Utilização das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Enação
Pra mim, a melhor maneira de ensino ainda é aquela de sala de aula. O uso de tecnologia digital serve para complementar o aprendizado e também é muito útil para que possamos realizar os trabalhos em casa com mais tranquilidade sem perder o contato com os colegas.	Paradigma de ensino Relação com o aprender Utilização das tecnologias	Cultura digital Cultura de ensino
Percebo uma melhoria muito grande, não preciso copiar tanta matéria durante a aula pois posso acessar o conteúdo online posteriormente.	Paradigma de ensino Utilização das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
Utilizando o aplicativo geogebra sem dúvidas foi uma experiência diferente do uso de papel, régua e compasso pois nos possibilita ampliar nossos conhecimentos. Na minha opinião é importante sim buscar novos meios de ensinar os conteúdos propostos pois dessa forma podemos sair da rotina da sala de aula.	Utilização das tecnologias Paradigma de ensino	Enação Cultura digital Cultura de ensino

Fonte: Autoria própria (2016)

Conforme o quadro acima, reunimos os depoimentos dos estudantes da graduação e sinalizamos com as mesmas cores as expressões-chave que

apresentavam as mesmas ideias centrais. Em seguida nominamos essas ideias e desprezamos as partes que não estavam destacadas. Ao reler as E-Ch e as IC identificamos as ancoragens. Posteriormente, reunimos as E-Ch em uma nova tabela (IAD2), retratada no Quadro 8, na qual geramos o discurso coletivo intitulado “*Uso da Tecnologia Digital pelo olhar do estudante*”. Para produzir esse discurso, optamos por reunir as expressões-chave que tinham como ideias centrais a “utilização das tecnologias”, grifadas na cor amarelo, pois estas apresentavam coerência entre seus fragmentos. Para Lefèvre, Lefèvre e Marques (2009), essas expressões-chave de mesmo sentido, reunidos num único discurso, produzem um efeito de coletividade, fazendo com que uma ideia ou posição dos depoentes apareça desenvolvida e desdobrada.

Os desdobramentos ocorrem através da ligação entre as expressões-chave, realizada por meio da introdução de conectivos que possibilitam a coesão (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2006). Nesse sentido, fizemos uso de conjunções a fim de sequenciar as expressões-chave e, através da ferramenta “Sublinhado”, marcamos as conjunções no discurso coletivo. Escolhemos essa estratégia para marcar a inclusão destas conjunções no discurso, a fim de melhorar sua textualidade sem alterar a leitura no campo semântico.

Quadro 8: Instrumento de Análise dos Discursos – IAD2

Expressões-Chave	Discurso Coletivo
- meu primeiro contato com elas foi com essa disciplina. - só tive aulas de geometria com a utilização de tecnologia. - Apesar de existir algumas dificuldades para utilização de software, principalmente na rede pública, - percebi que há uma inclinação considerável dos professores em utilizar cada vez mais tecnologias digitais - utilizam as tecnologias para disponibilizar o material relacionado a aula, e material de apoio. - Percebo que quando utilizada de forma correta (explicativa), - somente lista de e-mail da turma para o repasse de exercícios, - o uso diverso de recursos digitais como, moodle, data show e software para a resolução de exercícios. - é muito útil para que possamos realizar os trabalhos em casa com mais tranquilidade sem perder o contato com os colegas.	<i>Meu primeiro contato com elas [tecnologias] foi com essa disciplina, pois só tive aulas de geometria com a utilização de tecnologia. Porém, percebi que há uma inclinação considerável dos professores em utilizar cada vez mais tecnologias digitais: uso diverso de recursos digitais como, moodle, data show e software para a resolução de exercícios. Também disponibilizar o material relacionado a aula e material de apoio é muito útil para que possamos realizar os trabalhos em casa com mais tranquilidade, porque posso acessar o conteúdo online posteriormente. Além disso, percebo que quando utilizada de forma correta (explicativa), faz com que o conteúdo ganhe uma cara nova, além de ampliar nossos conhecimentos.</i>

- posso acessar o conteúdo online posteriormente. - Utilizando o aplicativo geogebra sem dúvidas foi uma experiência diferente - pois nos possibilita ampliar nossos conhecimentos.	
---	--

Fonte: Autoria própria (2016)

Os quadros acima revelam uma parte do primeiro discurso, dentre três construídos com a técnica do DSC a partir dos depoimentos dos estudantes no que se refere à primeira rede de conversação. Além disso, foram elaborados dois discursos a partir da segunda rede de conversação, constituída pelos professores de Matemática do IMEF, bem como foram gerados três discursos coletivos a respeito da terceira rede de conversação composta por integrantes do grupo de pesquisa EaD-TEC. A seguir, na Figura 6, sistematizamos os discursos coletivos que possibilitem um observar holístico dos mesmos, o que nos levou a produzir novas relações pela recorrência e recursividade teórica gerada dos discursos das redes de conversação.

Figura 6: Discursos coletivos a partir das redes de conversação



Fonte: Elaborado pelos autores

Estabelecemos a construção da análise dos discursos coletivos por meio das três redes de conversação: estudantes da graduação, professores que lecionam Matemática na Universidade e integrantes do grupo de pesquisa EaD-TEC da FURG, que são professores.

No próximo capítulo apresentamos os discursos coletivos e as análises referente as três redes de conversação anteriormente apresentadas, que nos auxiliaram a explicar o fenômeno investigado pela argumentação científica.

The background of the slide is a complex network diagram. It consists of numerous small, semi-transparent circles in blue, green, and yellow, connected by a web of thin, light gray lines. The connections are dense and irregular, creating a mesh-like pattern that fills the entire background.

*4. Recorrência e recursividade
nas redes de conversação:
tramando conversas entre os
discursos coletivizados*

Ao fluir entrelaçado de linguajar
e emocionar eu chamo conversar,
e chamo conversação o fluir,
no conversar, em uma rede particular
de linguajar e emocionar.

Maturana (2014, p. 143)

Ao operar a técnica de análise do DSC percebemos que as ideias centrais nas três redes de conversação nem sempre ficavam restritas a um único discurso coletivo apresentando inúmeras relações entre as redes. Além disso, verificamos que as relações que existem entre as ideias centrais, também foram constatadas nas ancoragens, o que nos possibilitou sinalizar as recorrências e recursividades nos imbricamentos dos discursos coletivizados entre as redes de conversação.

Para isso, vamos apresentar os discursos coletivos construídos a partir das expressões chaves e ideias centrais que emergiram das redes de conversação nos quais destacaremos as recorrências e as recursividades teóricas (ancoragens): dar-se conta nas práticas pedagógicas; cultura digital; enação; interação; cultura de ensino; formação docente; aprender.

A discussão dos discursos coletivos, emergidos com base nos depoimentos dos sujeitos pesquisados, produz um movimento de análise no qual são engendrados os argumentos explicativos da tese. Esse movimento é recursivo, pois as concepções dos sujeitos, os conceitos problematizados e a teoria estudada nos possibilita compreender **como são operadas as tecnologias digitais pelos professores de Matemática no Ensino Superior**.

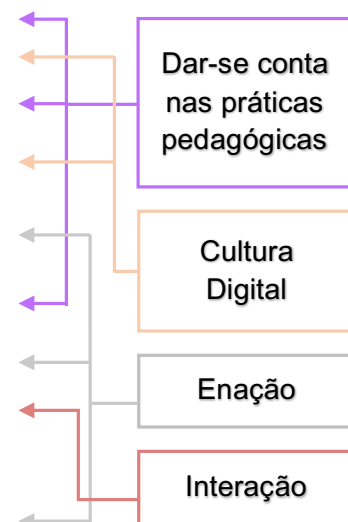
Na próxima seção apresentamos a discussão sobre um modo de compreender o operar da tecnologia digital representado nos discursos coletivos da primeira rede de conversação constituída pelos estudantes de graduação.

4.1 Discursos e compreensões produzidos a partir da primeira rede de conversação

O discurso coletivo “Uso da tecnologia digital pelo olhar do estudante” (DSC1) traz para a discussão a percepção dos discentes das disciplinas estudadas, sobre o operar da tecnologia pelos seus professores de Matemática.

DSC1 – Uso da tecnologia digital pelo olhar do estudante

Meu primeiro contato com elas [tecnologias] foi com essa disciplina, pois só tive aulas de geometria com a utilização de tecnologia. Porém, percebi que há uma inclinação considerável dos professores em utilizar cada vez mais tecnologias digitais: uso diverso de recursos digitais como Moodle, data show e software para a resolução de exercícios. Também disponibilizar o material relacionado a aula e material de apoio é muito útil para que possamos realizar os trabalhos em casa com mais tranquilidade, porque posso acessar o conteúdo online posteriormente. Além disso, percebo que quando utilizada de forma correta (explicativa), faz com que o conteúdo ganhe uma cara nova, além de ampliar nossos conhecimentos. Os professores de matemática utilizam as tecnologias digitais através de softwares e aplicativos pertinentes a Matemática como GeoGebra; plataformas, como o Moodle; para demonstrar como o uso de ferramentas computacionais auxiliam nos métodos, como foi o uso de Excel; para tirar dúvidas dos alunos; disponibilizando de gráficos 3d; lista de e-mail da turma para o repasse de exercícios e tirar dúvidas mesmo que a distância. Ademais, utilizar o aplicativo geogebra, sem dúvidas, foi uma experiência diferente, porque nos torna possível experimentar um aplicativo dinâmico, sendo uma ferramenta auxiliar que, quando o professor usufrui de forma inteligente, se torna notória a importância de seu uso no dia a dia.



O DSC do estudante aponta a tendência para o uso de tecnologias digitais como artefato que remonta à organização pedagógica: “[...] *uso diverso de recursos digitais como, Moodle, data show e software para a resolução de exercícios*”. Essa prática de reorganizar a ação educativa com a inclusão de recursos digitais é recorrente quando se inicia o uso da tecnologia pedagogicamente. Percebemos, por nossa experiência com o uso desses recursos, que repensar as formas de ensinar alterando a dinâmica da sala de aula de instrutiva para formativa, pela ação cooperativa usando as tecnologias digitais para potencializar esse processo, é uma atitude que requer apropriação da tecnologia e compreensão de como se aprende.

Dependendo da condição que se dá este encontro entre as ferramentas digitais, os professores e os estudantes, das suas disponibilidades operativas e das mediações pedagógicas, podemos ampliar o conhecimento, conforme dito no discurso “[...] *percebo que quando utilizada de forma correta (explicativa), faz com que o conteúdo ganhe uma cara nova, além de ampliar nossos conhecimentos*”. Para Maturana (1998) conhecer é uma operação efetiva que se realiza no domínio de existência do ser vivo, é uma qualidade inerente a esse sujeito, portanto, um processo cognitivo. Ao agir mutuamente com a tecnologia

digital, os conceitos e procedimentos em uma determinada atividade, o estudante estabeleceu novas conexões e, com isso, novos processos cognitivos emergiram, o que amplia seu conhecimento.

Maturana (2006) nos diz que:

Vivemos um mundo que enfatiza o uso da tecnologia na educação. As consequências dessa ênfase não são triviais. Há muitas habilidades sensório-efetadoras que se pode aprender em espaços virtuais. [...] O corpo presente não é apenas um corpo presente: é corpo, alma e tempo. A temporalidade não é um relógio, é processo; a corporalidade não é matéria, é dinâmica relacional; a alma não é fantasia, é o fluir relacional reflexivo. Corpo, tempo e alma são na reflexão, existem no perguntar-se, dar voltas, propor uma visão alternativa, conectar, reperguntar-se, voltar a propor novas visões, voltar a se conectar, etc. Há um conjunto de processos que leva muitos minutos e que não se pode saltar. A reflexão não é uma destreza racional, é uma operação na emoção e se aprende no conviver (p. 37, tradução nossa).

Como dito no DSC1 “[...] disponibilizar o material relacionado à aula e material de apoio é muito útil para que possamos realizar os trabalhos em casa com mais tranquilidade, porque posso acessar o conteúdo online posteriormente”. O que ora é vivido pelo conversar em sala de aula, ora é vivido no conversar com o colega, ora é vivido em casa, ora é vivido em um fórum virtual, em uma troca de e-mail, ou seja, na correlação de vivências e convivências pautadas em uma emoção (de querer, de necessidade, de satisfação, ...) que leva ao operar da reflexão.

Nesse mesmo DSC o estudante aponta para essa trama que se forma e que é potencializada pelas tecnologias digitais: “Os professores de matemática utilizam as tecnologias digitais através de softwares e aplicativos pertinentes a Matemática como GeoGebra; plataformas, como o Moodle; para demonstrar como o uso de ferramentas computacionais auxiliam nos métodos, como foi o uso de Excel; para tirar dúvidas dos alunos; disponibilizando de gráficos 3d; lista de e-mail da turma para o repasse de exercícios e tirar dúvidas mesmo que a distância.” Essa trama se constitui no processo do educar, ela não é pré-estabelecida, mas é intencional e de acordo com o entendimento do professor sobre o aprender.

Do ponto de vista da construção do conhecimento matemático, as tecnologias digitais auxiliam na realização de diferentes simulações, representações de sistemas dinâmicos de um fenômeno ou conceito

matemático, e isso foi observado pelo discurso do estudante: “[...] *utilizar o aplicativo GeoGebra, sem dúvidas, foi uma experiência diferente, porque nos torna possível experimentar um aplicativo dinâmico, sendo uma ferramenta auxiliar que, quando o professor usufrui de forma inteligente, se torna notória a importância de seu uso no dia a dia*”. Com simulações, podemos, junto com o estudante construir modelos matemáticos através da exploração de comportamentos de objetos e fenômenos. Outro ponto relevante ao fazermos uso das simulações é que o tempo se amplia, no sentido das possibilidades das experiências e podemos multiplicar a experimentação com condições iniciais diversas, simular em alguns minutos fenômenos que exigiriam muito mais tempo sem o uso da tecnologia digital.

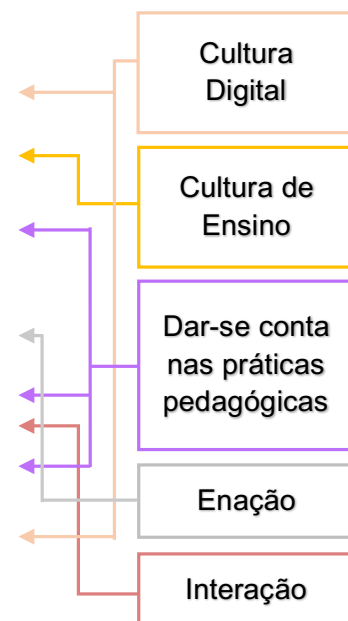
Pelo exposto no DSC, a criação de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) em nossas disciplinas no Moodle, proporcionou o conversar e a socialização de conhecimentos, além de permitir a manipulação, a construção e a interpretação de conceitos pelo dinamismo proposto e pela disponibilização de *software* e aplicativos, bem como de seus tutoriais. Segundo Vavassori e Raabe (2003), um AVA é gerado pela combinação de diferentes recursos e ferramentas, que permite a comunicação e a partilha de informação, bem como potencializa a interação entre os sujeitos e os objetos virtuais que estão contidos neste espaço digital, o que pode levar à aprendizagem de uma forma flexível em qualquer espaço e em qualquer hora, através da participação ativa e significativa dos estudantes.

De acordo com Maçada (2001, p. 44), o ambiente virtual de aprendizagem é “um sistema cognitivo que se constrói na interação entre sujeitos-sujeitos e sujeitos-objetos, transformam-se na medida em que as interações vão ocorrendo, [...] e se constitui sobretudo pelas relações que nele ocorrem”. Utilizar os recursos e as ferramentas digitais considerando as vivências e experiências dos estudantes altera a forma de compreender a dinâmica pedagógica possibilitada pela tecnologia digital pois contempla possibilidades didáticas de aprendizagem individuais e coletivas, fomentando um espaço rico que permita a aprendizagem de forma crítica e colaborativa. Assim, compreendemos que os espaços digitais constantemente se reconfiguram por meio das interações que ocorrem neles, pelas intervenções a respeito de um tema, de um conceito, de uma situação problema, de uma simulação, de um conversar.

O próximo discurso denominado “Cultura do processo de ensinar” (DSC2) evidencia a transição de uma cultura pela dicotomia expressa pelo estudante. Sinalizamos a cultura neste discurso, pois a entendemos como uma rede de coordenações de emoções e ações na linguagem, que configuram um modo particular do entrelaçamento do atuar e do emocionar da gente que a vive (MATURANA e ZÖLLER, 2004).

DSC2 – Cultura do processo de ensinar

A melhor maneira de ensino ainda é aquela de sala de aula, o uso da tecnologia digital serve para complementar o aprendizado. Em geral, a matemática é aplicada de modo tradicional. Além disso, quando se cursava o ensino médio, há alguns anos, não era usual o uso das tecnologias digitais por professores de matemática. Comumente, professores da área da matemática utilizam o quadro como o padrão estipulado no ensino; para fazer cálculos banais que acabam apenas tirando a atenção que deveria ser para o real problema de um exercício x. Usando o papel, é preciso muito mais prática e atenção para poder chegar a proposta dada. Uma vez que tenha ocorrido um erro, para sua correção deverá ser feito um novo desenho, que acarretará em um tempo maior e até mesmo em desperdício de material. No papel, se torna aquela coisa cansativa de professor resolver no quadro enquanto tu resolves no papel, tu comparas resultados, se discute a questão e segue em frente. Com o uso das tecnologias, percebo uma melhoria muito grande: não preciso copiar tanta matéria durante a aula. Nossa geração está muito mais acostumada com teclado e mouse do que caneta e papel. Por isso, é importante sim buscar novos meios de ensinar os conteúdos propostos, pois dessa forma podemos sair da rotina da sala de aula.



No início do discurso o estudante diz que: “A melhor maneira de ensino ainda é aquela de sala de aula, o uso da tecnologia digital serve para complementar o aprendizado. Em geral, a matemática é aplicada de modo tradicional. Além disso, quando se cursava o ensino médio, há alguns anos, não era usual o uso das tecnologias digitais por professores de matemática”, o que destaca que a Matemática tem sido ensinada sem o uso da tecnologia e, acrescentamos, com cálculos e atividades escritas na lousa e com primazia à cópia, seja de conceitos, exemplos ou exercícios. Porém, no fluir da discursividade, o estudante assinala a importância da busca de novos métodos para trabalhar a Matemática. Evidencia também a transição da cultura, ou seja, a ação recorrente de uma prática em um determinado contexto, sendo aos poucos alterada, no caso, pelo uso da tecnologia digital, já recorrente em outro domínio do viver.

Observamos que o ensino da Matemática ainda está centrado numa cultura em que a tecnologia digital é coadjuvante no processo de ensinar. Talvez

por isso, para o estudante, usar a tecnologia é uma forma de “copiar menos”. Ele associa esse uso às suas vivências, por exemplo, se a prática pedagógica se baseia no uso do livro didático e o considera apenas como ouvinte e copiador, e se a aula continua sendo a mesma com o uso da tecnologia, o que melhorou foi que não precisa mais copiar.

O viver e o conviver nessa cultura do ensinar Matemática, nos causa poucos estranhamentos porque muitas ações estão internalizadas na prática da sala de aula. No entanto, refletir sobre a cultura na qual estamos inseridos pode nos levar a compreender e propor transformações nesse ambiente relacional.

No DSC o estudante relata ainda que *“Nossa geração está muito mais acostumada com teclado e mouse do que caneta e papel. Por isso, é importante sim buscar novos meios de ensinar os conteúdos propostos, pois dessa forma podemos sair da rotina da sala de aula”*. Ao fazermos uso da tecnologia digital, o espaço do conviver e do aprender Matemática toma uma nova configuração e emergem outras estratégias, próprias de um mundo que enfatiza o digital e do qual estes sujeitos fazem parte. A convivência acadêmica em um ambiente digital, imbricada nos processos pedagógicos, pode contribuir para a constituição de uma cultura digital relacionada à formação profissional, assim como essa formação passa a ser reconstruída pelos contornos da cultura digital.

Na configuração do conviver acontece a construção da cultura, que passa a ser própria e particular do grupo que a constrói, influenciada pela cultura existente e modificada pelas ressignificações que nos transformam. Dessa maneira, somos influenciados pela cultura que vivemos ao longo das experiências que nos constituem, embora possamos modificá-la uma vez que somos sujeitos autônomos e autopoieticos, ou seja, capazes de nos transformar na congruência do meio interno como o externo (MATURANA, 2014). Também o ensinar e o aprender constituídos por ações do conviver nas quais os processos de formação profissional em que estudantes e professores estão imersos, pode se configurar em um espaço dialógico e de transformação. A posição de estudantes e professores se estabelece na coordenação de coordenações¹¹ de ações a partir das relações e das interações que ocorrem no cenário educativo.

¹¹ Para Maturana (2002), a coordenação de coordenações é o resultado da recursão nas ações, que implica não na ação em si, mas no sentido que esta ação dá à vida dos seres humanos.

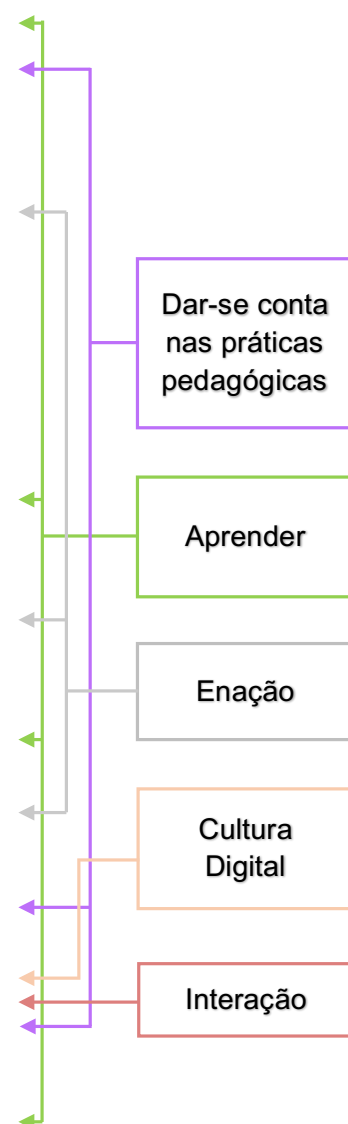
Nesta perspectiva as relações entre os sujeitos podem provocar perturbações no processo do ensinar e do aprender, pois dinamizam e transformam o modo de cada um agir, o que gera novos conhecimentos, novas formas de atuar, de pensar e interagir no mundo. Às vezes é preciso um desequilíbrio, ou seja, algo que nos perturbe e que envolva nossas ações e emoções, para que ressignifiquemos os modos de ensinar e aprender (MATURANA e VARELA, 2001).

O aprender é um processo que ocorre pela mudança estrutural que acontece nas unidades acopladas pela recorrência da convivência. Assim, Maturana e Varela (2001, p. 112) apontam que esse acoplamento existirá “enquanto meio e unidade atuarem como fontes de perturbação mútuas e desencadearem mutuamente mudanças de estado”. Um observador que compara as mudanças de estado, ou seja, as transformações nas ações do estudante através do tempo, pode perceber que esse sujeito aprendeu cada vez que existir uma congruência maior entre as mudanças de estado e o domínio no qual ele interage.

As diferentes formas com as quais o estudante interage com a tecnologia digital nas disciplinas de Matemática do Ensino Superior são apontadas no terceiro discurso, intitulado “Aprender matemática por meio das tecnologias digitais” (DSC3). Além disso, o estudante discorre sobre como os professores dessas disciplinas possibilitaram o operar das ferramentas digitais com vistas a significar os conceitos matemáticos.

DSC3 – Aprender matemática por meio das tecnologias digitais

Está foi a primeira vez que utilizei tecnologias como ferramenta para aprender. No meu ponto de vista, é uma maneira que agrega diversos pontos positivos: utilizam a tecnologia para expressar a matemática; para resolver cálculos e desvendar problemas; para demonstrações das teorias e figuras geométricas. As construções geométricas, após serem feitas, ficam mais claras com o uso da tecnologia principalmente em R3, pois consigo visualizar melhor, assim como o que acontece mudando apenas um ângulo ou uma medida, é possível animar pontos e também verificar o comportamento da figura desenhada com a devida precisão. Além disso, eu acho válido tecnologia com matemática. No GeoGebra é tudo correto, se há algum erro já visualizamos e corrigimos. Construir e medir o triângulo retângulo no Software GeoGebra, é extremamente interessante, pois depois que a gente se familiariza com o GeoGebra, não tem como se perder nas medidas, se torna fácil a construção de formas e as relações entre fórmulas, figuras e teorias matemáticas ficam muito menos abstratas. No momento que aprendemos a utilizar o software, ele é um facilitador, embora eu tenha tido alguma dificuldade para entender como ele funciona, ainda assim, com o GeoGebra é possível uma maior exatidão e por isso fica mais fácil a visualização. Ele torna as atividades práticas, mas ao mesmo tempo exige concentração, desencadeando um melhor raciocínio e domínio do que se está realizando. É muito mais didático e de fácil visualização e compreensão de um erro ou de uma mudança de dado para elaboração da figura geométrica. Utilizando a planilha eletrônica, gera aquela curiosidade de querer fazer diferente, facilita muito, fica melhor organizado. O uso das fórmulas no Excel para a resolução de SELAS permite uma variedade ampla de constatações, e por ter 'n' caminhos diferentes pra montar suas respostas, o próprio professor(a) acaba aprendendo. Aliás, mostrando com animações ou exercitando em software, conseguimos mais fácil adquirir os conhecimentos, pois a visualização da teoria fica de uma maneira clara. Também penso que isso possa aumentar o interesse do aluno, ficando mais rápida a assimilação e fácil o entendimento. Acredito que fica muito mais fácil para o aluno compreender quando os professores lançam as matérias e exemplificam com demonstrações. Podemos utilizar o meio digital para aperfeiçoar explicações de convenções que se tornam complicadas sem animação. Tudo ficou mais claro com a utilização e manipulação de ferramentas digitais pela facilidade que os alunos têm em interagir com a tecnologia, como também a clareza e praticidade que aquela ferramenta proporciona. A aula fica bem interessante e atrativa, assim como o aprendizado se torna muito mais fácil, pois temos uma visualização clara sobre o assunto, associando a realidade do aluno com o conteúdo de Matemática. A aprendizagem ganha um novo significado e não apenas mais um conteúdo a ser aprendido.



No início do DSC3, percebemos a importância que o estudante dá para o uso da tecnologia e a reflexão que faz relacionando a forma pela qual professor opera as ferramentas digitais para ensinar Matemática com a contribuição para a construção de conhecimento. Ressaltamos que por meio da interação com a tecnologia digital, o aprendizado ocorre por descobertas e por reorganização destas, o que contribui para o estabelecimento e apropriação de significados.

Maturana (1998, p. 31) explica a aprendizagem segundo as bases biológicas de sua teoria: "[...] existe aprendizagem quando a conduta de um organismo varia durante sua ontogenia de maneira congruente com as variações do meio, e o faz seguindo um curso contingente às suas interações nele". A

aprendizagem pode ser percebida pela variação de comportamento ao longo de uma existência. Essa variação ocorre em função da necessidade de acoplamento estrutural entre o ser e o meio, considerando sua história e as possíveis, ou eventuais, interações entre eles, ou seja, é um processo de adaptação. Portanto, aprender é um processo que se estabelece no viver, é mudar e criar um mundo na recorrência de atuar com ele.

No discurso, observamos que o estudante reconhece a importância do uso recorrente do *software* ao evidenciar diferentes possibilidades para o ensino da geometria: *“No momento que aprendemos a utilizar o software, ele é um facilitador embora eu tenha tido alguma dificuldade para entender como ele funciona. Ainda assim, com o GeoGebra é possível uma maior exatidão e por isso fica mais fácil a visualização. Ele torna as atividades práticas, mas ao mesmo tempo exige concentração, desencadeando um melhor raciocínio e domínio do que se está realizando. É muito mais didático e de fácil visualização e compreensão de um erro ou de uma mudança de dado para elaboração da figura geométrica”*. Percebemos o dar-se conta do estudante quanto ao seu próprio processo de aprender, suas dificuldades, sua atenção consciente e seu processo de ir e vir para descobrir como fazer algo.

Entendemos que provocar situações que desencadeiam o aprender é atribuição do professor e, por isso, depende da forma como este opera a tecnologia digital em seu fazer docente, depende das relações produzidas no ambiente de uma disciplina. Porém, a disposição para o aprender é do sujeito e depende somente de seu desejo em uma estrutura e funcionamento adequados.

Os *softwares* GeoGebra e Excel, destacados no discurso, podem ser operados de diversas maneiras e em momentos diferentes, em função dos conceitos e construções que se pretende problematizar no espaço educativo. Ao simular situações-problema, buscamos explicar ou exemplificar um fenômeno real. Assim, o estudante tem a possibilidade de interagir com distintas situações, o que pode auxiliar na tomada de decisão, na análise de consequências para se obter a solução de um problema, ou em outras ações que os leve a aprender o conceito problematizado.

Demonstrar a partir de modelos, propriedades e comportamentos de objetos ou fenômenos, usando as tecnologias digitais, pode auxiliar na análise das consequências e dos reflexos de decisões. Nesse contexto, o estudante

afirma no discurso “*que fica muito mais fácil para o aluno compreender quando os professores lançam as matérias e exemplificam com demonstrações. Podemos utilizar o meio digital para aperfeiçoar explicações de convenções que se tornam complicadas sem animação. Tudo ficou mais claro com a utilização e manipulação de ferramentas digitais, pela facilidade que os alunos têm em interagir com a tecnologia como também a clareza e praticidade que aquela ferramenta proporciona*”. Os estudantes reconhecem que a tecnologia digital oferece o acesso a diferentes modelizações, multiplicando as experiências e interações com condições iniciais diferentes.

Ao compreendermos a tecnologia digital como um sistema de representação dinâmica, que potencializa o meio experimental ao problematizar e possibilitar a construção de conhecimentos, apropriamo-nos da tecnologia digital não como meio para aprender e conhecer, mas como constitutiva dos próprios modos de conhecer e de aprender Matemática.

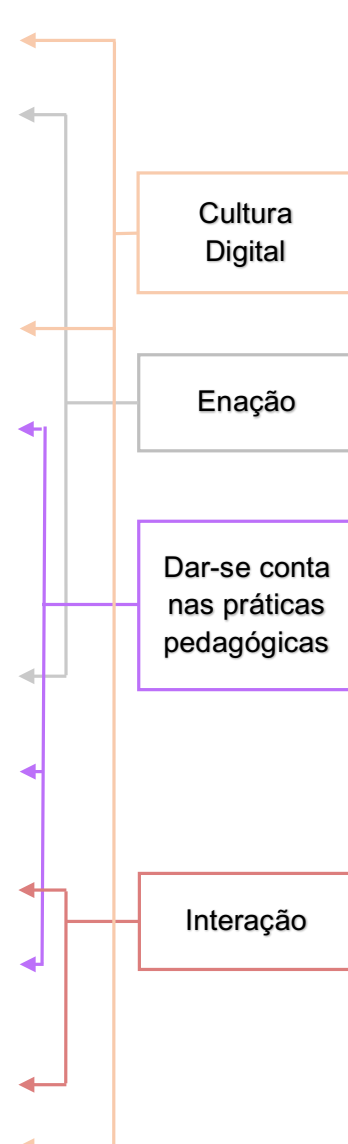
Na próxima seção, apresentaremos a discussão acerca do modo de compreender o operar da tecnologia digital pelos professores do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da FURG, que compõem a segunda rede de conversação.

4.2 Discursos e compreensões produzidos a partir da segunda rede de conversação

Na segunda rede de conversação, construímos dois DSC. O primeiro, a seguir apresentado, traz o movimento do professor para operar a tecnologia em seu fazer pedagógico.

DSC4 – A busca pelo operar a tecnologia digital na prática pedagógica

Confesso que sou um pouco resistente com relação a utilização [das tecnologias] nas aulas presenciais. Me reporta a uma discussão que desde os meus tempos de estudante de matemática, achava uma perda de tempo. Nosso laboratório era pequeno e a dificuldade residia em familiarizá-los, ANTES, com o uso dos computadores. Muitos nem tinham equipamento em casa e a internet estava ainda ganhando corpo no Brasil. O preço dos softwares era (e são) absurdos e mesmo adquirindo-os, o número de máquinas para os usar era reduzido frente aos tamanhos das turmas que tinha. Aos poucos surgiram alternativas de softwares livres e hoje em dia muitos desses antigos dilemas estão resolvidos. Com a chegada do Google e similares, torna tudo muito mais amplo e rápido. Percebo que ao utilizar as tecnologias os alunos ficam mais atentos e mais interessados nos conteúdos, pois hoje nossos alunos estão muito envolvidos com a tecnologia digital. Trabalhar com as tecnologias é estar aberto ao 'imprevisto', devido às possibilidades de variação de parâmetros, de simulação de valores. Na sala de aula, as tecnologias digitais (lousas digitais, redes sociais, sites educativos, pesquisas, etc) podem se tornar parceiras dos docentes, mas não podem se tornar uma prática desvinculada do contexto. Ainda acredito que cada disciplina, ou mesmo cada turma de estudantes reage de maneira diferente para a mesma abordagem, seja com tecnologia ou não. Na aula, eles cobram o esclarecimento de como cumprir determinadas tarefas. No que diz respeito a Geometria, por exemplo, os programas que fazem representação de superfícies e curvas são ótimos aliados, pois complementam a compreensão do traçado de gráficos e facilitam a visualização de figuras geométricas. Mas é essencial resgatar e reforçar o uso da imaginação em determinados momentos. Ao mesmo tempo, acho um desperdício imenso ainda restrição que professores fazem ao uso de softwares de computação simbólica, programas que derivam, integram, resolvem equações e sistemas lineares. Acho que é uma tecnologia de imenso potencial educativo, há aplicações interessantíssimas que podem ser trabalhadas e para as quais o cálculo manual perde o sentido, pois serão tediosos e cansativos. Nesse momento, o uso desse tipo de tecnologia [digital], certamente enriquece, podendo facilitar a comunicação com o aluno fora da sala de aula. Atividades extraclasse, como leitura de papers, elaboração e apresentação de trabalhos têm se revelado mais produtivas. Deu para perceber que os alunos tinham um interesse bem maior por estas atividades, trocavam muitas informações entre os colegas e dificilmente não apresentavam as atividades propostas. Além disso, a dinamicidade e a autoria potencializadas pelas tecnologias digitais, permitem que o aluno possa estar mais presente no processo de aprender matemática. Gostaria de usar mais e ter acesso a mais recursos, desde que tenha as condições adequadas, como laboratórios e/ou turmas com poucos alunos.



No início do discurso, percebemos na fala coletiva que o professor evita usar a tecnologia durante as aulas: “*sou um pouco resistente com relação a utilização [das tecnologias] nas aulas presenciais. Me reporta a uma discussão que desde os meus tempos de estudante de matemática, achava uma perda de tempo*”. Possivelmente, a formação acadêmica do professor não lhe permitiu realizar atividades que articulasse as tecnologias digitais com as intencionalidades pedagógicas ou talvez nem tenha vivenciado práticas com estes artefatos propostas por seus formadores. Por outro lado, esse discurso pode estar apoiado pela falta de infraestrutura que é apontada no discurso “*o laboratório pequeno e a dificuldade residia em familiarizá-los, ANTES, com o uso*

dos computadores.”, acarretando em processos acríticos sobre o uso das tecnologias digitais na sala de aula, o que pode ter contribuído para essa concepção do professor em evitar operá-las com seus alunos. Mesmo assim, o professor comenta que *“gostaria de usar mais e ter acesso a mais recursos, desde que tenha as condições adequadas, como laboratórios e/ou turmas com poucos alunos”*, o que demonstra sua vontade em querer operar as tecnologias digitais, a fim de mudar sua prática pedagógica e oferecer aos estudantes ambientes favoráveis à aprendizagem.

Sabemos que a presença das tecnologias digitais é, ainda, relativamente nova para uma grande parte da sociedade e, por isso, a falta de conhecimento para operá-las e a carência de aquisição de equipamentos são fatores que ainda acarretam a não utilização de tais ferramentas no ambiente educativo e no decorrer dos processos de ensino. Situações como a falta de manutenção dos computadores, professores muitas vezes sem uma formação pedagógica para desenvolver atividades com a tecnologia digital, bem como a resistência às mudanças, são limitantes para a utilização dos artefatos tecnológicos na sala de aula.

Além disso, a resistência de professores em relação à utilização das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, muitas vezes, é decorrente da descrença desses profissionais sobre as contribuições ao processo de ensinar e de aprender. Sobre isso, Assmann (2000) comenta que as tecnologias digitais não substituirão o professor, apontando que suas potencialidades estão relacionadas com a ampliação e a recorrência sobre os processos de cognição e de interação dos sujeitos.

Está ressaltado no discurso que a falta de infraestrutura em laboratórios de informática e valores altíssimos para aquisição de *softwares* eram fatores que inviabilizavam o desenvolvimento de práticas pedagógicas com o uso das tecnologias digitais. Outro fato que contribuía para que os professores não elaborassem aulas com as tecnologias digitais era a pouca apropriação tecnológica dos estudantes.

No entanto, este cenário vem sendo superado, não somente pela ampliação do uso da tecnologia digital com aquisição de artefatos como os dispositivos móveis (tablete, smartphone, ...), mas também em detrimento do desenvolvimento de *softwares* livres e de outros mecanismos que facilitam a

busca pela informação, conforme podemos visualizar no excerto: *“Aos poucos surgiram alternativas de softwares livres e hoje em dia muitos desses antigos dilemas estão resolvidos. Com a chegada do Google e similares, torna tudo muito mais amplo e rápido”*, e esse acesso rápido à informação contribui para o uso destas tecnologias digitais nas práticas pedagógicas. Alguns professores de Matemática reconhecem as potencialidades dessa utilização nas aulas, bem como buscam estratégias didáticas para gerar processos de autoria e de interação nos estudantes, pelo operar destas.

A incorporação de práticas educativas com as tecnologias digitais contribui para a mudança do ambiente educacional, o que pode favorecer a produção do conhecimento de estudantes e professores, a partir de uma atuação ativa, crítica e criativa (FERREIRA, 2013). Nesta perspectiva, é apontado no DSC, que devido ao amplo envolvimento que os estudantes têm com a tecnologia digital, eles se interessam mais por aulas com estas ferramentas, pois *“ao utilizar as tecnologias os alunos ficam mais atentos e mais interessados nos conteúdos, pois hoje nossos alunos estão muito envolvidos com a tecnologia digital”*. Assim, aliar os interesses pedagógicos ao contexto dos estudantes pode provocá-los a inferir sobre o que é estudado, a criar mecanismos para a resolução de seus problemas e para a determinação de suas ações.

Para tanto, conhecer e saber usar as tecnologias digitais implica em verificar as possibilidades de selecionar tais ferramentas, a fim de contribuir no desenvolvimento crítico e reflexivo para seu uso. De acordo com Kenski (1997) há necessidade de refletirmos sobre os cursos de graduação, no sentido de prever momentos em que os sujeitos em processos de formação possam ter oportunidades de iniciar e aprofundar suas relações pedagógicas com as tecnologias digitais. A mesma autora ainda acrescenta que

é preciso que este profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e limites para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível (KENSKI, 1997, p. 70).

Escolher sobre qual tecnologia digital será utilizada para discutir um determinado assunto parece ser uma ação importante que está relacionada não

somente com o operar em si, mas também reconhecer a tecnologia digital e suas potencialidades para trabalhar um conteúdo específico. Por isso, é importante pensar a tecnologia digital como uma aliada no processo de ensinar, que passa pelo planejamento e organização das aulas; na disponibilização de conteúdos e atividades em espaços digitais, ampliando a interação e a comunicação para além do espaço da aula presencial.

Nessa perspectiva, o professor se dá conta de que, além de possibilitar novas informações, também pode potencializar a comunicação e a socialização de saberes e experiências, conforme pode ser visto no excerto *“nesse momento, o uso desse tipo de tecnologia [digital], certamente enriquece, podendo facilitar a comunicação com o aluno fora da sala de aula”*. Assim, conforme Silva (2008), apoiados nas tecnologias digitais, o professor pode possibilitar que os estudantes agreguem, associem e signifiquem conceitos e contextos, o que contribui para o processo do aprender, assim como favorece o diálogo, o compartilhamento da informação e da autoria criativa e colaborativa pela interação que se estabelece no espaço digital.

A interação que ocorre entre sujeito e objeto é importante, porém não é o objeto que possibilita a compreensão de um conteúdo e nem é a tecnologia digital que gera a aprendizagem. A construção do conhecimento ocorre pelos desafios que são postos ao operar um recurso tecnológico para resolver um problema ou lidar com uma situação e pela forma como o sujeito pensa e age sobre/com esta ferramenta. Por isso, ressaltamos a importância de agregar diferentes estratégias pedagógicas na utilização da tecnologia para a construção de um conceito, de um procedimento, de uma ideia, de um contexto.

Embora a tecnologia digital tenha potencial para o processo de ensino, não significa que a sua utilização na sala de aula esteja imune a dificuldades ou imprevistos. No tocante ao ensino da Matemática, isso é uma realidade presente e pode ser percebida no discurso coletivizado quando é dito que *“trabalhar com as tecnologias é estar aberto ao ‘imprevisto’, devido às possibilidades de variação de parâmetros, de simulação de valores. Na sala de aulas, as tecnologias digitais (lousas digitais, redes sociais, sites educativos, pesquisas, etc) podem se tornar parceiras dos docentes, mas não podem se tornar uma prática desvinculada do contexto”*. A imprevisibilidade pode acontecer mesmo

com uma prática pedagógica precisamente estruturada, com objetivos, metodologias e ferramentas definidas.

O inesperado pode surgir, na medida em que a trama de ações é desenvolvida na dinâmica de interação entre professores e estudantes. Sendo assim, dar conta de outra organização de aula com “deslocações, desvios e recuos de graus variados em relação ao planejamento” (TARDIF e LESSARD, 2014b, p. 233) torna-se uma prática recorrente, pois a interação dá espaço para a emergência, para o inusitado.

O emergir do inusitado ao utilizar as tecnologias digitais nas práticas pedagógicas pode nos conduzir a vivenciar outras situações que contribuam para a criação e ampliação de conhecimentos em relação à Matemática. As estratégias pedagógicas pautadas na interação, integradas ao conhecimento tecnológico, suscitam a exploração dos limites e dos potenciais de artefatos tecnológicos, nos possibilitando, especificamente para o ensino da Matemática, alterar variáveis, coeficientes, vetores e assim provocar simulações de acordo com cada fenômeno estudado.

Temos uma cultura associada ao ensino de matemática que a caracteriza como complexa e difícil. Por isso, é um desafio possibilitar a construção de conceitos com o uso de recursos tecnológicos digitais, no sentido de significar o complexo e torná-la possível de entendimento pela possibilidade da diversidade pedagógica, pois *“cada disciplina, ou mesmo cada turma de estudantes reage de maneira diferente para a mesma abordagem, seja com tecnologia ou não. Na aula, eles cobram o esclarecimento de como cumprir determinadas tarefas”*.

Outras estratégias no processo de ensino podem estar vinculadas ao uso da tecnologia digital, como é o caso da imaginação, que é apontada no discurso dos professores sobre o ensino da Geometria: *“os programas que fazem representação de superfícies e curvas são ótimos aliados, pois complementam a compreensão do traçado e facilitam a visualização de figuras geométricas. Mas é essencial resgatar e reforçar o uso da imaginação em determinados momentos”*. Para Santos, Miarka e Siple (2014), a incorporação de diferentes estratégias metodológicas no uso das tecnologias digitais não anula ou substitui outras, mas sim transforma o processo de ensino e a ação do professor a partir da articulação de diferentes ferramentas, o que gera novas possibilidades

pedagógicas de correspondência, correlação, ligação e conexão em sala de aula.

No entanto, alguns professores ainda revelam que se deparam com uma postura pedagógica de colegas que evitam utilizar as tecnologias digitais. No DSC esta situação é constatada no seguinte trecho: *“acho um desperdício imenso ainda restrição que professores fazem ao uso de softwares de computação simbólica, programas que derivam, integram, resolvem equações e sistemas lineares”*. Porém, com a facilidade de acesso às tecnologias digitais que muitos já possuem, é possível que os professores revejam esta postura no processo de ensino, engajando-se em projetos em que possam vivenciar as tecnologias digitais atreladas a propostas pedagógicas (PENTEADO, 2001).

Por outro lado, há professores que no desenvolvimento das práticas pedagógicas, se dão conta da importância das tecnologias digitais em sala de aula: *“acho que é uma tecnologia de imenso potencial educativo, há aplicações interessantíssimas que podem ser trabalhadas”*. Percebemos no excerto do discurso o reconhecimento dos professores sobre a utilização dos *softwares*, apontando que seu uso promove a simulação de distintos conteúdos matemáticos e que contribui para a criação e para o desenvolvimento de práticas aplicadas. Além disso, é um instrumento que pode ser entendido como material didático quando *“é desenvolvido para atender a objetivos educacionais preestabelecidos, sendo que a qualidade técnica se subordina às determinações de ordem pedagógica que orientam seu desenvolvimento”* (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2006, p. 79).

Cabe destacar, conforme o DSC, que as *“atividades extraclasse, como leitura de papers, elaboração e apresentação de trabalhos têm se revelado mais produtivas”*. Nesse sentido, surgem outras formas de organização do tempo para o estudo e para seu processo de aprender, permitindo que a leitura de textos, a produção e apresentação de trabalhos, ajudem-nos a compreender os conceitos e procedimentos discutidos em sala de aula. Moran (2000), alerta para a importância do professor orientar seus estudantes acerca de como utilizar as tecnologias digitais para a busca de informações e para a elaboração de trabalhos, a fim de que tenham originalidade e não se limitem a ser apenas cópias de textos já publicados por outros. Dar discas sobre *websites*, propor o diálogo em relação ao assunto que é investigado, sugerir formar de

armazenamento e registro do que foi encontrado auxilia na compreensão de como pesquisar.

No entanto, salientamos que a busca pela informação na Internet pode ser uma das etapas no processo de pesquisa, a realização da análise dos registros e organização para compreender, sistematizar e comunicar as compreensões também é uma atividade de orientação a ser realizada pelos estudantes. Outra possibilidade de utilizar o trabalho de pesquisa dos estudantes seria promover uma discussão em sala de aula ou propor uma outra atividade que tenha relação com um contexto ou aprofundar um conteúdo conceitual, e assim, mostrar a ligação do que é ensinado com os interesses dos estudantes.

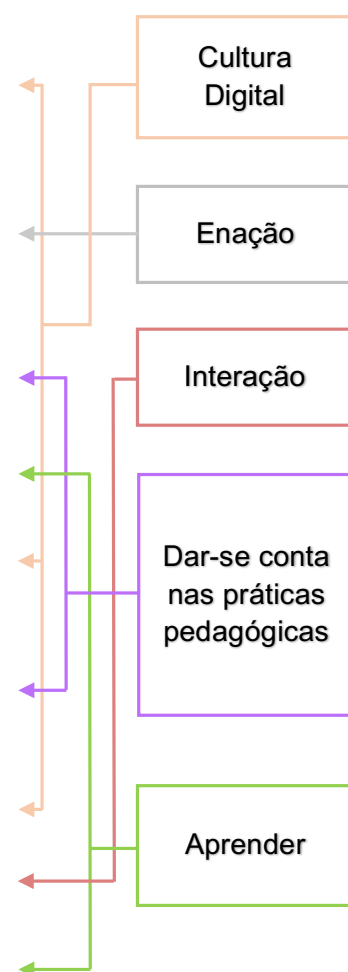
Logo, temos aqui, indicados pelo discurso coletivizado, que *“a dinamicidade e a autoria potencializadas pelas tecnologias digitais permitem que o aluno possa estar mais presente no processo de aprender matemática”*, o que contribui para que o estudante busque, crie e integre novas informações, e as transforme em conhecimento para si e para os demais sujeitos daquele contexto. Neste cenário, as tecnologias digitais propiciam o redimensionamento do processo educativo em termos de atualização de informações, o que provoca em sala de aula uma nova forma de atuação, independente e diversificada, tanto dos professores como dos estudantes (HEERDT e BRANDT, 2010).

Assim, utilizar as tecnologias digitais pode suscitar o despertar de novas ideias, a curiosidade, a resolução de problemas, bem como o desenvolvimento da interação entre os sujeitos, o que contribui para compreensão dos conceitos dessa área do conhecimento. Não há um único recurso, nem uma forma única de utilização das ferramentas tecnológicas, mas uma multiplicidade de oportunidades educativas. Por isso, buscar diferentes práticas educativas que envolvam tecnologias digitais com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais é uma maneira de promovermos o desenvolvimento intelectual, social e afetivo dos estudantes.

Esse é o sentido do DSC5 do qual intitulamos de “O aprender Matemática enatado na docência pelas tecnologias digitais”, uma vez que evidencia diferentes experiências de manipulação e reflexão sobre o operar das tecnologias digitais, as quais instiga o estudante a experimentar, fazer e interagir, o que permite significar e aprender a Matemática.

DSC5 – O aprender Matemática enatuado na docência pelas tecnologias digitais

Acredito que o desenvolvimento de tudo que possa contribuir para a formação é de extrema importância nos cursos superiores, muito especialmente nos cursos de licenciaturas de nossas universidades. Em se falando diretamente no Ensino da matemática, acredito ser muito importante ter-se uma disciplina específica voltada para as tecnologias educacionais, como alfabetização digital. Utilizo a tecnologia como objeto de exploração técnica e pedagógica, para o meu planejamento, especialmente para pesquisas e busca de situações problemas para aproximar os conceitos matemáticos do que é desejado que seja fortalecido, reforçado na mente do indivíduo. Costumo usar programas de representação geométrica 3D por exemplo, para que realizem trabalhos de pesquisa em grupo, vídeos elaborados pelos alunos e/ou professor e AVA. No curso de licenciatura em matemática os alunos 'se dão conta' do quanto trabalhar a variação de parâmetros de uma função se torna mais interessante aportado pelo uso das tecnologias, por exemplo um problema de otimização, minimizar uma função custo. Toda a parte matemática que resolve o problema é mostrada e eles [estudantes] dizem sentir evolução, quando precisam resolver problemas e pesquisar conteúdos para poder ter técnicas para atacar problemas. A partir daí, acessando os aplicativos existentes e a forma como eles são utilizados, sempre buscando mostrar a parte matemática que foi implementada para chegar no resultado, seriam mais prazerosos e exitosos quando desenvolvidas por tecnologias que não fossem somente através de fórmulas específicas. Ademais, acredito que as Geometrias, de modo geral, seriam muito mais fáceis de serem desenvolvidas através das tecnologias, softwares como geogebra, cabri-geométrico, simuladores digitais para o ensino do traçado de curvas e superfícies, lousa digital, objetos virtuais de aprendizagem para visualização gráfica. A tecnologia estimula o estudante e o docente no processo [educativo], mas, isso só será possível se o professor identificar a situação em que deve ser usada. Mas essas situações são positivas, uma vez que nos permite pensar e ir para além do planejamento predefinido. O professor tem papel fundamental para estimular a reflexão dentro do contexto proposto em sala de aula e proporcionar oportunidade de interação, experiências que contemplem a criatividade, autonomia, envolvimento de todos na prática pedagógica para direcionar os estudantes a locais de pesquisa e aplicações relativas às áreas de atuação do futuro profissional.



Ao analisarmos esse discurso, é possível perceber logo no seu início, que os professores consideram importante a utilização de tecnologias digitais na formação de profissionais e enfatizam os cursos de licenciatura. O discurso ainda salienta a necessidade de instituir nos currículos dos cursos de graduação disciplinas que sejam dedicadas à instrumentação das tecnologias, pois “em se falando diretamente no Ensino da Matemática, acredito ser muito importante ter-se uma disciplina específica voltada para as tecnologias educacionais, como alfabetização digital”. No entanto, consideramos que a oferta de disciplinas com enfoque inteiramente instrumental, mesmo que auxilie o estudante no uso básico das tecnologias digitais, pode não contribuir para o aprender, pois temos que buscar a relação com sua área de profissionalização ou com seu interesse. A própria velocidade com que um aplicativo ou *software* é renovado e atualizado não justifica o ensino para mecanizar operações. E mesmo se esse não fosse o

contexto da tecnologia digital, compreendemos que o aprender ocorre pela coordenação de coordenações de ações, e essas são realizadas pelo indivíduo no conversar, no viver, a partir de uma emoção e de um desejo, que para Maturana (2009, p. 34)

[...] surgem na reflexão que expõe nosso pensar (fazer) no âmbito das emoções a nosso querer ou não querer as consequências de nossas ações, num processo no qual não podemos nos dar conta de outra coisa a não ser de que o mundo que vivemos depende de nossos desejos.

Os professores vêm assumindo uma prática pedagógica que contempla o uso das tecnologias digitais de forma rica, recursiva, reflexiva e relacional na formação dos profissionais (GOULART, 2010). Mas, o que fará com que os profissionais, ou futuros profissionais estejam preparados e atualizados para utilizar as tecnologias nas suas práticas são os interesses, os desejos e as necessidades coligados.

O professor aponta, no discurso coletivo, que a tecnologia digital é utilizada *“como objeto de exploração técnica e pedagógica para o meu planejamento, especialmente para pesquisas e busca de situações problemas para aproximar os conceitos matemáticos do que é desejado que seja fortalecido, reforçado na mente do indivíduo. Costumo usar programas de representação geométrica 3D por exemplo, para que realizem trabalhos de pesquisa em grupo, vídeos elaborados pelos alunos e/ou professor e AVA”*. Nessa perspectiva, o professor se refere à inclusão das tecnologias digitais em sua prática pedagógica para a compreensão conceitual da Matemática. Usar a tecnologia com esse propósito pode, sim, desencadear o interesse do estudante, pois processos mais complexos podem ser visibilizados e, também, simulados pelas tecnologias, auxiliando na compreensão. Nesse mesmo trecho do DSC5, está explicitado o uso das tecnologias digitais para potencializar aos estudantes a busca pela informação, a criatividade, a autonomia, a análise de situações, o diálogo e as explicações de suas ações como modos de viver e experienciar que podem contribuir para a construção do conhecimento matemático e na constituição como sujeitos em uma cultura digital.

Durante nossas ações, acoplados às tecnologias digitais, fazemos emergir distintos modos de viver e, por conseguinte, construímos diferentes

significações, tomados pelas capacidades cognitivas ligadas às histórias que vivemos, o que para Varela, Thompson e Rosch (2003) é a produção de um mundo através de uma história de acoplamento estrutural. A estrutura do sujeito, que pode ser gerada pelo acoplamento com a tecnologia digital, é o que determina as mudanças que ocorrem pela recursão da sua ação. Então, a interação não é instrutiva, “porque não determina qual serão seus desdobramentos em cada sujeito” (LOPES, 2009, p. 47).

Para Maturana (2014, p. 137), “a ação é tudo o que fazemos em qualquer domínio operacional que geramos em nosso discurso, por mais abstrato que ele possa parecer”. Pensar, refletir e explicar são ações dentro dos seus respectivos domínios, por isso na cultura fluida e tecnológica que vivemos, repensar nossas práticas, modos de viver, de formação e de profissão, é uma constante.

Ao ressignificar nossas experiências escolares e acadêmicas e ao refletir sobre a profissão professor, é que continuamente aprenderemos a profissão, pois a significação pode ser uma experiência de nosso viver, e por isso está em nossa experiência. Para Maturana e Dávila (2006, p. 32), “a aprendizagem é uma transformação na convivência”, e nos transformamos em um tipo ou de outro pela forma como vivemos essa transformação. Portanto, aprender é um processo que se estabelece no viver, é mudar e criar um mundo na recorrência de atuar com ele.

As tecnologias digitais nos possibilitam a gravação dos passos na construção de um objeto matemático ou na resolução de um problema e a captura e reprodução de procedimentos realizados, um reolhar e, portanto, a reflexão de um processo; além da agilidade e da diversidade de formas de compartilhar os processos. Um exemplo desta situação, pode ser observado no excerto do discurso do professor que *“No curso de licenciatura em matemática os alunos ‘se dão conta’ do quanto trabalhar a variação de parâmetros de uma função se torna mais interessante aportado pelo uso das tecnologias, por exemplo, um problema de otimização, minimizar uma função custo”*. Operar *softwares* dinâmicos gera possibilidades diversificadas, que proporciona interatividade entre os estudantes, a tecnologia digital e o conceito abordado.

Para Brito e Almeida (2005), o uso de tecnologias digitais auxilia os estudantes em trabalhos, que muitas vezes são árduos, minimizando esforços, como é o caso na determinação de parâmetros de uma função por meio de um

conjunto de dados. Esse fato permite que os estudantes tenham a oportunidade de concentrar seus esforços na interpretação e na análise das situações que envolvem o problema, assim como simular diferentes condições para enriquecer a sua análise. Dessa forma, Bona (2009, p. 36) nos diz que com uma proposta pedagógica planejada e estruturada permite que o estudante dê novos significados as atividades de ensino, assim como

os softwares educativos podem ser um notável auxiliar para o aluno adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas. Estas ferramentas permitem [...] ao professor a oportunidade para planejar, de forma inovadora, as atividades que atendem aos objetivos do ensino.

Nessa perspectiva, utilizar os *software* durante as práticas de ensino proporciona ao aluno a possibilidade de construir seu conhecimento, a partir da visualização e análise de situações, segundo excerto do discurso coletivo: *“toda a parte matemática que resolve o problema é mostrada e eles [estudantes] dizem sentir evolução, quando precisam resolver problemas e pesquisar conteúdos para poder ter técnicas para atacar problemas”*. A proposição de uso das tecnologias digitais na sala de aula potencializa a aprendizagem de conceitos e podem transformar a cultura educativa. Para Menegais, Fagundes e Sauer (2014), quando o professor gera situações com o uso de tecnologias digitais aliadas às práticas pedagógicas, considerando o contexto da cultura digital em que os estudantes estão inseridos e respeitando os seus ritmos e as características de cada um, a recorrência na utilização dos recursos tecnológicos para pensar e aprender podem originar mudanças pedagógicas.

Também, no DSC5 observamos o dar-se conta dos professores em relação à importância do uso das tecnologias digitais para potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática, assim como para analisar situações-problemas e encontrar suas soluções, nas palavras dos professores: *“acessando os aplicativos existentes e a forma como eles são utilizados, sempre buscando mostrar a parte matemática que foi implementada para chegar no resultado seriam mais prazerosos e exitosos quando desenvolvidas por tecnologias que não fossem somente através de fórmulas específicas”*.

A adoção de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas pode desenvolver inúmeras possibilidades aos alunos como, por exemplo, a pesquisa individual ou em grupo, a comunicação e a interação entre eles para a execução das atividades em colaboração e para atingir seus objetivos (SCHWERTL e LEONEL, 2016). Em processos de colaboração, os sujeitos se apoiam e buscam estabelecer relações de confiança, os quais podem legitimar os diferentes saberes e respeitar os outros na convivência, o que corrobora para fundar ou manter distintas relações sociais em quaisquer ações conjuntas, algumas delas fundamentais e constitutivas do humano (MATURANA, 2014).

Segundo Primo (2008), nesse processo, os laços de confiança criados e a ação colaborativa promovem a socialização de experiências, seja pela presencialidade, seja através das tecnologias digitais em rede, o que leva os estudantes a agirem com maior interesse durante a construção do conhecimento. A ideia é que o espaço educativo seja para além do aprender, mas que permita conhecer e aceitar o outro como legítimo outro na sua existência, sem submissão, sem competição, respeitando e valorizando as diferenças, estimulando a bagagem cultural, no respeito pelo outro (MATURANA, 1993).

As tecnologias digitais podem auxiliar os estudantes de forma a gerar estratégias de aprendizagem, seja trocando informações a partir de grupos em redes sociais, no acesso à vídeo-aula ou durante a construção de elementos matemáticos em *software*, como é o caso explicitado pelo professor referindo-se às aulas de Geometria que *“seriam muito mais fáceis de serem desenvolvidas através das tecnologias, software como geogebra, cabri-geométrico, simuladores digitais para o ensino do traçado de curvas e superfícies, lousa digital, objetos virtuais de aprendizagem para visualização gráfica”*. Especificamente na matemática, durante o ensino da Geometria, o estudante quando opera a tecnologia digital pode visualizar o passo a passo de sua solução por um aplicativo, desenhar uma curva ou plotar em um *software*, simulando diferentes comportamentos a partir da variação dos parâmetros de um problema.

Apoiados nessa perspectiva, Pretto e Assis (2008, p. 81), comentam que a universidade e a escola se tornam espaços “de produção, ampliação e multiplicação de culturas, apropriando-se das tecnologias”. Por isso, as tecnologias digitais, quando presentes nos espaços de ensino, transformam os

professores e estudantes em produtores de culturas e conhecimentos, superando a lógica de serem recursos somente de consumo da informação.

Através do operar das tecnologias digitais, podemos tornar a aprendizagem um processo dinâmico, em que o levantamento de hipóteses e a busca por conjecturas levam o estudante a construir um modo de pensar matemática que lhe seja significativo. Conforme é dito pelo discurso, “*a tecnologia estimula o estudante e o docente no processo [educativo], mas, isso só será possível se o professor identificar a situação em que deve ser usada. Mas essas situações são positivas, uma vez que nos permite pensar e ir para além do planejamento predefinido*”. Dessa maneira, as tecnologias digitais podem proporcionar outras formas de aprendizagem, mudando as relações entre os professores e estudantes, entre os estudantes e entre estes e o conhecimento.

Sabemos que as tecnologias digitais são instrumentos que podem promover a integração entre os sujeitos através das possibilidades interativas que se estabelecem pelo meio digital. Nesse sentido, para Rocha e Rodrigues (2005, p. 2), as tecnologias digitais alteram

[...] radicalmente a forma de comunicar e de partilhar ideias e resultados, constituindo extensões a novas escalas de tempo, de dimensão e com potencialidades muito superiores às formas tradicionais do pensamento e inteligência humana.

Esta forma interativa que é promovida pelo operar da tecnologia digital, pode dar significado ao ensino da Matemática, pois a maneira com que agimos no ciberespaço se funde a construção do conhecimento. Da mesma forma, para Braga e Paula (2010), ao olharmos para o ensino, trazemos junto a aprendizagem, pois, afinal, eles estão imbricados, uma vez que há uma reorganização do pensamento através de uma ação que promove a reflexão, favorecido pelas interações que ocorrem no operar da tecnologia digital, e que gera novas configurações na construção do conhecimento. Esta perspectiva, também é corroborada pelos professores, quando no discurso coletivo apontam que “*o professor tem papel fundamental para estimular a reflexão dentro do contexto proposto em sala de aula e proporcionar oportunidade de interação*”.

Tal fragmento do discurso nos provoca a pensar que tanto as interações quanto as reflexões são importantes para gerar o conhecimento. Maturana e

Varela (2001), nos dizem que o conhecimento proposto pela biologia do conhecer considera não só as interações caracterizando o conhecimento, mas sim, a interação e a reflexão. Isso significa que a forma pela qual interagimos com os objetos e com os sujeitos se estabelece pelo modo como os interpretamos, pois somos nós quem os definimos através de processos interativos e de reflexão. Assim, de acordo com Maturana e Varela (2001, p. 67), ressaltamos a necessidade de reflexão, por entender que ela é “um processo de conhecer como conhecemos, um ato de nos voltarmos sobre nós mesmos” e sobre as nossas experiências.

Por isso, compreender que nosso processo de reflexão possui verdades relativas a nós mesmos, tem relação com a forma com que vivemos e agimos no mundo através de nossas experiências. Isso implica dizer que somos influenciados por fatores sociais e culturais, mas que esses também são, ao mesmo tempo, influenciados por nosso modo de pensar e agir, por nossa maneira de viver em sociedade.

Por esta razão, é necessário propormos diferentes atividades em sala de aula, operando as tecnologias digitais pedagogicamente para promover distintas *“experiências que contemplem a criatividade, autonomia, envolvimento de todos na prática pedagógica para direcionar os estudantes a locais de pesquisa e aplicações relativas às áreas de atuação do futuro profissional”*. As experiências geradas por estas atividades permitem ao estudante, produzir conhecimentos, desenvolver estratégias para resolução de problemas e criatividade para solucioná-los (SCHEFFER, 2012). Ademais, a incorporação recorrente das tecnologias digitais em sala de aula, especificamente no ensino de matemática, pode resultar na criação de ambientes de aprendizagem que possibilitam ao estudante o desenvolvimento de novos conceitos e a consolidação da aprendizagem.

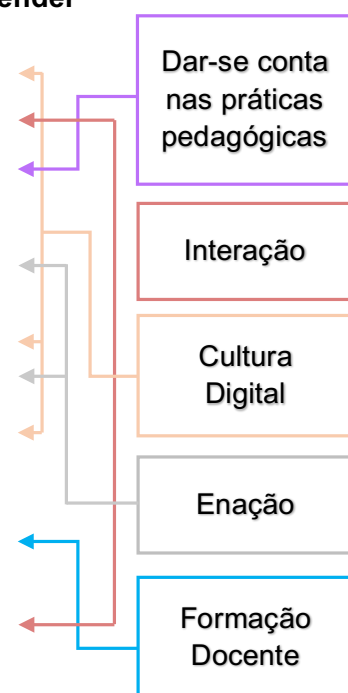
Na próxima seção, vamos apresentar as compreensões sobre o operar da tecnologia digital pelos sujeitos que compuseram a terceira rede de conversação, dos quais fazem parte os integrantes do Grupo de Pesquisa EaD-TEC da FURG.

4.3 Discursos e compreensões produzidos a partir da terceira rede de conversação

O discurso “A tecnologia digital nos processos de ensinar e de aprender” apresentado a seguir, evidencia aspectos a respeito do operar das tecnologias digitais como forma de potencializar o ensino e significar o conhecimento construído. Além disso, o discurso sinaliza sobre um modo de viver, agir e compreender a tecnologia digital nos processos de ensino, envolvendo nossas ações e emoções no conversar.

DSC6 – A tecnologia digital nos processos de ensinar e de aprender

É preciso pensar sobre o que entendemos por “ensinar e aprender” e o que são tecnologias, quais são as potencialidades que apresentam. Penso que o importante é perceber a tecnologia como um meio humanizador, que possa aproximar pessoas de resultados ou soluções de forma coletiva. Não encaro o uso das tecnologias digitais como uma revolução no ensinar, mas sim como a disponibilização de uma variedade de ferramentas tecnológicas visando potencializar o processo de ensinar. Os software possibilitam a experimentação através da dinamicidade em operar com as várias variáveis. Vejo que os alunos se interessam por aulas mais dinâmicas principalmente quando a tecnologia se faz presente na atividade de ensino, uma vez que os estudantes estão cada vez mais imersos nas tecnologias e nessa cultura, e os professores não podem mais negar a utilização desta em sala de aula. No espaço educativo que transito já percebo as mudanças potencializadas pelas tecnologias digitais. Percebo uma movimentação, ainda que superficial dos professores. Mas, há os que nem tentam uma aproximação com as tecnologias digitais, alegando inúmeras justificativas como dificuldade em aprender determinados conhecimentos para manipulá-las, falta de tempo para planejar as aulas, inadequação dos conceitos com as tecnologias, entre outras. Enquanto a docência for solitária, ou seja, o professor tendo que dar conta da multiplicidade de formas de aprender, das diferentes informações, desejos e atividades dos estudantes, que são ampliadas pela tecnologia, o avanço será pouco.



No DSC os professores apontam que “*é preciso pensar sobre o que entendemos por ‘ensinar e aprender’ e o que são tecnologias, quais são as potencialidades que apresentam. Penso que o importante é perceber a tecnologia como um meio humanizador, que possa aproximar pessoas de resultados ou soluções de forma coletiva*”. Criar e modificar as formas de ensinar, considerando o educar como um processo que ocorre no compartilhar, no conversar, implica na flexibilização do espaço-tempo do educar, em propostas mais abertas que incluem o pesquisar e o comunicar, orientado pelo professor e com intensa participação dos estudantes.

A interação é potencializada pela tecnologia digital e pela possibilidade de formação de comunidades em rede de conversação. Segundo Barros e Crescitelli (2008, p. 75), essas redes podem “assegurar processos pedagógicos cuja centralidade é colocada no aluno que constrói o conhecimento”, dando suporte a uma forma de operar a tecnologia digital que nos leve a uma prática de interação humanizadora em espaços de sala de aula.

Um outro aspecto abordado no discurso diz respeito às possibilidades que as tecnologias digitais, como os *software*, apresentam no processo de ensino: *“Os software possibilitam a experimentação através da dinamicidade em operar com as várias variáveis. Vejo que os alunos se interessam por aulas mais dinâmicas principalmente quando a tecnologia se faz presente na atividade de ensino, uma vez que os estudantes estão cada vez mais imersos nas tecnologias e nessa cultura, e os professores não podem mais negar a utilização desta em sala de aula”*. Operar as ferramentas digitais como interfaces constituídas de materialidade que podem gerar potencialidades em termos de comunicação e interação, é uma alternativa para modificar a forma de organização da informação, de repensarmos o processo de ensino, bem como, transformar a cultura digital que se faz presente.

Porém, no discurso coletivo o professor aponta que *“no espaço educativo que transito já percebo as mudanças potencializadas pelas tecnologias digitais. Percebo uma movimentação, ainda que superficial dos professores. Mas, há os que nem tentam uma aproximação com as tecnologias digitais, alegando inúmeras justificativas como dificuldade em aprender determinados conhecimentos para manipulá-las, falta de tempo para planejar as aulas, inadequação dos conceitos com as tecnologias, entre outras”*. Esta constatação nos remete a repensar a formação dos professores com vias a debater problemas e concepções em relação ao operar a tecnologia digital nos processos de ensinar e de aprender, buscando reconstruir e recriar as práticas docentes e os espaços educativos considerando o contexto digital.

O contexto digital amplia o espaço de convivência, o que pode provocar condutas de autonomia, colaboração e transformações dos sujeitos envolvidos (PELLANDA, 2009). Essas mudanças estruturais podem acontecer quando a estrutura do sujeito estabelece uma correspondência mútua e dinâmica com o contexto de suas práticas permeado pelas tecnologias digitais, possibilitando

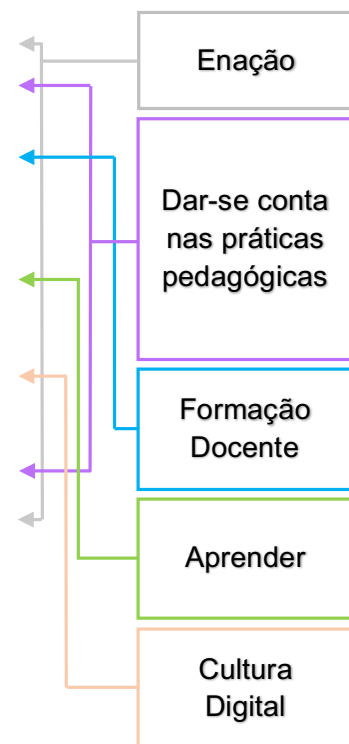
que ocorra um domínio de estados e de perturbações em sua estrutura. Para Maturana (1997, p. 21), “no aprender e viver – enquanto há vida há aprendizagem e enquanto há aprendizagem há vida – organismo vivo e meio coexistem mediante processos de interdependência”. Assim, as operações com as tecnologias digitais que provocam mudanças estruturais como os modos de agir, pensar, interagir e conviver levam “à expansão progressiva de nossas habilidades operacionais em todos os domínios nos quais há conhecimento e compreensão de suas coerências estruturais” (MATURANA, 2001, p. 188), resultando em um aprender.

Compreendemos ser um desafio permanente a problematização da prática docente, pois é na recorrência do conversar que poderemos encontrar outros caminhos e formas para a educação. A ideia do conversar, do fazer junto, do cooperar na ação docente é corroborada pelo discurso coletivizado dos integrantes do grupo de pesquisa EaD-TEC ao sinalizar a necessidade de se trabalhar de forma integrada: *“enquanto a docência for solitária, ou seja, o professor tendo que dar conta da multiplicidade de formas de aprender, das diferentes informações, desejos e atividades dos estudantes, que são ampliadas pela tecnologia, o avanço será pouco”*. Apostamos no uso recorrente da tecnologia e que este operar tecnológico-pedagógico pode ser ampliado por meio de redes de conversação, como uma maneira de socializar as estratégias organizacionais, a seleção de conteúdos e de procedimentos didáticos e metodológicos articulados às tecnologias digitais, de forma que estas se complementem e que o trabalho cooperativo entre os docentes se efetive.

Para tanto, nós como professores é importante dar-se conta do nosso papel enquanto mediadores do processo de aprender, e que a tecnologia digital quando inserida neste processo pode potencializar a aprendizagem dos estudantes. No entanto, a tecnologia digital só contribuirá para a construção do conhecimento se intensificarmos seu uso em sala de aula, e se nos compreendermos em constante formação, na busca de espaços em que possamos debater sobre o uso dos artefatos tecnológicos digitais como ampliadores do trabalho com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o que é e preconizado no próximo discurso coletivizado denominado de “Compreensões sobre o uso das tecnologias digitais”.

DSC 7 – Compreensões sobre o uso das tecnologias digitais

Em nosso fazer nos desafiamos à atualização e à disseminação, através de oficinas e seminários. Porém, nem sempre temos um retorno, ou um interesse de nossos pares. Percebemos que a dificuldade está na utilização pedagógica, no operar conceitual e procedimental da tecnologia. Para isso a infraestrutura curricular e preparo dos professores são imprescindíveis. O professor se constitui a partir de suas vivências, como cobrar dele algo que desconhece? O potencial pedagógico, muitas vezes é deixado de lado e os métodos permanecem os mesmos. Não adianta apenas inserir a tecnologia digital em sala de aula e mudarmos as ferramentas de ensino se a tecnologia operada não potencializa a construção do conhecimento. A tecnologia é utilizada nas aulas da Universidade apenas para reproduzir uma aula que antes era colocada no quadro. Por vezes as utilizam apenas como suporte e não explorando as reais potencialidades dessas. O professor tenta encontrar uma maneira de chamar a atenção dos alunos e para isso tenta utilizar o objeto que os alunos julgam como indispensável, na realidade ele segue fazendo o mesmo só que com uma nova "embalagem", não se configurando em "elemento do aprender". Na maioria das vezes é usada [tecnologia] para "chamar a atenção" do aluno no que o professor fala. É "o uso pelo o uso" sem objetivo, sem foco no potencial pedagógico da ferramenta tecnológica.



A tecnologia digital está diretamente relacionada com o conhecimento, pois as ações pedagógicas durante o processo de ensinar e de aprender são constantemente mediadas por este artefato que fazem parte da vida de muitas pessoas. A construção do conhecimento, assim como o processo de ensinar e de aprender podem mudar e se transformar, a partir de escolhas pedagógicas que fazemos durante o desenvolvimento de um conteúdo. Por isso, temos que considerar nas práticas educativas

[...] as implicações dessa relação na formação e na vida das pessoas, auxiliando-as com todo o instrumental pedagógico disponível e as orientações necessárias para que saibam perceber e aproveitar adequadamente os frutos de tal relação (ROCHA, 2013, p. 50).

Isso consiste em considerarmos a ferramenta tecnológica como potencializadora do aprender. A tecnologia digital, se vivida como um recurso que é integrado no planejamento e desenvolvimento de uma aula e/ou de uma outra atividade profissional, expande as habilidades em todos os domínios de ação (MATURANA e VERDEN-ZÖLLER, 2006). Então, cabe a nós, como professores e formadores de profissionais, termos ciência de que com a chegada da tecnologia digital houve várias transformações na maneira de atuarmos criticamente na formação dos estudantes. Por isso, no início do discurso é

apontado que *“em nosso fazer nos desafiamos à atualização e à disseminação, através de oficinas e seminários”*.

Essa atualização sinalizada no discurso está intimamente ligada à busca por minimizar o desafio de ser professor hoje em dia, tendo em vista que os estudantes transitam com desenvoltura pelas mídias digitais, se apropriam rapidamente das tecnologias e se inserem facilmente em espaços virtuais, sendo caracterizados por Prensky (2010) como nativos digitais. Ensinar essa nova geração frente aos desafios da cultura digital, gera uma desconforto na prática educativa, pois necessitamos abandonar a tradicional aula expositiva e considerar que os estudantes aprendem pelas suas próprias experiências utilizando as tecnologias digitais.

Maturana (1993), define aprendizagem como uma transformação estrutural que ocorre na convivência. Assim, dentro de um caminho explicativo de objetividade entre parênteses, a aprendizagem é desencadeada pelo meio, mas não determinada por este. Aprender não é definida pela representação de alguma coisa, mas como acoplamento (interação) a uma nova circunstância, por isso se origina na estrutura do conviver.

Acreditamos que as tecnologias digitais por si só não proporcionam transformações significativas na formação dos estudantes, uma vez que é necessário termos intencionalidade pedagógica, garantindo aos futuros profissionais o conhecimento apropriado e o domínio dos recursos tecnológicos a partir de uma análise epistemológica e teórico-metodológica de suas implicações na dimensão prática de sua profissão e do seu conviver com os outros. Silva (2013) nos diz que as tecnologias digitais proporcionam desafios por desestabilizarem concepções e práticas de ensino já fundadas e que mudam o modo de percepção da sociedade acerca da construção do conhecimento. Adentrar na questão da formação dos profissionais significa pensar e operacionalizar ações efetivas que se constituam em mecanismos para encontrar caminhos possíveis com o uso das tecnologias digitais para uma educação baseada na emoção do amor e do respeito e que produza um sentimento de realização e respeito de si.

Na continuidade do DSC é comentado que, *“nem sempre temos um retorno, ou um interesse de nossos pares. Percebemos que a dificuldade está na utilização pedagógica, no operar conceitual e procedimental da tecnologia”*.

Nesse sentido, acreditamos que para sanar tais dificuldades é preciso uma formação processual e permanente, que possibilite uma dinâmica recorrente de troca de saberes e de experiências no uso das tecnologias digitais. Para Lévy (2010), as tecnologias digitais possibilitam um aprender coletivo entre os sujeitos, tendo em vista que cada um opera em domínios diferentes respeitando o ritmo, o interesse e as habilidades de cada um no trabalho cooperativo. À medida que as ferramentas tecnológicas e os estudantes mudam, precisamos alterar a dinâmica da sala de aula, conhecer o que eles já sabem, aproveitar esse conhecimento e desenvolver outros, potencializar autonomia e uma disponibilização de espaços de diálogo que pode implicar no reconhecimento da instituição como formadora, o que nos remete a pensar em uma formação que se sustenta na ação prática, em redes de conversação, envolvendo coletivos de profissionais.

Diante desse contexto, o excerto do discurso aponta que *“a infraestrutura curricular e preparo dos professores são imprescindíveis. O professor se constitui a partir de suas vivências, como cobrar dele algo que desconhece?”*, o que incita pensarmos na criação de redes de conversação a fim de estabelecermos espaços de convivência e cooperação em que promovam a partilha, a troca e veiculação de informações e de conteúdos desde o início da formação, que possam dar conta da qualificação dos profissionais. Para Maturana (2009, p. 8), as redes de conversação “constituem o viver cultural humano, modularam e modulam o curso do fluir biológico do viver humano e, por sua vez, o fluir biológico da realização do viver do ser humano modulou e modula o curso do viver cultural do humano”.

A partir da troca de experiências entre os profissionais que integram o espaço universitário, acreditamos que as redes de conversação permitem transcender o momento de formação em uma perspectiva recorrente de aprendizagem. Da mesma forma, ambientes com melhores condições de acesso possibilitarão mudanças na prática dos formadores, na cultura de ensinar, o que permite construir aprendizagens e melhorar a relação com os estudantes, assim como integrar harmonicamente as tecnologias digitais aos currículos.

Muitos professores tiveram sua formação pautada por uma geração de mediadores que não vivenciaram a inserção tecnológica nas atividades pedagógicas. Por isso, conforme o fragmento do discurso *“o potencial*

pedagógico, muitas vezes é deixado de lado e os métodos permanecem os mesmos", o que torna difícil que alguns professores de hoje elaborem e planejem ações educativas diferente do que aprenderam em seus processos formativos. Conforme Piva Júnior (2013), há necessidade de mudarmos essa abordagem de ensino, ou seja, é preciso ter contato com as tecnologias digitais e seus recursos, a fim de extrair delas potenciais de uso que ofereçam a construção do conhecimento.

Segundo Maturana (1999, p. 162), o conhecimento implica interações, então precisamos encontrar estratégias para configurar os espaços de conversação, de tal forma que se constituam em um ambiente que promova a reflexão e o convívio, no qual professores e estudantes possam se transformar mutuamente com a tecnologia digital. Porém, *"não adianta apenas inserir a tecnologia digital em sala de aula e mudar as ferramentas de ensino, se a tecnologia operada não potencializa a construção do conhecimento"*, então para mudar a cultura de ensino é necessário viver e conviver em uma rede de conversação que possibilita estar nela, fazer parte dela (BROD, 2014).

O conversar que se estabelece na rede pode ampliar o espaço de formação e possibilita conhecer as experiências de mediação pedagógica vividas pelos formadores de profissionais. Para Rodrigues (2007, p. 35), *"construir uma rede de conversação, na qual os sujeitos estejam comprometidos com sua própria formação e a de seus parceiros, parece ser um dos desafios lançados à educação"*. Assim, as relações de colaboração e cooperação somente acontecerão se forem garantidos espaços para um conversar que legitime a diversidade de formadores de profissionais na busca por uma convivência que incentive, transforme e humanize o processo pedagógico, para além de paradigmas de ensino habituais da cultura docente na Universidade.

Porém, o discurso coletivizado aponta que *"a tecnologia é utilizada nas aulas da Universidade para reproduzir uma aula que antes era colocada no quadro"*. No ensino universitário, mesmo antes do surgimento das ferramentas tecnológicas digitais, o quadro já era um recurso utilizado recorrentemente para destacar informações, escrever textos e esboçar ideias. Com o advento das novas tecnologias, elas começaram a ser introduzidas na prática pedagógica para o planejamento e o desenvolvimento da aula, ou ainda como meio para adquirir informações com os estudantes através de pesquisas na internet. Esses

fatores podem ter contribuído para ressignificar o paradigma de ensino vigente em muitos espaços universitários e podem ter transformado a cultura da sala de aula.

Diante dessa perspectiva, entendemos que a cultura só é transformada quando ocorrem mudanças no emocional que define as redes de conversação em que se vive (MATURANA, 2004). Estas mudanças culturais ocorrem porque vamos modificando as condições de vida e alterando o que fazemos, ou também porque há vivências e experiências que geram reflexões que nos levam a querer viver de outra maneira. No entanto, ainda percebemos que as tecnologias digitais são utilizadas “*como suporte e não explorando as reais potencialidades dessas*”. Os profissionais da educação reconhecem a necessidade de debatermos e utilizarmos as tecnologias digitais no ensino, mas apontam que as ferramentas são operadas muitas vezes somente como um recurso de apoio a proposta pedagógica e não como meio para dinamizar o processo de ensino.

Conforme expõe Puerta e Nishida (2010, p. 125), “temos que ter consciência de que esses recursos não garantem, isoladamente, a dinamização da aula, pois a tecnologia deve ser utilizada como meio”. As tecnologias digitais nos auxiliam a desenvolver um conjunto de atividades com interesses didático-pedagógicos, em que podemos orientar nossos estudantes sobre onde e como adquirir informações, como tratá-las e como utilizá-las, mas pensamos que desafiá-los a fazer escolhas e refletir sobre o que querem é o que poderá trazer contribuições a sua vida profissional.

Segundo Bersch e Sartoretto (2015, p. 45), as tecnologias digitais permitem ampliar as possibilidades pedagógicas e são adotadas a partir de uma profunda reflexão sobre o que se espera delas, “no sentido de qualificar o acesso ao conhecimento a à produção do estudante em relação ao que ele está construindo”. Assim, para que os estudantes tenham uma aprendizagem adequada e com significado, dependerá da forma como os conduzimos e envolvemos na construção do conhecimento imbricado ao uso das tecnologias digitais.

Há sempre que se pensar no aprender dos estudantes e procurar outras metodologias ou recursos didáticos que agucem seu prazer em aprender, inclusive no discurso coletivo é abordado que “*o professor tentar encontrar uma maneira de chamar a atenção dos alunos e para isso tenta utilizar o objeto que*

os alunos julgam como indispensável, na realidade ele segue fazendo o mesmo só que com uma nova ‘embalagem’, não se configurando em elemento do aprender”. Esse fragmento nos permite entender que mesmo os professores buscando algumas estratégias pedagógicas para inovar sua ação docente, ainda mantém uma proposta de ensino centrada em uma prática que explora os conteúdos, exemplos e exercícios, de maneira expositiva, e utilizam a tecnologia digital como uma ferramenta para mudar a roupagem da sua aula. Assim, os conteúdos que são base para a formação dos estudantes continuam desinteressantes, pois não valorizamos e nem mesmo acompanhamos o contexto do qual estes sujeitos estão inseridos.

A utilização de tecnologias digitais e dispositivos móveis está presente na vida de muitos jovens. Desenvolver propostas pedagógicas que agreguem essas ferramentas à nossa prática de ensino, tornando seu uso constante e recorrente em sala de aula, integrará a formação ao viver, seguindo a ideia de que aprendemos no fluxo do viver e reformulando a opinião de que existe um momento específico para o aprender, compactuando com o que diz Maturana (2014) que aprender é viver e viver é aprender. Para Rancan (2011, p. 17), os estudantes da contemporaneidade

fazem parte de uma geração que nasceu em contato com as tecnologias e descobriu o mundo por meio de diferentes mídias. O aluno de hoje está imerso em um mundo digital onde as tecnologias fazem parte do seu dia a dia. Eles são acostumados à velocidade, possuem comportamento multitarefa, associam a diversão à conectividade intrínseca no mundo de fantasia dos seus *videogames*, da televisão e, especialmente da internet. Neste mundo de possibilidade é natural que se sintam entediados no ambiente educativo tradicional. (grifo do autor)

No entanto, não basta termos à disposição as tecnologias digitais para nosso fazer pedagógico, se mantivermos a mesma proposta de ensino, ou seja, se elaborarmos uma aula organizada na explanação de conteúdos, exemplos e exercícios sem provocar nos estudantes o raciocínio, sem desafiá-los a resolver um problema para construir seu próprio conhecimento. A atualização acerca do uso da tecnologia digital é necessária, porém pensar e compartilhar sobre a epistemologia do conhecimento associada aos modos como agimos em nossa práxis e as potencialidades tecnológicas é que poderá gerar outra maneira de sermos professores.

Conforme exposto no excerto “*o uso pelo o uso sem objetivo, sem foco no potencial pedagógico da ferramenta tecnológica*” é outro fato que precisa ser repensado quando os docentes fazem uso da tecnologia digital na prática educativa. De acordo com Mendes (2009), os objetivos são vistos como aspectos importantes no desenvolvimento de uma atividade de ensino, pois a partir deles conseguimos delimitar um ou mais propósitos a serem alcançados acerca de uma ação clara e explícita.

Quando vamos fazer uso de qualquer recurso pedagógico, seja ele uma tecnologia digital ou não, é essencial termos clareza e domínio sobre os objetivos da atividade que estamos propondo. Da mesma forma, a finalidade pedagógica da ferramenta tecnológica precisa ir ao encontro dos objetivos da atividade a ser desenvolvida, bem como ser analisada a fim de proporcionar a investigação e o desafio do intelecto dos estudantes. Marques (2003) salienta que o uso de recursos didáticos em sala de aula não garante uma aprendizagem, pois não são os objetos e equipamentos que fazem a diferença, mas sim o modo como são operados. Assim, é o uso didático-pedagógico deles que os faz instrumentos do processo de ensino e aprendizagem, o que pode implicar na resignificação do método único de se ensinar.

A partir desse movimento, a utilização das tecnologias digitais não é apenas destinada aos estudantes, mas também aos professores e outros sujeitos que se envolvem no processo de construção do conhecimento. O uso da tecnologia digital no processo de ensinar e de aprender desafia a crença e a postura dos professores em relação à construção de uma nova identidade docente, principalmente, em relação ao valor que agregam ao ensino.

Nessa perspectiva, criar espaços de formação permanente, através de redes de conversação, em que os professores tenham a oportunidade de vivenciar a experiência no operar das tecnologias digitais, pode possibilitar a problematização do uso dessas ferramentas na sua sala de aula. Desta forma, é possível integrá-las e imbricá-las ao planejamento da aula, com vistas à significação dos conceitos vinculados à sua disciplina e à formação do profissional responsável.

Sendo assim, no próximo discurso coletivo denominado “Formação permanente no contexto das tecnologias”, evidenciamos a importância de uma formação continuada do professor, em que possa atualizá-la no modo como se

apropriada das ferramentas digitais para desenvolver suas atividades didático-pedagógicas no âmbito da formação dos futuros profissionais que compõem o quadro de estudantes da Universidade.

DSC 8 – Formação permanente no contexto das tecnologias

A formação dos professores de profissionais precisa contemplar o uso da tecnologia digital, mostrando a importância nas atividades de cada profissão. Seria mais interessante ampliar os investimentos em formação de professores, mas a liberação de professores para formação continua utilizando a mesma técnica e com as mesmas restrições. Talvez a tecnologia tenha esse potencial de revolucionar métodos para desencadear processos interativos, mas infelizmente ainda não implementados pedagogicamente. A falta de conhecimento da tecnologia para o uso pedagógico é sim um problema, mas como vencer o conhecimento sobre o recurso para posteriormente pensar como integrá-lo às práticas? Acredito que desde o início da formação do professor é preciso que este esteja inserido e seja “preparado” para trabalhar com as tecnologias e suas potencialidades, problematizando suas contribuições ao seu trabalho enquanto professor. As mudanças ainda são pontuais, visto que o professor na Universidade ainda resiste à tecnologia digital por medo, insegurança ou por não ter sido contemplado na sua formação.



Ao pensarmos no processo de formação de professores, necessitamos considerar sua ontogenia, pois o professor que somos hoje se constitui pela coordenação de coordenações de nossas ações, na recursão das práticas e vivências que constituem a nossa história (MATURANA, 2002). As ações se concretizam através das representações que construímos com os seres humanos com quem já vivemos e com aqueles com os quais atualmente estamos, numa congruência determinada pelo tempo e espaço.

Por isso, é complexo caracterizarmos uma formação de professores ideal, pelo fato de termos uma diversidade de objetivos, interesses, sujeitos e contextos. Para Gatti (2008), existem muitas estratégias didáticas, recursos e práticas pedagógicas que são postas sob a formação de professores – horas de trabalho coletivo, reuniões pedagógicas, congressos, relações profissionais presenciais e virtuais, cursos de aperfeiçoamento – sendo compreendidas como ações que podem auxiliar o profissional da docência a “*contemplar o uso da tecnologia digital, mostrando a importância nas atividades de cada profissão*”, em espaços de convivência.

Para Maturana e Varela (2002), os espaços de convivência se estabelecem no fluxo de interações entre as pessoas e o ambiente, o que permite a transformação desses sujeitos. Eles ocorrem no cotidiano, de forma recursiva, onde as pessoas estão entrelaçadas pelo emocionar e pelo linguajar em conversação. Logo, desejamos que os processos de ensinar e de aprender configurem-se como espaços de convivência, no qual professores e estudantes se transformem.

É na convivência que ocorre a construção da cultura que passa a ser própria e particular do grupo que a constrói, influenciada pela cultura existente e transformada pelas ressignificações no contexto de nossas experiências. Nesse sentido, somos influenciados pela cultura em que vivemos ao longo do nosso desenvolvimento, embora ela não assuma caráter determinístico, pois somos seres autônomos e autopoieticos, o que nos possibilita modificá-la (MATURANA e VARELA, 2002).

A formação do professor e sua ação docente são importantes geradores de comportamentos e de atitudes nos estudantes, principalmente quando sua atuação, através das práticas pedagógicas, potencializa processos de criticidade, autonomia e a construção do conhecimento. Esses processos que podem ser recorrentes e recursivos e, para Maturana e Varela (1996), ocorrem a partir de transformações e de interações próprias, se constituindo em um sistema concreto através de uma rede, o que implica que o conhecimento construído transcende os processos mecânicos de aprendizagem ao considerar os elementos já conhecidos, e também a sensibilidade, a intuição e a emoção.

Segundo Maturana (2014), a tecnologia pode ajudar a melhorar as nossas ações, porém é indispensável que nosso emocionar também mude. É apontado no discurso coletivo a necessidade de ampliação dos investimentos na formação de professores, *“mas a liberação de professores para formação continua utilizando a mesma técnica e com as mesmas restrições”*. Tal excerto nos remete a pensar que é necessário escutarmos as angústias, as dificuldades e as emoções desses professores a respeito do que desejam para ressignificar sua formação, seja com o uso da tecnologia digital ou não. Somente se houver um espaço em que o professor possa ser ouvido e legitimado e que possa ouvir e legitimar o outro é que as coordenações de pontos de vista, de ideias e de experiências podem ser provocadas e levar à transformação na forma de ser e

pensar dos professores. Nenhum recurso tecnológico contribuirá para sua prática, em virtude de não haver acoplamento estrutural, ou seja, não se estabelece interação entre os professores e o ambiente.

O emocionar funda as interações com as tecnologias digitais durante os processos educacionais que consequentemente produzem e ampliam diferentes redes de relações. Essas relações que se estabelecem entre as tecnologias digitais e os sujeitos que compõem os espaços educativos se constituem como uma ecologia cognitiva que modula e é modulada pelas redes de conversação. Porém, o discurso salienta que mesmo a tecnologia permitindo transformar metodologias de ensino, o caráter pedagógico não é explorado, *“talvez a tecnologia tenha esse potencial de revolucionar métodos para desencadear processos interativos, mas infelizmente ainda não implementados pedagogicamente”*.

Nessa perspectiva, é importante que as instituições formadoras oportunizem interações e potencializem processos criativos aos estudantes, pois ninguém ensina o outro, mas geramos perturbações, para que ocorra a construção do conhecimento. Para Pizzato e Moreira (2011, p. 5, grifo do autor), “podemos dizer que nada externo ao aluno pode determinar sua aprendizagem, mas apenas desencadeá-la como um *agente perturbador*”, então definimos como os agentes perturbadores o docente, suas práticas pedagógicas e o coletivo de sujeitos na sala de aula. Além disso, apontamos a necessidade de aprendermos a viver em um mundo sem estruturas preestabelecidas, criar novos caminhos, pois não existem limites para o desenvolvimento dos sujeitos porque a construção de conhecimento não tem limites (PELLANDA, 2001).

Aprender implica em uma mudança estrutural que ocorre pelas perturbações derivadas das relações do sujeito com sua contingência. As mudanças condutais de cada sujeito são geradas de acordo com o resultado da sua história de interações, de maneira que a adequação das mudanças condutais do sujeito às mudanças do ambiente são o resultado da conservação da adaptação deste (MATURANA, 2016). Assim, a tarefa do professor implica na criação de um espaço de convivência para o qual se convida o outro a conviver, por um certo tempo, espontaneamente. Acreditamos ser nessa convivência, que ambos, professores e estudante, irão transformar-se de maneira congruente.

Para Maturana (2002), o processo educacional gera o modo de viver de uma comunidade, pois o modo com que vivemos implica no modo com que educamos. Essa recursividade possibilita percebermos a educação como um sistema que “tem efeitos de longa duração que não mudam facilmente (MATURANA, 2002, p. 29). No decorrer do discurso surge o questionamento: “*A falta de conhecimento da tecnologia para o uso pedagógico é sim um problema, mas como vencer o conhecimento sobre o recurso para posteriormente pensar como integrá-lo às práticas?*”. As interações que possibilitam ao outro se constituir podem permitir a manifestação de perguntas. Estes questionamentos, quando acolhidos e legitimados, geram ambientes de aprendizagem que, conseqüentemente, mobilizam as socializações das práticas.

As interações surgem a partir da necessidade de socializar, ao sentir que sua experiência, seu modo de agir, viver e pensar é considerado legítimo pelo coletivo. Para Lângaro (2003), a interação que legitima o sujeito possibilita que cada um seja responsável por adotar uma postura investigativa, pesquisando soluções e compartilhando com os demais, suas ideias, seus questionamentos e suas descobertas.

Um dos modos de potencializar o aprender é através de interações que permitem a cada um assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento do seu trabalho e do trabalho coletivo. Assumir responsabilidade sobre seu próprio trabalho pressupõe que este seja desafiador, motivador, que realmente instigue a investigar. A possibilidade de elaborar uma atividade pedagógica cujos os professores proponham aos estudantes a escolha do tema que gostariam de estudar, pode ser um começo para mudar a forma de agir e compreender a docência, pois conforme o discurso “*é preciso que este esteja inserido e seja ‘preparado’ para trabalhar com as tecnologias e suas potencialidades, problematizando suas contribuições ao seu trabalho enquanto professor*”.

No entanto, percebemos que as mudanças na prática do professor, a respeito do uso da tecnologia, ainda não são recorrentes, pois segundo o discurso “*As mudanças ainda são pontuais, visto que o professor na Universidade ainda resiste à tecnologia digital por medo, insegurança ou por não ter sido contemplado na sua formação*”. Nesse sentido, Pimenta et al. (2013) apontam que a formação deve ser pensada como uma construção coletiva para que, assim, possam encontrar soluções para enfrentar os desafios das ações

educativas, construindo novos saberes e transformando as atuais práticas pedagógicas.

Desse modo, mais do que a necessidade de se estabelecer fronteiras entre a forma de utilizarmos as tecnologias digitais, pensamos que é no refletir sobre os processos e ações que potencializam a apropriação tecnológica dos professores e dos estudantes, é preciso que consideremos engendrar uma prática que inclua os saberes pedagógicos, conceituais, tecnológicos ou contextuais. Assim, a relevância da prática pedagógica estará centrada na mobilização de saberes que ela possibilita ao realizá-la.

Com a intenção de retomar a explicação do fenômeno estudado, no próximo capítulo, enaltecemos as marcas teóricas sinalizadas nos DSC, refletimos sobre a importância dessa pesquisa e vislumbramos alguns desdobramentos.

The background of the slide is a complex network diagram. It consists of numerous small, semi-transparent circles in blue, green, and yellow, connected by a web of thin, light gray lines. The connections form a dense, interconnected mesh that fills the entire page, symbolizing a network or a web of relationships.

*5. Reflexões enatuadas
nas redes de conversação e
possíveis desdobramentos
da pesquisa*

Um professor ou uma professora só pode
contribuir para a capacitação de seus alunos
se vive sua tarefa educacional
desde sua própria capacidade de fazer
e desde sua liberdade
para refletir acerca de sua atividade
a partir do respeito por si mesmo.

MATURANA e REZEPKA (2001, p. 18)

Ao longo desta tese, buscamos constituir elementos que nos permitissem entender os modos de operar as tecnologias digitais, do professor de Matemática, relacionados às necessidades de formação e de infraestrutura; e compreender as percepções dos professores de Matemática e dos estudantes em relação ao uso das tecnologias digitais no processo formativo no Ensino Superior. Para isso, nossa trajetória nesta tese está alicerçada na teoria da Biologia do Conhecer de Humberto Maturana e Francisco Varela, como observadores implicados que compreendem suas observações e interpretações implícitas no ato de observar.

Assim, iniciamos percorrendo sobre as histórias de nossas experiências imbricadas à constituição de ser professor, as quais são perpassadas pela forma como pensamos, agimos e compreendemos a tecnologia digital no ensino de Matemática na Universidade. Refletir sobre as experiências vividas até aqui, transformou esta escrita em outra experiência, a experiências de pensar sobre mim, sobre o que faço e sobre o que desejo continuar fazendo em minha atividade docente como professores de Matemática e como pesquisador.

Retomar as experiências vividas nas redes de conversação modifica o observado e observador, pois elas são fruto de ações, negociações, problematizações e emoções. Dessa forma, compreendemos e ressignificamos concepções, vislumbramos as possibilidades e impossibilidades, bem como as contribuições deste estudo para a área de formação de professores de Matemática que formam profissionais na Universidade.

Pela tessitura realizada, percebemos que o operar das tecnologias digitais de forma recorrente na prática docente gera novas possibilidades para a nossa própria formação e de outros profissionais. Dessa maneira, podemos pensar uma educação científica, cujos conhecimentos sejam relevantes no sentido de

fazer com que os sujeitos compreendam o mundo tecnológico que os cercam com uma visão crítica, e nele atuar de modo consciente, produzindo novas invenções para a utilização dos recursos digitais na sociedade. Além disso, acreditamos que se a formação dos professores universitários for ancorada numa perspectiva que opera a tecnologia digital como uma forma de agir, viver e compreender esse operar no seu fazer profissional, esses poderão significar essas ferramentas tecnológicas nas atividades de cada profissão, o que transformará a cultura digital no espaço universitário.

Percebemos que a cultura digital é gerada pelo uso recorrente da tecnologia a partir dos diferentes domínios do sujeito – interações afetivas, práticas cotidianas e atividades profissionais – que passa a ser incorporada por diferentes grupos sociais, dinamizando mudanças significativas nos modos de vida das mais diferentes sociedades. Observamos, no entanto, que ainda existem professores que resistem em utilizar as tecnologias digitais ou que as operam para uso pessoal e não pedagógico. O operar pedagógico da tecnologia digital se efetivará se o professor perceber as possibilidades de ampliar a compreensão dos estudantes, de criar maneiras explicativas e argumentativas interessantes para sua atividade docente e de auxiliar no processo de avaliação da aprendizagem de seus estudantes.

A apropriação desses artefatos produz transformações e acoplamentos, o que implica na combinação de vários modos de comunicação e de interação, em diferentes níveis de complexidade, de interatividade, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento, que nos perturbem a compreender, o digital, ou seja, transformarmos e somos transformados pelo uso recorrente da tecnologia e, assim, geramos a cultura digital.

Percebemos que a utilização de ambientes digitais na plataforma Moodle e *software* gerou perturbações em nós e nos estudantes da pesquisa, uma vez que ambos se envolveram nas atividades propostas. Esse envolvimento demandou de nossa parte a busca para potencializar a interação ao ensinar, o repensar dos modos de operar a tecnologia digital para ensinar a Matemática e a reflexão sobre como gerar transformações cognitivas no acoplamento estrutural no campo profissional dos estudantes. Também exigiu dos estudantes o enfrentamento ao desafio do conhecimento que se constrói para além das disciplinas e da sala de aula.

Os estudantes que compuseram a primeira de rede de conversação, nesta pesquisa, reconhecem que a tecnologia digital facilita a realização de suas atividades acadêmicas para além da sala de aula quando materiais de apoio são disponibilizados pelos professores em ambientes digitais. Além disso, os estudantes apontam que o seu conhecimento é ampliado pelo operar das ferramentas digitais que permitem outras possibilidades de compreensão dos conteúdos matemáticos, pois tornam suas atividades práticas, desencadeando discernimento e domínio do que realizam.

Ao refletirmos sobre nosso operar com as tecnologias digitais em nossas disciplinas e com os estudantes, percebemos que essas ferramentas digitais não foram utilizadas apenas como recursos para executar tarefas, mas se constituíram em potencializadoras de transformações cognitivas nos sujeitos que construíram suas experiências na interação, ao operá-las. Aprendemos ao transformar nossa estrutura na experiência através dos acoplamentos que fizemos com o meio. Assim, na experiência desta pesquisa estivemos na posição de observadores implicados e, ao operar as tecnologias digitais para ensinar Matemática, modificamos nossas ações e a dos estudantes, possibilitando outras configurações no ato de ensinar e de aprender, gerando transformações na convivência.

Compreendemos que questões vinculadas ao operar das tecnologias digitais no ato de ensinar e de aprender adquirem mutabilidade que determinam outras dinâmicas de trabalho, marcadas por processos de contínua aquisição de informações que possibilitam a construção de novos conhecimentos. Cada vez mais se dissemina a informação por meio das tecnologias digitais, mas essa por si só não assegura que haja aprendizagem dos sujeitos. A aquisição e disseminação da informação vem dependendo menos de nós professores, mas temos o papel de buscar articulações, de auxiliar o estudante a pesquisar informações, possibilitar a interpretação e a produção de argumentos coerentes ao seu viver. Aprendemos quando incorporamos em nossas ações e emoções as informações, as vivências e as experiências em um coordenar recorrente e recursivo. Esse coordenar recorrente e recursivo através da rede de conversação possibilita a formação no próprio espaço universitário, uma vez que nossas reflexões e atitudes também constituem uma rede de conversação entrelaçada ao nosso viver.

Durante a análise da segunda rede de conversação, que é constituída pelos professores de Matemática do IMEF, evidenciamos que a formação docente não foi um aspecto de discussão latente. Verificamos que a recorrência do discurso desta rede estava voltada ao desenvolvimento das práticas pedagógicas dos professores com o uso da tecnologia digital, em que estes se dão conta da possibilidade operativa desses recursos para a prática relacional dos conceitos matemáticos, mas que nem sempre atendem às necessidades expressas pelos seus estudantes. Todavia, apostamos na ampliação da ação educativa para além de uma prática voltada aos conceitos, como uma prática relacional entre indivíduos, como um conviver e compartilhar de uma experiência que produz sentido, conhecimentos e formas de viver.

Especificamente na formação de professores de Matemática, pensar para além dos conhecimentos da Matemática que irá ensinar, significa compreender a importância do desafio inerente ao processo de ensinar e de aprender e dos princípios em relação ao caráter ético de sua atividade docente. Propor e vivenciar projetos e ações que primam pelo trabalho coletivo entre os docentes e estudantes, bem como promover a experiencição de atividades com as tecnologias digitais pode ser uma forma de potencializar uma cultura de ensino que seja flexível, solidária e democrática frente à realidade multifacetada da sociedade em rede, superando e rompendo com a tendência fragmentada e desarticulada dos processos formativos atuais. Ademais, fazer uso de tecnologias digitais numa perspectiva colaborativa, pode transformar o espaço de sala de aula, uma vez que os sujeitos, ao se apoiarem e ao estabelecerem relações de confiança, podem legitimar os diferentes saberes e respeitar os outros na convivência.

Experienciar atitudes de humildade diante dos limites do próprio saber, de respeito ao olhar do outro e de cooperação, pode conduzir às parcerias, às trocas, a encontros mais de pessoas do que de disciplinas. Esses encontros podem propiciar transformações na concepção de nosso ensinar e no agir docente, quem sabe produzindo professores que se compreendam como sujeitos coletivos, que são singulares, mas que participam e constituem um coletivo e, sendo assim, ensinam em cooperação com outros professores. Também os encontros podem vir a ser uma estratégia para transformar a cultura de ensino. Compreendemos que não se pode reduzir os cursos de formação de

profissionais à mera realização de tarefas instrumentais e conceituais com o uso das tecnologias digitais, mas promover reflexões e ações que ressignifiquem os processos de ensinar e de aprender a Matemática para a formação de cidadão, que vive, que atua ou atuará profissionalmente e que possui desejos, interesses, questionamentos e vontades relacionadas ao seu próprio viver e conviver em uma rede de conversação.

A terceira rede de conversação, constituída por professores que estudam e/ou operam as tecnologias digitais no contexto profissional, aponta que diante do conversar, poderemos repensar as propostas de ensino na Universidade, contemplando nos processos formativos dos profissionais, momentos de atualização e de reconstrução de concepções sobre o uso da tecnologia digital. Para isso, acreditamos que uma possibilidade de transformação é utilizar a tecnologia digital com finalidade pedagógica atrelada ao planejamento de disciplinas, atividades transversais e projetos de ensino cooperativos, que oportunizem vivências e experiências pessoais e coletivas que possam ser compartilhadas.

Assim, findamos este trabalho apontando alguns encaminhamentos que nos permitiram compreender a questão que nos instigou a essa investigação: como são operadas as tecnologias digitais pelos professores de Matemática no Ensino Superior? Tal problematização nos leva a anunciar a tese de que **o operar da tecnologia digital na sala de aula promove processos de interação que estabelecem uma cultura digital entre os sujeitos que compõem redes de conversação, que transformam o meio e são transformados por este, através de fluxos recursivos de coordenações de coordenações consensuais, em um modo humano de viver que envolve nossas ações e emoções no espaço do conversar.**

A recursividade de uma formação permanente, a recorrência do conversar sobre o operar das tecnologias digitais como ação para reconstruir e recriar as práticas docentes, são possibilidades para encontrar caminhos e maneiras para trabalhar e criar conceitos, procedimentos e atitudes que levem a percepção de que nossa ação de ensinar é uma ação de coensinar, uma vez que somos vários professores em um curso e que o aprender do estudante é relacional e acontece na coordenação de coordenações de ações.

Nos movemos para criação de redes de conversação estabelecidas em espaços de convivência cooperativos, que promovam a partilha, a socialização de experiências, de informações e de conteúdos desde o início da formação de profissionais, com a intenção de que eles adquiram autonomia e responsabilidade profissional para atuar em sociedade.

Como desdobramentos da pesquisa, visamos potencializar redes de conversação no espaço universitário, em uma perspectiva recorrente de reflexão que perpassa intenções, desejos e práticas em relação ao próprio saber e a necessidade de operar a tecnologia digital, como possibilidade para reestruturar ou transformar a ação educativa na sala de aula e para além dela.

O fluxo das emoções vai definindo o lugar em que vão acontecer as atitudes, as práticas, as compreensões e as reflexões que fazemos no conviver. Assim, esperamos que esta pesquisa contribua para a constituição de redes de conversação e que através do conversar, entrelaçado ao emocionar e ao linguajar, possamos ampliar os espaços de formação, conhecendo as experiências pedagógicas vividas pelos professores universitários que ensinam Matemática.



Referências

AIETA, Andréa Paula. CABRAL, Marco Aurélio. SEGADAS-VIANNA, Claudia. Reflexões sobre o uso de planilhas eletrônicas no ensino de Matemática. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 7, n. 2, 2016. p. 1-20.

ALVES, Francisco Regis Vieira. Ensino do Cálculo: uma proposta de exploração na perspectiva do uso dos registros de representação. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, 2012. p. 1-13.

AMORIM, Frank Victor. O desenvolvimento de uma sequência de atividades para a abordagem do conceito de derivada de uma função utilizando o software GeoGebra. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 2, n. 3, 2012. p. 77-89.

ANDRADE, Bruno Sérgio. CÉZAR, Hévilla Nobre. CRISTOVÃO, Eliane Matesco. Isometrias, caleidoscópios e tecnologia em aulas de Desenho Geométrico do Ensino Superior. **Educação Matemática em Revista**, n. 48, 2016. p. 29-37.

ANDRADE, Claudia Castro de. A fenomenologia da percepção a partir da autopoiesis de Humberto Maturana e Francisco Varela. Griot – **Revista de Filosofia**, Bahia, v. 6, n. 2, p. 98-121, dez. 2012.

ASSMANN, Hugo. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v. 29, n. 2, p. 7-15, 2000.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. ASSIS, Alexandre Rodrigues. SILVA, Bárbara Caroline Cardoso Chagas. Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos touchscreen. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015. p. 39-74.

BARROSO, Natália Maria Cordeiro et al. Instrumentação tecnológica e realimentação no processo de avaliação para o ensino de Matemática na Universidade: um método baseado na Engenharia Didática. **Bolema**, v. 22, n. 34, 2009. p. 131-152.

BASNIAK, Maria Ivete. A produção de tarefas com o uso do software GeoGebra: uma alternativa para discutir as tecnologias digitais no ensino da Matemática. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, 2015. p. 1-11.

BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Planejamento cooperativo e tecnologias digitais na formação de professores de Matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 1, 2007. p. 1-13.

BATISTA, Silvia Cristina Freitas; BARCELOS, Gilmar Teixeira. Análise do uso do celular no contexto educacional. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013. p. 1-10.

BERSCH, Rita; SARTORETTO, Mara. Educação, tecnologia e acessibilidade. In: Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das**

tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileira 2014.
São Paulo, 2015. p. 43-49.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Ciberespaço: possibilidades que abre ao mundo da educação.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; ROSA, Mauricio. **Realidade e Cibermundo** – horizonte filosóficos e educacionais antevistos. Canoas: Editora da Ulbra, 2010.

BONA, Berenice de Oliveira. Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, Carazinho/RS, v. 4, p. 35-55, 2009.

BONICI, Rosângela Maura Correia. ARAÚJO JÚNIOR, Carlos Fernando. MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. Disciplina on-line de probabilidade e estatística: concepção, análise e avaliação. **REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 2, 2010. p. 145-165.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **Escola Aprendente: Para além da sociedade da informação.** Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

BORBA, Marcelo de Carvalho; CHIARI, Aparecida. **Tecnologias digitais e educação matemática.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRAGA, Marcelo. PAULA, Rosa Monteiro. O ensino de Matemática mediado pelas tecnologias da informação e comunicação – uma caracterização do elemento visualização segundo uma concepção fenomenológica. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, 2010. p. 1-19.

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonelia da. **Educação e novas tecnologias.** Curitiba: Ibpex, 2006.

BRITO, Dirceu dos Santos. ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. O conceito de função em situações de modelagem matemática. **Revista Zetetiké**, v. 13, n. 23, p. 63-86, 2005.

BROD, Fernando Augusto Treptow. **Redes de conversação como possibilidade de formação do professor tutor virtual na mediação pedagógica da educação profissional a distância.** 155 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2014.

CAMPOS, Lídio Mauro Lima. Uso de ferramentas educacionais na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 1, 2009. p. 1-10.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede** – a era da informação: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

COSTA, Rogério. **A cultura digital**. São Paulo: Publifolha, 2008.

DINIZ, Leandro do Nascimento. BORBA, Marcelo de Carvalho. Leitura e interpretação de *Dados Prontos* em um ambiente de modelagem e tecnologias digitais: o mosaico em movimento. **Bolema**, v. 26, n. 43, 2012. p. 935-962.

FERREIRA, Fernanda Pires. **O uso das TIC nas aulas de matemática na perspectiva do professor**. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática. 66 f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013.

FIGUEIREDO, Roberto Tenorio. FIGUEIREDO, Carla Brandão de Carvalho. Projeto WarGrafos – Jogo para auxílio na aprendizagem da disciplina de Teoria dos Grafos. **Revista Tecnologia Educacional**, v. 40, n. 192, 2011. p. 71-83.

FUCHS, Mariele Josiane; NEHRING, Cátia Maria. Os nexos entre educação estatística e o perfil profissional do futuro professor de matemática. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**, 11, Anais. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-16.

GATTI, Bernardete Angelina. Análise das políticas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas/SP, v. 37, n. 13, p. 57-69, 2008.

GONDIM, Sônia Maria Guedes; FISCHER, Tânia. O discurso, a análise de discurso e a metodologia do discurso do sujeito coletivo na gestão intercultural. **Cadernos Gestão Social**, Salvador, v. 2, n. 1, set-dez, 2009. p. 09-26.

GOULART, Marceli Behm. O uso do computador da formação inicial de professores de Matemática: integração de propostas curriculares em universidades públicas. In: BURAK, Dionísio; PACHECO, Edilson Roberto; KLÜBER, Tiago Emanuel. (Orgs.). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: Editora CRV, 2010. p. 251-270.

HEERDT, Bettina. BRANDT, Célia Finck. A webquest – uma metodologia que favorece a pesquisa e a docência do professor como mediador. In: BURAK, Dionísio. PACHECO, Edilson Roberto. KLÜBER, Tiago Emanuel (Org.). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: Editora CRV, 2010. p. 209-230.

HOFFMANN, Daniela Stevanin. FAGUNDES, Léa da Cruz. Sociedade em Rede e categorias de análise de interação: programação LOGO e aprendizagem de Matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1, 2006. p. 1-10.

KAWASAKI, Teresinha Fumi. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores**. 199 p. Tese. Programa de Pós-Graduação Conhecimento e Inclusão Social. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. Novas Tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **XX Reunião Anual da ANPEd**, Caxambu, 1997.

KESSLER, Maria Cristina. Introduzindo objetos de aprendizagem no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, 2008. p. 1-10.

KLUTH, Verilda Spiridião; MOURA, Simone Paula Rodrigues. Preâmbulos investigativos sobre o uso de softwares como ato propulsor do pensar matemático. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Ciberespaço: possibilidades que abre ao mundo da educação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. p. 221-247.

LAUDARES, João Bosco. MIRANDA, Dimas Felipe. Investigando a iniciação à modelagem matemática nas ciências com equações diferenciais. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 9, n. 1, 2007. p. 103-120.

LÂNGARO, André Gatto. **Tecnologia e práticas pedagógicas** – movimentos e vicissitudes na busca da constituição de uma comunidade de aprendizagem. 145f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **Pesquisa de representação social: um enfoque qualiquantitativo a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo**. Brasília: Liber Livro Editora, 2012.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. O sujeito coletivo que fala. **Interface – comunicação, saúde, educação**, v. 10, n. 20, jul-dez, 2006. p. 517-524.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: Educs, 2005.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul: Educs, 2003.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti; MARQUES, Maria Cristina da Costa. Discurso do Sujeito Coletivo, complexidade e auto-organização. **Ciências e Saúde Coletiva**, v. 14, n. 4, 2009. p. 1193-1204.

LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências. In: SÁNCHEZ, Jaime. (Org.). **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, v. 5, p. 77-82, Santiago de Chile. Disponível em: <http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/10.pdf>. Acesso em 05 mar. 2017.

LEMKE, Raiane. SIPLE, Ivanete Zuchi. FIGUEIREDO, Elisandra Bar. OAs para o ensino de cálculo: potencialidades de tecnologias 3D. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 1, 2016. p. 1-10.

LEMOS, André. LÉVY, Pierre. **O futuro da internet**: em direção a uma ciberdemocracia planetária. São Paulo: Paulus, 2010.

LEMOS, André. **Anjos interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais**. 1997. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>> Acesso em 02/2017.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2000.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LIMA, Isolda Giani. SAUER, Laurete Zanol. Estratégias e intervenções pedagógicas para aprendizagem de Matemática em educação a distância. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 2, 2005. p. 1-10.

LOPES, Graziela Pereira. **O ofcinar como possibilidade de exercício da cognição enativa**. 108f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LUCENA, Rosilângela. GITIRANA, Verônica. Tutoria online da geometria analítica: uma análise a luz da orquestração instrumental e das representações semióticas. **Educação Matemática em Revista – RS**, v. 2, n. 16, 2015. p. 34-48.

LUCENA, Rosilângela. GITIRANA, Verônica. Recursos, mediações e representações: análise de uma sessão de tutoria de Geometria Analítica em uma Licenciatura a Distância. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 6, n. 3, 2015. p. 1-26.

LUZ, Valéria Moura. SANTOS, Ângela Rocha. Associando pesquisa e intervenção em uma disciplina de introdução ao cálculo: um estudo de caso na UFRJ. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 1, 2015. p. 74-93.

MACÊDO, Josué Antunes. NUNES, Taise Costa de Souza. VOELZKE, Marcos Rincon. Objetos de aprendizagem no estudo de tópicos de matemática. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 13, 2015. p. 1-10.

MAÇADA, Débora Pereira. **Rede virtual de aprendizagem – interação em uma ecologia digital**. 158 p. Tese. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

MALDONADO, Maria Tereza. A geração Y no trabalho: um desafio para os gestores, 2005. Disponível em: <<http://www.rh.com.br/Portal/Mudanca/Artigo/4142/a-geracao-y-no-trabalhoum-desafio-para-os-gestores.html>> Acesso em 05/2016.

MARASCHIN, Cleci. Pesquisar e intervir. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 62-77, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822004000100008&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 01/2017.

MARIN, Douglas. Professores universitários que usam a tecnologia de informação e comunicação no ensino de matemática: quem são eles? **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 07, n. 1, p. 62-77, 2012.

MARIN, Douglas. PENTEADO, Miriam Godoy. Professores que utilizam tecnologia de informação e comunicação para ensinar Cálculo. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 13, n. 3, 2011. p. 527-546.

MARQUES, Mario Osório. **Formação do profissional da educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

MATOS, Ecivaldo de Souza. **Dialética da Interação Humano-Computador: tratamento didático do diálogo midiaticado**. 271p. Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo. 2013.

MATURANA, Humberto. **Reflexões**: aprendizagem ou consequência ontogenética. Disponível em <<http://docplayer.com.br/1756495-Reflexoes-aprendizagem-ou-consequencia-ontogenetica.html>> - Acesso em abri. 2016.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

MATURANA, Humberto. ¿Moral o Etica? Las palabras no tienen significado en sí mismas, no tienen significado... Autopoiesis. In: Autopoiesis de los Sistemas Cognitivos. 08 de agosto de 2006. Disponível em: <<http://www.autopoiesis.cl/?a=19>> - Acesso em jul. 2016.

MATURANA, Humberto. Entrevista Humberto Maturana. **Humanidades**, v. 1, n. 2. 2004. Disponível em: <<http://www.humanidades.ucb.br/2/entrevista.htm>>. Acesso em 23 mai. 2017.

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

MATURANA, Humberto. **Transformación en La Convivencia**. Santiago do Chile: Dolmen Ediciones, 1999.

MATURANA, Humberto. **Da biologia à Psicologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MATURANA, Humberto. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

MATURANA, Humberto. Uma nova concepção de aprendizagem. **Revista Dois Pontos**. Belo Horizonte, v. 2, n. 15, p. 28-35, 1993.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MATURANA, Humberto. VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, Humberto. VARELA, Francisco. O que se observa depende do observador. In: THOMPSON, William Irwin (Org.). **Gaia: uma teoria do conhecimento**. São Paulo: Gaia, 1996.

MATURANA, Humberto. DÁVILA, Ximena. Biología del conocer y Biología del amar: desde la matriz biológica de la existência humana. **Revista PRELAC – Proyecto Regional para América Latina y el Caribe**, Santiago Chile, n. 2, p. 30-39, 2006.

MATURANA, Humberto. VERDEN-ZÖLLER, Gerda. **Amar e brincar: fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia**. São Paulo: Editora Palas Athena, 2004.

MATURANA, Humberto. REZEPKA, Sima Nisis. **Formação humana e capacitação**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

MENDES, Ricardo de Oliveira. MALTEMPI, Marcus Vinicius. Caiu na Net: e agora? **Bolema**, v. 29, n. 53, 2015. p. 1066-1083.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula**. Tecendo redes cognitivas na aprendizagem. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nisxota. FAGUNDES, Léa da Cruz. SAUER, Laurete Zanol. Impacto da inserção de tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática egressos de uma Universidade Pública Federal. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, 2014. p. 1-9.

MILANI, Maisa Lucia Cacita. GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani. Ensino de Matemática e vídeos digitais: um estudo acerca dos motivos e critérios avaliativos usados pelos alunos quando buscam o conhecimento na internet. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17, 2016. p.1-12.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, José Manuel. Mediação tecnológica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel (Org.). **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000.

NOTARE, Márcia Rodrigues. BEHAR, Patricia Alejandra. Aprendizagem de Matemática em ambientes virtuais: o ROODA Exata como possibilidade. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 1, 2009. p. 1-10.

OLIVEIRA, Sidinei Rocha de; PICCININI, Valmiria Carolina; BITENCOURT, Betina Magalhães. Juventudes, gerações e trabalho: é possível falar em

geração Y no Brasil? **Revista Organizações & Sociedade**, v. 19, n. 62, jul-set., 2012. p. 551-558.

PABLOS, Juan. A visão disciplinar no espaço das tecnologias da informação e comunicação. In: SANCHO, Juana Maria; HERNÁNDEZ, Fernando. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 63-83.

PELLANDA, Nize Maria Campos. **Maturana & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PELLANDA, Nize Maria Campos. Muito Além do jardim: transpondo o conhecimento disciplinar do sujeito moderno. **Redes – Economia para o homem e desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul: Edunisc, v. 6, n. 1, p. 127-136, 2001.

PENTEADO, Miriam Godoy. Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teachers. **Ways of Knowing**, Inglaterra, v. 1, n. 2, p. 23-35, 2001.

PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes. PALHARINI, Bárbara Nivalda. DAMIN, Willian. Investigações matemáticas em sala de aula: contribuições do GeoGebra para a aprendizagem da função cosseno e seus parâmetros. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17, 2016. p. 1-16.

PIETZSCH, Madalena da Rocha. ROSA, Maurício. Atividades-com-calculadora-HP50G: Horizontes que se abrem ao processo educacional matemático. **Educação Matemática em Revista – RS**, v. 2, n. 15, 2014. p. 14-27.

PIMENTA, Selma Garrido et al. A construção da didática no GT Didática: análise de seus referenciais. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 143-162, 2013.

PINTO, Gisela Maria da Fonseca. VIANNA, Claudia Coelho de Segadas. Compreensão gráfica da derivada de uma função real em um curso de cálculo semipresencial. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 2, n. 3, 2012. p. 74-90.

PIRES, Luiz Fernando Rodrigues. ESCHER, Marco Antônio. Listas de cálculo: alterações provocadas pelos dispositivos móveis. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, 2016. p. 172-183.

PIVA JUNIOR, Dilermando. **Sala de aula digital: uma introdução à cultura digital para educadores**. São Paulo: Saraiva, 2013.

PIZZATO, Michelle Camara; MOREIRA, Marco Antonio. **A perspectiva epistemológica de Humberto Maturana e suas contribuições para a Didática das Ciências**. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las Ciencias. Campinas/SP, 2011. p. 1-13. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1320-1.pdf>>. Acessado em 28 mai. 2017.

PORTO, Tania Maria Esperon. As mídias e os processos comunicacionais na formação docente na escola. In: PORTO, Tania Maria Esperon. (Org.). **Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas**. Araraquara: JM, 2003. p. 79-110.

PRENSKI, Marc. O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula. **Conjectura**, v 15, n. 2, p. 201-204, 2010.

PRETTO, Nelson de Luca. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 24, n. 1, 2011. p. 95-118.

PRETTO, Nelson de Luca; ASSIS, Alessandra. Cultura digital e educação: redes já! In: PRETTO, Nelson de Luca; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. (Orgs.). **Além das redes de colaboração: Internet, diversidade cultural e tecnologias do poder**. Salvador: EDUFBA, 2008.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. In: ANTOUN, Henrique (Org.). **Web 2.0: participação e vigilância na era da comunicação**. Rio de Janeiro: Mouadx, 2008.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional**. 292 p. Tese. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003.

PRIMO, Alex. Ferramentas de interação em ambientes educacionais mediados por computador. **Educação (PUC/RS)**, n. 44, ago., 2001. p. 127-149.

PRIMO, Alex. Interação mútua e reativa: uma proposta de estudo. **Revista FAMECOS – mídia, cultura e tecnologia**, v. 7, n. 12, p. 81-92, 2000.

PUERTA, Lorena Lucas; NISHIDA, Paulo Roberto. Multimídia na escola: formando o cidadão numa “cibersociedade”. In: PASSINI, Elza Yasuko; PASSINI, Romão; MALYSZ, Sandra Terezinha. (Orgs.). **Prática de ensino de geografia e estágio supervisionado**. São Paulo: Contexto, 2010. p. 124-131.

PURIFICAÇÃO, Marcelo Máximo. PESSOA, Teresa. O ensino da Matemática em meio à tecnologia: desafio aos programas de formação de professores. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, 2015. p. 1-10.

RAMOS, Fernando; MOREIRA, Antônio. **Uso das tecnologias da comunicação no ensino superior público português: análise, sistematização e visualização de informação nas perspectivas institucional e docente**. Aveiro: UA Editora, 2014.

RANCAN, Grazielle. **Origami e tecnologia: investigando possibilidades para ensinar geometria no ensino fundamental**. 80 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RICHIT, Andriceli. SILVA, Rodrigo Sychocki. Superfícies quádricas e TIC'S: concepção, aplicação e análise de um experimento didático à luz da teoria da representação semiótica de Duval. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, 2014. p. 1-23.

ROCHA, Carlos Alves. **Mediações tecnológicas na Educação Superior**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

ROCHA, Katiane de Moraes. BITTAR, Marilena. Um estudo do processo de gênese instrumental do software SUPERLOGO por acadêmicos de um curso de Pedagogia para o ensino de Matemática. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 3, 2012. p. 1-16.

ROCHA, Eugénio Alexandre Miguel; RODRIGUES, José Francisco. A comunicação da Matemática na era digital. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**, Minho, n. 53, p. 1-21, 2005.

RODRIGUES, Sheyla Costa. **Rede de conversação virtual**: engendramento coletivo singular na formação de professores. 150 f. Tese (Doutora). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

ROLKOUSKI, Emerson. **Tecnologias no ensino de Matemática**. Curitiba: Ibpex, 2011.

ROSA, Maurício; BAIRRAL, Marcelo Almeida; AMARAL, Rúbia Barcelos. **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância**: pesquisas contemporâneas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

SANTOS, Acárem Chrísler Ferreira. MACÊDO, Josué Antunes. Uso dos softwares Geogebra e Winplot no estudo de funções transcendentais. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 10, n. 2, 2015. p. 155-166.

SANTOS, Luciane Mulazani. MIARKA, Roger. SIPLE, Ivanete Zuch. O uso de *Blogs* como tecnologia educacional narrativa para a Forma/Ação Inicial Docente. **Bolema**, v. 28, n. 49, 2014. p. 926-949.

SANTOS, Wandressa Puga dos; LISBOA, Wellington Teixeira. Características psicossociais e práticas de consumo dos “nativos digitais”: implicações, permanência e tendências na comunicação organizacional. **Revista Comunicação & Mercado**, v. 03, n. 06, jan-jun, 2014. p. 98-110.

SCHEFFER, Nilce Fátima. A argumentação em Matemática na interação com tecnologias. **Ciência e Natura**, Santa Maria/RS, v. 34, n. 1, p. 23-38, 2012.

SCHWERTL, Simone Leal. LEONEL, André Ary. Discussão de tópicos de Matemática Básica nos espaços sociais da Web 2.0: desafios e possibilidades a partir da análise de uma intervenção pedagógica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 3, 2016. p. 83-102.

SILVA, Analigia Miranda da. **O computador na educação e a formação docente**: perspectivas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Goiânia, n. 36, 2013. Disponível em: <http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt08_trabalhos_pdfs/gt08_2810_texto.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2017.

SILVA, Antonio José. BECKER, Fernando. Das experiências docentes à ação: elaboração de objetos virtuais para aprendizagem do conceito de limite de funções. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 18, 2016. p. 1.15.

SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. GREGORUTTI, Gabriel Souza. Explorando o teorema das quatro cores em performances matemáticas digitais. **Boletim Online de Educação Matemática**, v. 3, n. 5, 2015. p. 02-17.

SILVA, Marco. Interação e Interatividade: sugestões para docência na cibercultura. In: PORTO, Cristiane et al. (Orgs.). **Pesquisa e mobilidade na cibercultura**: itinerâncias docentes. Salvador: Edufba, 2015. p. 43-64.

SILVA, Marco. Cibercultura e educação: a comunicação na sala de aula presencial e online. **Revista FAMECOS – mídia, cultura e tecnologia**, v. 15, n. 37, p. 69-74, 2008.

SILVA, Marco. Sala de aula interativa: a Educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. **Boletim técnico do SENAC**, v. 27, n. 2, 2001. Disponível em: <http://www.saladeaulainterativa.pro.br/texto_0008.htm>. Acesso em 09 mar. 2017.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SILVA, Rodrigo Sychocki. RIBEIRO, Alexandre Moretto. SILVA, João Luis Tavares. História da Matemática & tecnologias da informação e comunicação: uma experiência semipresencial cooperativa na formação de professores. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, 2013. p. 1-20.

SILVA, Adriano. SANTOS, Luciana. SOARES, Willames. Utilização do Winplot como software educacional para o ensino de Matemática. **Revista Diálogos**, n. 6, 2012. p. 187-206.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes. Atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica. **REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, 2011. p. 9-29.

SOUZA, Ana Paula Gestoso. PASSOS, Cármen Lúcia Bracaglion. Dialogando sobre e planejando com o SuperLogo no ensino de Matemática dos Anos Iniciais. **Bolema**, v. 29, n. 53, 2015. p. 1023-1042.

SOUZA, José Ferreira. MENDONÇA, Luzinete de Oliveira. AMARAL, Luiz Henrique. Desenvolvendo competências para lidar com as finanças pessoais: contribuições de um ambiente de modelagem matemática. **REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, 2015. p. 37-53.

SOUZA, Marcelo Batista et al. Uma abordagem metodológica voltada para o ensino-aprendizagem de algoritmos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013. p. 1-10.

SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. MOURA, Éliton Meireles. Constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Objetos de Aprendizagem. In: OLIVEIRA, Cristiane Coppe. MARIM, Vlademir. (Orgs.). **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas: 2010. p. 179-190.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Claude. **O trabalho docente. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005a.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Claude. **O trabalho docente. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 2005b.

THOMPSON, John B. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Petrópolis: Vozes, 1998.

TRACTENBERG, Leonel. BARBASTEFANO, Rafael. STRUCHINER, Miriam. Ensino colaborativo *online* (ECO): uma experiência aplicada ao ensino da Matemática. **Bolema**, v. 23, n. 37, 2010. p. 1037-1061.

TÜRCKE, Christoph. **Sociedade excitada: filosofia da sensação**. Campinas: Edunicamp, 2010.

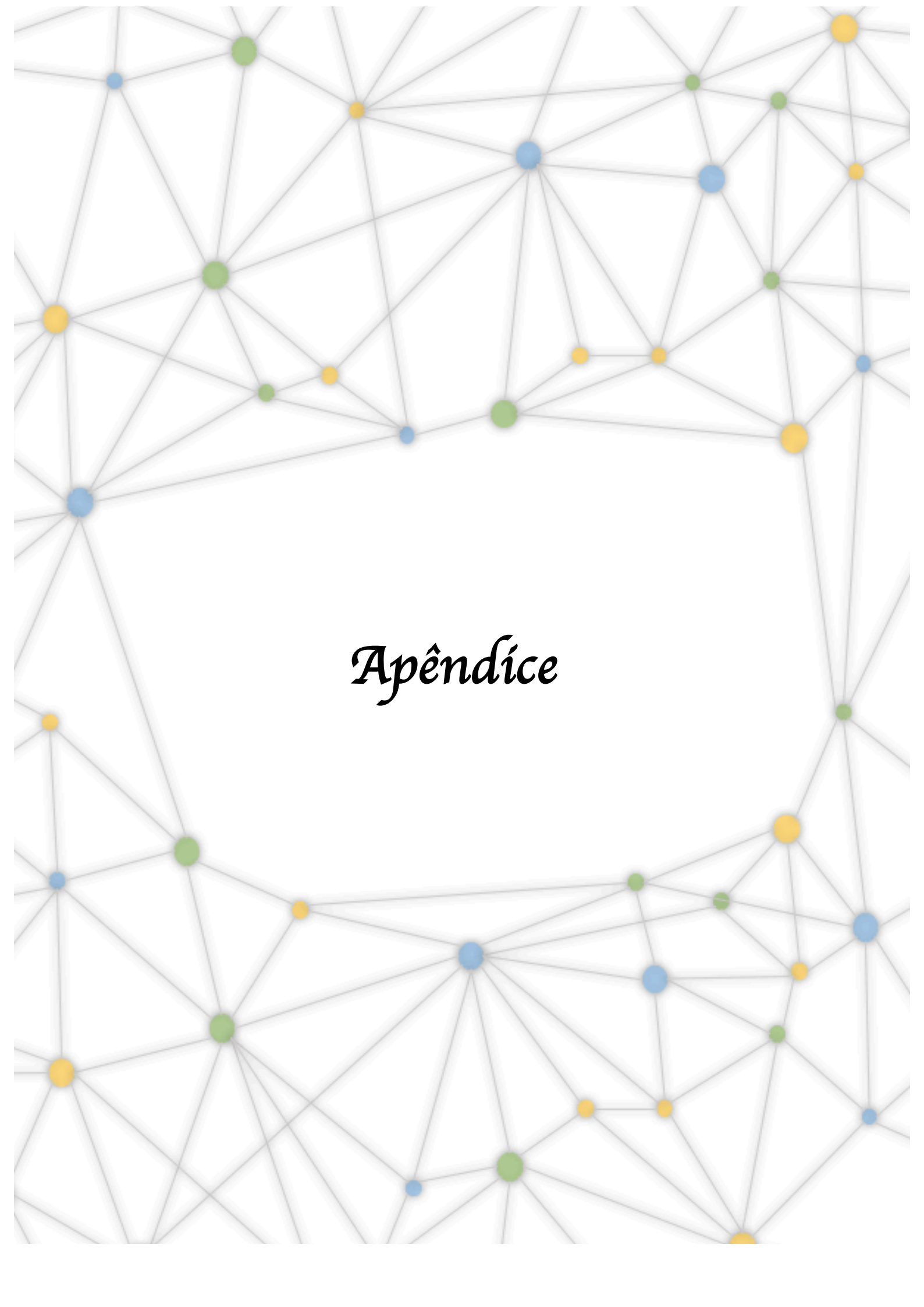
VARELA, Francisco; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleanor. **A mente incorporada: ciências cognitivas e experiência humana**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VARELA, Francisco. Prefácio de Francisco J. Varela à segunda edição. In: MATURA, Humberto. VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

VAVASSORI, Fabiane Barreto; RAABE, André Luís Alice. Organização de atividades de aprendizagem utilizando ambientes virtuais: um estudo de caso. In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 311-326.

VILLARDI, Raquel; OLIVEIRA, Eloiza Gomes. **Tecnologia na Educação: uma perspectiva sócio-interacionista**. Rio de Janeiro: Dunya, 2005.

VGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.



Apêndice

Quadro 9: Registro relacionado as percepções dos estudantes de graduação

Expressões-Chave	Ideias-Centrais	Ancoragem
Até o momento esta disciplina é a primeira a utilizar as tecnologias digitais, no meu ponto de vista é uma maneira que agrega diversos pontos positivos.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Cultura digital
Professores das disciplinas de matemática utilizam-se das tecnologias digitais de maneira a facilitar a construção de questões, assim como de maneira a acrescentar através de representações gráficas uma visão prática e concreta de relações matemáticas.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Cultura digital
Utilizam por meio de aplicativos e softwares. Raros professores meus, utilizavam a tecnologia para expressar a matemática. Seria muito legal se virasse hábito a utilização da tecnologia digital para resolver cálculos e desvendar problemas.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Hoje vejo poucos professores usarem tecnologias digitais para demonstrações das teorias e figuras geométricas, mas os que utilizam desse meio, abordam os assuntos através de softwares e aplicativos pertinentes a Matemática.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Acho que utilizam de forma bem prática, embora eu tenha alguma dificuldade em lidar com elas.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
A partir de softwares como GeoGebra, plataformas como o moodle, e-mail.	Utilização das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Bom, até então nunca tinha tido aulas utilizando tecnologias, meu primeiro contato com elas foi com essa disciplina.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
Acredito usarem muito pouco só tive aulas de geometria com a utilização de tecnologia.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
O uso das tecnologias digitais por professores de matemática é nulo. Está foi a primeira vez que utilizei tecnologias como ferramenta para aprender.	Paradigma de ensino Relação com o aprender	Cultura de ensino Aprender
Normalmente não é utilizada, e em geral a matemática é aplicada de modo tradicional, como a tecnologia está sendo difundida nos últimos anos, quando se cursava o ensino médio há alguns anos não era usual, ainda hoje raramente se aplica a menos que estejam cursando juntamente com um curso técnico.	Paradigma de ensino	Cultura de ensino
Os professores em geral fazem pouco uso dessa ferramenta para o aprendizado da matemática.	Utilização das tecnologias	Cultura digital

Os professores de matemática utilizam as tecnologias digitais através de programas que oferecem maneiras de demonstrar conteúdos referentes às matérias e também utilizam vídeos para melhor compreensão das atividades.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Cultura digital Aprender
Apesar de existir algumas dificuldades para utilização de software, principalmente na rede pública, e após assistir alguns vídeos da tv escola, percebi que há uma inclinação considerável dos professores em utilizar cada vez mais tecnologias digitais não só no ensino da matemática mais também em todo ramo da ciência tanto pela facilidade que os alunos têm em interagir com a tecnologia como também a clareza e praticidade que aquela ferramenta proporciona.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Cultura digital Interação
Dependendo do professor, de cálculo por exemplo não liberavam o uso de calculadora, já para cálculos binários sempre foram permitidos. Já o uso de smartphones nunca foi liberado.	Paradigma de ensino Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Cultura de ensino Cultura digital
Bom, somente tenho 2 professores com disciplinas relacionadas a matemática. Ambos utilizam as tecnologias para disponibilizar o material relacionado a aula, e material de apoio.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
Os professores utilizam as tecnologias digitais para tirar dúvidas dos alunos, disponibilizando de gráficos 3d e outras ferramentas.	Utilização das tecnologias	Enação
Nas disciplinas que tive até o momento só métodos numéricos utilizou, mais ainda assim de forma paralela a utilização do quadro na resolução dos exercícios. Comumente professores da área da matemática utilizam o quadro como o padrão estipulado no ensino.	Utilização das tecnologias Paradigma de ensino	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura de ensino
Utilizam demonstrando como o uso de ferramentas computacionais auxiliam nos métodos usando fórmulas e alguns programas como foi o uso de Excel em SELAS.	Utilização das tecnologias	Enação
Até o momento tive aula com quatro professores diferentes que lecionam disciplinas da matemática. Destes um não usou nenhuma tecnologia digital, dois somente lista de e-mail da turma para o repasse de exercícios, e apenas um o uso diverso de recursos digitais como, moodle, data show e software para a resolução de exercícios.	Utilização das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Enação
Percebo que quando utilizada de forma correta (explicativa), fica uma aula bem interessante e atrativa.	Utilização das tecnologias Relação com o aprender	Enação

Percebo a facilidade de acessar a matéria tirar dúvidas. Muito melhor e mais prático.	Relação com o aprender	Aprender
Quando o professor utiliza tecnologias digitais para explicações, o conteúdo em questão fica muito mais fácil de compreender, assim como relações entre fórmulas, figuras e teoria matemáticas ficam muito menos abstratas.	Relação com o aprender Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Enação
Percebe-se que existe uma maior compreensão em relação ao material lecionado, através da tecnologia digital. Pois transforma a aprendizagem, deixando-a mais objetiva e concreta nas questões de percepção e análise.	Relação com o aprender	Aprender
As tecnologias digitais são usadas para facilitar a demonstração. A diferença é que a compreensão é mais fácil e é mais rápido a explicação.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Aprender
Consigo visualizar melhor as figuras geométricas assim como o que acontece mudando apenas um ângulo ou uma medida por exemplo.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Enação
Pra mim, a melhor maneira de ensino ainda é aquela de sala de aula. O uso de tecnologia digital serve para complementar o aprendizado e também é muito útil para que possamos realizar os trabalhos em casa com mais tranquilidade sem perder o contato com os colegas.	Paradigma de ensino Relação com o aprender Utilização das tecnologias	Cultura digital Cultura de ensino
O aprendizado se torna muito mais fácil, pois temos uma visualização clara sobre o assunto, além de poder tirar dúvidas com o professor mesmo que a distância.	Relação com o aprender Utilização das tecnologias	Interação Aprender
Percebo que em determinados momentos a compreensão da matéria fica mais facilitada com tecnologias digitais.	Relação com o aprender	Aprender
Muitas vezes quando nos é ensinado através de uma tecnologia temos uma melhor visualização sobre o assunto.	Relação com o aprender	Aprender
A aula fica mais interessante, mais descontraída e não fica só no caderno e quadro.	Paradigma de ensino	Cultura de ensino
O entendimento fica muito facilitado uma vez que através de ferramentas é possível animar pontos e também verificar o comportamento da figura desenhada com a devida precisão.	Relação com o aprender Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Enação
A diferença se faz no conhecimento adquirido pois a visualização da teoria fica de uma maneira clara.	Relação com o aprender	Enação
Mais evolutivas e atrativas, pode observar o como se dá a forma o traço a reta em uma animação, se torna mais fácil de ser compreendido.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Aprender

Fica mais fácil a compreensão do conteúdo, porém, como a maioria das coisas acontece fora da sala de aula, fico com muitas dúvidas relacionadas à construção dos objetos no software, o que prejudica na hora de realizar as tarefas.	Relação com o aprender Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Aprender
Ao utilizar as tecnologias para explicar as matérias percebo que compreendo de forma mais clara e se torna notória a importância de seu uso no dia a dia sendo essa uma das perguntas frequentes dos alunos.	Relação com o aprender Utilização das tecnologias	Enação
Tudo ficou mais claro com a utilização e manipulação de ferramentas digitais.	Relação com o aprender	Cultura digital
Quando o professor usufrui da tecnologia de forma inteligente, associando a realidade do aluno com o conteúdo de Matemática, a aprendizagem ganha um novo significado e não apenas mais um conteúdo chato a ser aprendido.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Enação Aprender
Penso que isso possa aumentar o interesse do aluno, pois faz com que o conteúdo ganhe uma cara nova.	Relação com o aprender Utilização das tecnologias	Enação
Acredito que fica muito mais fácil para o aluno compreender quando os professores lançam as matérias e exemplificam com demonstrações, pois não fica só no papel, ou seja, mostrando com animações ou exercitando em software conseguimos mais fácil adquirir os conhecimentos.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Aprender
Eu acho válido tecnologia com matemática. Principalmente porque no papel nem tudo fica assimétrico, já no GeoGebra é tudo correto, pois se há algum erro já visualizamos e corrigimos.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Enação
Facilita, pois na maioria das vezes os erros são pela lógica. Fazer cálculos banais acabam apenas tirando a atenção que deveria ser para o real problema de um exercício x	Paradigma de ensino	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Percebo uma melhoria muito grande, não preciso copiar tanta matéria durante a aula pois posso acessar o conteúdo online posteriormente.	Paradigma de ensino Utilização das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
Ao utilizar-se das tecnologias a aula do professor fica mais dinâmica e fácil entendimento.	Relação com o aprender	Aprender matemática

É muito mais intuitivo e rápida a assimilação já que nossa geração está muito mais acostumada com teclado e mouse do que caneta e papel.	Relação com o aprender Paradigma de ensino	Cultura digital Enação
Foi muito, na minha opinião gera um tipo de interesse diferente, ali no papel se torna aquela coisa cansativa de professor resolve no quadro, tu resolve no papel, compara resultado se discute a questão e segue em frente. Já utilizando a planilha eletrônica, gera aquela curiosidade de querer fazer diferente, e por ter 'n' caminhos diferentes pra montar suas respostas, utilizando até formas lógicas, o próprio professor(a) acaba aprendendo.	Paradigma de ensino Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Interação Enação Aprender
Foi. Pois facilita muito, fica melhor organizado, e o uso das fórmulas foi muito simplificado.	Relação com o aprender Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Enação
Claro, foi extremamente importante ver rapidamente como seria a realização do Método de Gauss (O que fiz) e com possibilidades de troca que me dariam resultados certos em menos de segundos.	Utilização das tecnologias Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Cultura digital
Na disciplina de Métodos Numéricos por exemplo, o uso do Excel para a resolução de SELAS, permite uma variedade ampla de constatações e um aprofundamento na matéria impossível de ser atingir caso fossem feitos a mão, devido ao tempo que se leva para resolver os mesmos.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender Paradigma de ensino	Enação Cultura de ensino
Sim, pois no momento que aprendemos a utilizar o software ele é um facilitador.	Relação com o aprender	Aprender
Sim, pois com o GeoGebra conseguimos uma maior exatidão e por isso fica mais fácil a visualização.	Relação com o aprender	Aprender
Construir o triângulo retângulo e suas medidas utilizando o software GeoGebra foi muito diferente pois a construção fica precisa, com ferramentas disponíveis no programa que facilitam a construção da figura.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Aprender matemática
Construir e medir o triângulo retângulo no Software Geogebra, é extremamente interessante. Torna as atividades práticas, mas ao mesmo tempo exige concentração, desencadeando um melhor raciocínio e domínio do que se está realizando.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Enação Aprender
Sim, foi muito mais didático e de fácil visualização e compreensão de um erro ou de uma mudança de dado para elaboração da figura geométrica.	Relação com o aprender	Enação
Foi diferente sim, pois depois que a gente se familiariza com o GeoGebra, não tem como se perder nas medidas. Enquanto usando o papel é preciso muito mais prática	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Paradigma de ensino	Enação Cultura de ensino

e atenção para poder chegar a proposta dada.		
Sim utilizando o GeoGebra fica muito mais fácil a compreensão, do que usando os esquadros e régua.	Relação com o aprender	Aprender
Sim, foi diferente. Porque nos torna possível experimentar um aplicativo dinâmico.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
A construção de figuras utilizando o Geogebra é muito facilitada, contudo acredito que é uma ferramenta auxiliar que não deve substituir o traçado no papel pois o papel é uma importante ferramenta para desenvolver precisão, meticulosidade e organização no aluno.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Utilização das tecnologias Relação com o aprender	Cultura digital Aprender
Sim, pois a partir do momento em que se tenha o domínio da ferramenta (software) se torna fácil a construção de formas até mesmo identificar possíveis falhas e/ou erros, já no modo manual, uma vez que tenha ocorrido um erro para sua correção deverá ser feito um novo desenho onde acarretará em um tempo maior e até mesmo em desperdício de material. Mesmo possuindo seu lado negativo o método lápis e papel é muito importante para o desenvolvimento das funções motoras.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender Paradigma de ensino	Enação Cultura de ensino
Em partes sim, pois o que o torna complicado é o fato de desconhecer a sua linguagem de ferramentas fora isso realizar as atividades no software é interessante.	Utilização das tecnologias Relação com o aprender	Cultura digital
A experiência foi bem diferente da convencional. Afinal, vimos como podemos utilizar o meio digital para aperfeiçoar explicações de convenções que se tornam complicadas sem animação.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Utilizando o aplicativo geogebra sem dúvidas foi uma experiência diferente do uso de papel, régua e compasso pois nos possibilita ampliar nossos conhecimentos. Na minha opinião é importante sim buscar novos meios de ensinar os conteúdos propostos pois dessa forma podemos sair da rotina da sala de aula.	Utilização das tecnologias Paradigma de ensino	Enação Cultura digital Cultura de ensino
Sim, no entanto essa tecnologia será melhor utilizada para provar as definições. As construções geométricas após serem feitas ficam mais claras com o uso da tecnologia principalmente em R3.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo	Enação
Foi muito diferente do que fazer com papel porque se torna algo mais prático e o aprendizado é o mesmo, já que precisamos saber como fazer do mesmo jeito.	Relação com o aprender	Aprender

Sim, foi certamente mais preciso, o gráfico ficou muito bom, mas acredito que para uma demonstração (explicar as propriedades para uma turma por exemplo) a verdadeira diferença é o fato de podermos fazer animações, embora eu tenha tido alguma dificuldade para entender como ela funciona.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Aprender
Acredito que fica muito mais fácil para o aluno compreender quando os professores lançam as matérias e exemplificam com demonstrações, pois não fica só no papel, ou seja, mostrando com animações ou exercitando em software conseguimos mais fácil adquirir os conhecimentos.	Relação das tecnologias digitais com o conteúdo Relação com o aprender	Aprender Dar-se conta nas práticas pedagógicas

Quadro 10: Registro das respostas dos professores

Expressões-Chave	Ideias-Centrais	Ancoragem
O uso de recursos computacionais foram incorporados à minha prática por necessidade e sem cursos específicos, apenas com pesquisa.	Aprender pela necessidade	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Sim! Por necessidade. Desde a época que ainda não era tão disseminado o uso de computadores entre os estudantes, procurava familiarizá-los com esses recursos, mas nosso laboratório era pequeno e a dificuldade toda residia em familiarizá-los, ANTES, com o uso dos computadores. Muitos nem tinham equipamento em casa e a internet estava ainda ganhando corpo no Brasil. Depois, com a popularização, até criei uma homepage (era o nome usado) para direcioná-los a locais de pesquisa para sua carreira, leituras de textos, etc. Hoje em dia é até supérfluo - na minha opinião - porque as buscas, com a chegada do Google e similares, torna tudo muito mais amplo e rápido, ainda que seja um terreno movediço. Além disso, EaD engatinhava. Tomei conhecimento de softwares que entendia que poderiam vir a ser ferramentas que PENSAVA em utilizar com estudantes, durante o doutoramento. Mas a realidade enfrentada na volta era muito mais difícil do que eu supunha. O preço dos softwares era (e são) absurdos e mesmo adquirindo-os, o número de máquinas para os usar era reduzido frente aos tamanhos das turmas que tinha. Aos poucos surgiram alternativas de softwares livres e hoje em dia muitos desses antigos dilemas estão resolvidos. A maioria dos softwares que costumo usar, aprendi por meio de tutoriais e pela experiência adquirida com os primeiros. Prefiro passar tarefas extra-classe e as turmas costumam dizer que fica	Aprender pela necessidade Presença das tecnologias Finalidade pedagógica Acesso à tecnologia Necessidade dos estudantes Utilização da tecnologia Conhecimento sobre as tecnologias	Enação Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital Aprender

melhor usar as aulas presenciais para resolução de problemas, esclarecimento de dúvidas. Gostaria de usar mais o Moodle de modo mais inteligente para tarefas domésticas, mas não sobra tempo para a elaboração de um banco de dados de problemas que permitissem um acompanhamento mais contínuo dos estudantes auxiliando-os em aula para avançarem em seus estudos domésticos e inclusive avaliá-los por meio desse procedimento. Mas elaborar um banco de dados dessa envergadura, levaria um bom tempo. É algo que está nos planos para quem sabe em algum dia o use. Além disso, costumo assistir aulas e até fiz cursos a distância para um uso mais adequado dessas tecnologias. No momento faço um curso já a algum tempo aprimorando o uso desse recurso que citei acima, em uma plataforma que não é de ensino a distância, mas de auxílio a aulas presenciais. Já a uso acerca de uns dois anos, mas de forma muito intuitiva. Conhecendo-a mais a fundo, tenho gostado muito e pretendo usá-la em todas minhas disciplinas.		
Aprendi na educação à distância e no doutorado. Utilizo muito pouco. Confesso que sou um pouco resistente com relação a utilização nas aulas presenciais do ensino básico nas escolas de Engenharia. Adorooooo um quadro e giz.	Prática docente Formação profissional Resistência ao uso da tecnologia	Cultura digital
Tenho alguns conhecimentos em tecnologias digitais em um curso realizado em Santa Maria.	Conhecimento sobre as tecnologias Formação profissional	Cultura digital
Não tive essa formação.	Falta de formação	Cultura digital
Curso de especialização e extensão para Professores de Matemática. Curso de aperfeiçoamento em Ensino de Física para professores de Física. Curso de extensão em Teleducção, durante o mestrado.	Formação profissional	Cultura digital
O interesse pelas tecnologias é intrínseco, contudo a aprendizagem pedagógica aconteceu na formação inicial pelo envolvimento em um projeto de iniciação científica, que foi desencadeado em uma única disciplina que tivemos durante todo o curso de licenciatura.	Aprender pela necessidade Formação profissional Finalidade pedagógica	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
Sim, aprendi fazendo pesquisa. Não tive uma formação específica para este objetivo.	Aprender pela necessidade Falta de formação	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Creio que ainda uso pouco, gostaria de usar mais e ter acesso a mais recursos.	Acesso à tecnologia	Dar-se conta na práticas pedagógicas
Não creio que a tecnologia resolva o problema do "jogo de cintura" necessário a um professor, para ter maior interação com	Resistência ao uso da tecnologia	

uma turma de estudantes. Me sinto preparado para algumas e para outras não. Algumas delas, com as quais já tinha familiaridade, por outro lado, atividades extra-classe como leitura de papers, elaboração e apresentação de trabalhos tem se revelado mais produtivo. Mas inevitavelmente, eles dizem sentir evolução, quando precisam resolver problemas e pesquisar conteúdos para poder ter técnicas para atacar problemas. Mas acredito que cada disciplina, ou mesmo cada turma de estudantes reage de maneira diferente para a mesma abordagem, seja com tecnologia ou não. Costumo usar programas de representação geométrica 3D por exemplo, para que realizem trabalhos de pesquisa em grupo e o resultado tem sido bom. Mas a maior parte do trabalho é feito fora da sala de aula. Na aula, eles cobram o esclarecimento de como cumprir determinadas tarefas.	Conhecimento sobre as tecnologias Utilização da tecnologia Necessidade dos estudantes Finalidade pedagógica	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas Enação Aprender
O pouco que aprendi me sinto preparada. A forma utilizada é na disciplina de Teoria dos Grafos, sempre mostrando primeiramente passo a passo como um computador previamente programado pode executar algumas tarefas.	Conhecimento sobre as tecnologias Finalidade conceitual	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Com o avanço contínuo da Tecnologia Digital não me sinto preparada para utilização da mesma para repassar a alunos do Ensino Superior.	Falta de formação	Cultura digital
Atualmente me sinto preparada apenas para trabalhar com a plataforma moodle. Entretanto, estou estudando para iniciar o uso do geogebra em sala de aula.	Conhecimento sobre as tecnologias Finalidade pedagógica	Cultura digital
Sim, de forma a proporcionar oportunidade de interação dialógica, experiências que contemplem a criatividade, autonomia, envolvimento de todos os envolvidos na prática pedagógica.	Finalidade pedagógica	Interação Aprender
Me sinto pouco preparada, uma vez que uso pouco a tecnologia como recurso pedagógico tendo em vista o grande número de aluno nas turmas.	Prática docente	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Penso que 'estar preparado' é sempre muito temporal, ou seja, hoje podemos estar preparados, mas temos que nos dar conta que a dinamicidade das tecnologias nos instiga estar 'sempre em preparação', em formação. Trabalhar com as tecnologias é estar aberto ao 'imprevisto', devido as possibilidades de variação de parâmetros, de simulação de valores. Mas essas situações são positivas, uma vez que nos permite pensar e ir para além do planejamento predefinido.	Formação permanente Utilização da tecnologia Finalidade pedagógica	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
Sim, desde que tenha as condições adequadas como laboratórios e/ou turmas	Acesso à tecnologia	Dar-se conta nas

com poucos alunos. Na sala de aula, as tecnologias digitais (lousas digitais, redes sociais, sites educativos, pesquisas, etc) podem se tornar parceiros dos docentes, mas não pode se tornar uma prática desvinculada do contexto.	Utilização da tecnologia	práticas pedagógicas Cultura digital
Com certeza, a tecnologia estimula o estudante e o docente no processo. Resolvem-se mais exemplos.	Finalidade pedagógica Finalidade conceitual	Cultura digital
Algumas vezes observo que parece que o uso de recursos tecnológicos é a solução para todos os problemas de ensino. E na verdade, também os percebo - e noto isso em muitos de meus estudantes - que tudo que um computador ou recurso similar "diz", parece ser uma verdade indiscutível e na verdade não é. Claro que não é. No que diz respeito a Geometria, por exemplo. Principalmente se envolve conceitos de geometria espacial. Os programas que fazem representação de superfícies e curvas são ótimos aliados, mas é essencial resgatar e reforçar o uso da imaginação em determinados momentos. Ao mesmo tempo, acho um desperdício imenso ainda restrição que professores fazem ao uso de softwares de computação simbólica, programas que derivam, integram, resolvem equações e sistemas lineares. Acho que é uma tecnologia de imenso potencial educativo, mas que parece ser proibido o seu uso. Para mim me reporta a uma discussão que desde os meus tempos de estudante de matemática, achava uma perda de tempo: as crianças devem ou não devem usar calculadora. Parece que só se pode ser a favor ou contra. Na minha opinião, as vezes sim, as vezes não. Depende do que é desejado que seja fortalecido, reforçado na mente do indivíduo. Há pesquisas sobre o cérebro - artigos em neurociências atestam - que revelam a ocorrência de sinapses e ativação de regiões importantes por meio do raciocínio e LEMBRANÇA mediante a realização de cálculos mentais. Por outro lado, quando trata-se de cálculos ou atividades, nas quais os cálculos são um mero MEIO de se atingir um fim, claro que o uso de calculadoras (ou softwares que resolvem integrais, equações diferenciais, etc) pode e DEVE ser estimulado. Tudo depende de quanta matemática o professor conhece para saber a distinção entre uma situação e outra. Há aplicações interessantíssimas que podem ser trabalhadas e para as quais o cálculo manual perde o sentido, pois serão tediosos e cansativos. Nesse momento, o uso desse tipo de tecnologia [digital],	Prática docente Utilização da tecnologia Finalidade pedagógica Construção do conhecimento Resistência ao uso da tecnologia	Cultura digital Enação Dar-se conta nas práticas pedagógicas

certamente enriquece. Em outros momentos o reforço para a aquisição de domínio sobre o Teorema Fundamental do Cálculo - ou similares, por exemplo - não pode fazer uso dessas ferramentas. Ou mesmo quando o sujeito está tomando conhecimento das técnicas de integração - também por exemplo. É mais ou menos isso o que penso.		
Eu acredito que sim. Atualmente, corrento um trabalho que desenvolve uma ferramenta computacional para o ensino da Teoria dos Grafos no Ensino Médio. O Objetivo é mostrar a resolução de problemas que a sociedade atualmente enfrenta utilizando Análise Combinatória e matrizes.	Finalidade pedagógica Finalidade conceitual	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Acredito que tudo que possa contribuir para a formação de professores é de extrema importância que seja desenvolvido nos cursos superiores muito especialmente nos cursos de licenciaturas de nossas universidades. Em se falando diretamente no Ensino da matemática, acredito ser muito importante ter-se uma disciplina específica voltada para as tecnologias educacionais, iniciando-se para o uso das telas digitais. Nossos jovens alunos fazem parte da "Era Digital" no entanto em sala de aula temos ainda o "quadro verde com o giz branco" o que nem sempre torna a construção do conhecimento de forma atrativa e motivadora.	Formação profissional Construção do conhecimento	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Acredito que o uso da tecnologia digital contribui especialmente para auxiliar o aluno a observar em gráficos e figuras o que ele aprendeu na teoria. Além disso pode facilitar a comunicação com o aluno fora da sala de aula.	Construção do conhecimento Utilização da tecnologia	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Interação
Como ensino, existem mediações com uso das tecnologias que potencializam uma aproximação com as outras áreas de estudo, mas como aprendizagem ainda precisamos avançar, desde concepções metodológicas até identidade profissional.	Utilização da tecnologia Formação permanente	Cultura digital
Acredito que sim, pois hoje nossos alunos estão muito envolvidos com a tecnologia digital.	Acesso à tecnologia	Cultura digital
Penso que o uso das tecnologias digitais, além de todo seu potencial pedagógico já revelado em muitos estudos, traz como maior contribuição cativar, conquistar o estudante para o processo de aprender. A dinamicidade e a autoria potencializadas pelas tecnologias digitais, permitem que o aluno possa estar mais presente no processo de aprender matemática.	Construção do conhecimento Utilização da tecnologia	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Interação
Sim, desde que o uso da tecnologia digital em alguma atividade tenha o objetivo de dar uma contribuição, ou seja ajudar o	Construção do conhecimento Formação do professor	Dar-se conta nas

aluno no seu aprendizado, na construção do conhecimento. Isso só será possível se o professor identificar a situação em que deve ser usada.		práticas pedagógicas Cultura digital
Uso de softwares matemáticos para visualização gráfica. Uso de editores de texto matemáticos para produção de textos matemáticos. Pesquisa em meio digital de aplicações relativas às áreas de atuação do futuro profissional. Disciplinas: Cálculo I, Cálculo II, Cálculo Diferencial e Integral I e II.	Finalidade conceitual Finalidade pedagógica	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Aprender
Por exemplo um problema de otimização. Minimizar uma função custo. Toda a parte matemática que resolve o problema é mostrada. A partir daí, acessando os aplicativos existentes e a forma como eles são utilizados. Sempre buscando mostrar a parte matemática que foi implementada para chegar no resultado. Mais ou menos assim: É provável que um matemático esteja interessado em como um computador previamente programado resolve um problema de otimização. Um administrador de empresa, não tem esse interesse. Ele quer apertar um botão e obter o resultado matemático, visto que seu interesse está na interpretação desse resultado.	Finalidade conceitual Construção do conhecimento	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Aprender Cultura digital
Como já afirmei anteriormente, não uso tecnologias digitais, mas acredito que as Geometrias de modo geral, seriam muito mais fáceis de serem desenvolvidas através das mesmas. Também os estudos de funções e aplicações seriam mais prazerosos e exitosos quando desenvolvidas por tecnologias que não fossem somente através de fórmulas específicas.	Resistência ao uso da tecnologia Finalidade conceitual	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Uso do geogebra nas disciplinas de geometria.	Utilização das tecnologias	Cultura digital
Softwares como geogebra, cabri-geométrico para ensino de geometria. Simuladores digitais para ensino de lançamento vertical em curso de extensão. Vídeos, elaborados pelos alunos e/ou professor. Disciplina como alfabetização digital em cursos EaD. Utilização de AVA.	Finalidade conceitual Finalidade pedagógica Formação do professor	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital Enação
Uso de software no estudo funções e traçado de curvas e superfícies.	Finalidade conceitual	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Trabalho em duas disciplinas, por isso irei falar de cada uma delas separadamente, uma vez que a forma de utilizar as tecnologias é bem diferente: - disciplina no curso de licenciatura em matemática: utilizo	Finalidade conceitual Finalidade pedagógica	Dar-se conta nas

a tecnologia como objeto de exploração técnica e pedagógica. Utilizamos software de matemática (geogebra, winplot...), lousa digital, objetos virtuais de aprendizagem.... esses são explorados a partir de conceitos de matemática do ensino fundamental e médio - disciplina vinculada ao curso de ciências contábeis: é uma disciplina do 1 semestre com um número elevado de matriculados (em torno de 75), por isso utilizo a tecnologia para o meu planejamento. Utilizo especialmente para pesquisas e busca de situações problemas para aproximar os conceitos matemáticos ao ser contador.		práticas pedagógicas Enação
Muitos alunos, ao usar as tecnologias, não possuem a maturidade para selecionar e organizar as informações resultantes de suas pesquisas. O professor tem papel fundamental para estimular a reflexão dentro do contexto proposto em sala de aula. Geometria e Programação Linear.	Utilização da tecnologia Finalidade pedagógica	Interação
Sim. Percebo que ao utilizar as tecnologias os alunos ficam mais atentos e mais interessados nos conteúdos.	Acesso à tecnologia	Cultura digital
Para mim, com 25 anos de carreira, sempre tenho dúvidas, mas sinto o seguinte: depende do quanto o indivíduo QUER aprender. TODOS podem aprender qualquer coisa de matemática. Absolutamente qualquer pessoa. Uns aprenderão mais rápido e justamente o sucesso que vai sendo obtido, os conduz a isso. E as vezes o pendor para as coisas mais bonitas e interessantes presentes em toda a matemática (leituras sobre história da matemática conduzem a isso). Outros experimentarão muita dificuldade no início, até o momento em que "cai a ficha". E a partir daí, voam. Voam muito alto e experimentam a sensação prazerosa da descoberta, ou redescoberta. Um certo deleite intelectual. Há muitas pessoas que no seu dia-a-dia dão demonstração claríssima de pensamento matemático exuberante. Raciocínios muito elaborados e nem mesmo são do meio. Até mesmo com pouco estudo formal. Mas quando falam sobre matemática, ainda lembram claramente de algumas coisas que aprenderam e que nunca mais esqueceram, justamente porque foi onde tiveram os "estalos". Acho que nós, professores de matemática, precisamos experimentar essa sensação, para melhor conduzir as pessoas por esse caminho. Ele não é fácil e exige a participação E desejo ATIVO do estudante. Compreender conceitos é fundamental. E seja com uso de	Construção do conhecimento Formação permanente Prática docente	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital

tecnologia, seja com uso de giz, apagador ou mesmo garfo e faca. É importante que a prática conduza a compreensão conceitual. Acredito que essa deva ser a busca. O foco. Eu tenho dificuldade até hoje para compreender determinados assuntos. E por isso estudo. E estudo muito, para dominar o assunto a tal ponto que possa falar, escrever sobre ele. E acho que os estudantes devam ser constantemente dirigidos a isso. Então, finalizando, o uso de Tecnologia pode e DEVE sempre contribuir com a compreensão de conceitos matemáticos.		
Na disciplina específica da Teoria dos Grafos sim. No ensino básico das escolas de Engenharia é bem complicado (uma única vez) e não foi satisfatório. No ensino Médio estamos trabalhando, mas ainda não temos resultados.	Utilização da tecnologia	Cultura digital
Quando tive oportunidade de utilizar sala de informática para alguns tópicos matemáticos, deu para perceber que os alunos tinham um interesse bem maior por estas atividades, trocavam muitas informações entre os colegas e dificilmente não apresentavam as atividades propostas. Mas para tanto, era necessário que o professor estivesse bem à frente dos mesmos para melhor auxiliá-los sempre que fosse necessário. Estou começando agora a adotar a tecnologia digital, ainda não tenho dados suficientes para responder à essa pergunta.	Acesso à tecnologia Conhecimentos sobre as tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Interação
Os estudantes ao vivenciarem o processo da elaboração do conceito, podem construir mais significados sobre o que está sendo ensinado.	Construção do conhecimento	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Dentro daquilo que consigo fazer em sala de aula, acredito que a tecnologia complementa a compreensão do traçado de gráficos e facilita a visualização de figuras geométricas.	Construção do conhecimento	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Fica complicado eu responder essa questão uma vez que não utilizo as tecnologias digitais para ensinar os conceitos matemáticos em si... o que posso afirmar é que no curso de licenciatura em matemática os alunos 'se dão conta' do quanto trabalhar a variação de parâmetros de uma função se torna mais interessante aportado pelo uso das tecnologias, assim como outros conceitos como da geometria, estatística...	Resistência ao uso da tecnologia Finalidade conceitual	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas

Quadro 11: Registro dos integrantes do grupo de pesquisa EaD-TEC

Expressões-chave	Ideias Centrais	Ancoragem
Acredito que o mais importante seria despertar o senso crítico dos alunos a respeito das informações nas quais ele tem acesso. Para que possa discernir qual delas é confiável e qual não é.	Discernimento da informação Senso crítico	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Considero o aluno autônomo de sua aprendizagem quando se sente responsável pelo aprender, isto independe da tecnologia digital. A tecnologia possibilita a autonomia, no momento que facilita a disponibilização e acesso dos conteúdos digitais. Para isso a infraestrutura curricular e preparo dos professores são imprescindíveis.	Autonomia do aprender Formação docente	Aprender Formação docente
A educação híbrida tende a ser um potencializador dos processos do ensinar e do aprender, isso porque vivemos um momento de transição em que, alguns estudantes percebem as diferentes tecnologias como forma de lazer. Transitar entre essa compreensão e das tecnologias como forma de aprender é o desafio contemporâneo do Brasil.	Tecnologia para o ensinar e o aprender	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
Penso que o grande desafio é naturalizar, tornar transparente o uso das tecnologias. O que se percebe é que muitas vezes as tecnologias, vídeos, imagens ou software..., é utilizado em momentos pontuais pra mostrar ou comprovar algo. É preciso tornar as tecnologias um recurso didático perpassado e presente e não pontual como tem sido.	Naturalização da tecnologia Tecnologia para o ensinar e o aprender	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Na contemporaneidade acredito que o desafio do professor diante do amplo acesso a informação é de preparar o estudante para o desenvolvimento da criticidade. Por meio da internet os estudantes podem acessar diferentes informações, entretanto, muitas vezes, ter discernimento de ver se uma fonte é confiável ou não, acredito que o professor deva ser um mediador na busca do conhecimento.	Senso crítico Discernimento da informação	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
A adoção do ensino híbrido pelo professor flexibilizando o espaço educacional dá uma liberdade e autonomia para o estudante aprender do seu modo e no seu ritmo. Acredito que quanto maior o espaço criativo e liberto no processo educativo, maiores as facilidades de aprender algo. Arte, música, esportes e outros temas.	Autonomia do aprender	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Aprender
Penso que o importante é perceber a tecnologia como um meio humanizador, que possa aproximar pessoas de resultados ou soluções de forma coletiva.	Caráter coletivo	Interação
Enquanto a docência for solitária, ou seja, o professor tendo que dar conta da		

multiplicidade de formas de aprender, das diferentes informações, desejos e atividades dos estudantes, que são ampliadas pela tecnologia, o avanço será pouco. Precisamos exercer a cooperação, a co-criação, a co-dependência para sermos curadores, ativadores designer do aprender.	Caráter coletivo Condutas/attitudes para o aprender	Formação docente Interação Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Para que uma prática pedagógica tenha êxito, se faz necessário que os alunos se sintam motivados a problematizar e produzir juntamente com o professor, o que nos remete a infraestrutura, pois o docente deve verificar, por exemplo, a conexão da rede, o som, etc.	Condutas/attitudes para o aprender Infraestrutura	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Interação
Formação dos professores: é preciso desde a formação inicial se apropriar das tecnologias digitais como por exemplo, o uso de software. Não utilizar apenas uma tecnologia, mas sim dar a oportunidade aos alunos de utilizar diferentes tecnologias, em uma mesma atividade pedagógica.	Formação docente Tecnologia para o ensinar e o aprender	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas
A formação dos professores de profissionais precisa contemplar o uso da tecnologia digital, mostrando a importância nas atividades de cada profissão.	Formação docente	Formação docente
Acredito que desde o início da formação do professor é preciso que este esteja inserido e seja “preparado” para trabalhar com as tecnologias e suas potencialidades, problematizando suas contribuições ao seu trabalho enquanto professor.	Formação docente	Formação docente
O professor insere uma nova tecnologia, porém os métodos continuam os mesmos. É “o uso pelo o uso” sem objetivo, sem foco no potencial pedagógico da ferramenta tecnológica.	Condutas/attitudes para o ensinar O uso da tecnologia sem foco pedagógico	Enação Cultura digital
Inicialmente penso que é preciso pensar sobre o que entendemos por “ensinar e aprender” e ainda pensar sobre o que são tecnologias, quais são as potencialidades que apresentam. Mais do que isso compreender que educandos e educadores são agentes no processo de aprendizagem cada um com suas especificidades, vivências, conhecimentos outros que podem somar na construção de novos saberes.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas Autonomia do aprender	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas Aprender
Acredito que as tecnologias digitais devem ser utilizadas com intencionalidade, com um porquê. Entendo a tecnologia como uma ferramenta potencializadora do currículo.	Propósito do uso das tecnologias Reconhecimento das potencialidades tecnológicas	Dar-se conta nas práticas pedagógicas

Interpretando analiticamente a imagem percebemos que o celular no 1º momento está com os estudantes, já no segundo momento está com o professor, mas nenhum deles se configurando em “elemento do aprender”. Nos parece que é um dispositivo que capta a atenção.	O uso da tecnologia sem foco pedagógico	Aprender Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Percebo inicialmente que o professor tenta encontrar uma maneira de chamar a atenção dos alunos e para isso tentam utilizar o objeto que os alunos julgam como indispensável. Mas na realidade ele segue fazendo o mesmo só que com uma nova “embalagem”.	O uso da tecnologia sem foco pedagógico	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Podemos pensar na questão da atualização docente para o uso das tecnologias digitais com o propósito de perpetuar o “status quo” de dominação e não para a inovação.	Professor como o detentor do conhecimento	Formação docente
Não adianta mudarmos as ferramentas de ensino se a tecnologia operada não potencializa a construção do conhecimento. A tecnologia digital possui várias potencialidades para ensinar. No caso da matemática, os softwares possibilitam a experimentação através da dinamicidade em operar com as várias variáveis.	O uso da tecnologia sem foco pedagógico Reconhecimento das potencialidades tecnológicas	Enação Aprender Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Os estudantes estão cada vez mais imersos nas tecnologias, que não podem mais negar a utilização dessa em sala de aula. Precisamos pensar em propostas pedagógicas que potencializam a utilização dessas. Os estudantes precisam ver as tecnologias como recursos educacionais, para além das redes sociais.	Naturalização da tecnologia Reconhecimento das potencialidades tecnológicas	Cultura digital Enação
A questão central é compreender como se possibilita o aprender a partir das tecnologias digitais. Vivemos em um momento de “tentativas” em que ora acertamos, ora erramos, mas estamos avançando mesmo que lentamente. As tecnologias digitais estão chegando as escolas e esse é o primeiro passo. Alguns professores estão utilizando esse é o 2º. Acredito que caminhamos para o momento de pensar pedagogicamente.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas Condutas/attitudes para o ensinar	Aprender Dar-se conta nas práticas pedagógicas
O uso da tecnologia na maioria das vezes é usado para “chamar a atenção” para prender a tenção do aluno no que o professor fala. Isso é ilusão! Mas como usar as tecnologias para fazer a diferença e não diferente. Como mobilizar cognitivamente os estudantes? Como propor o uso da tecnologia para os alunos por suas necessidades de uso. Desafiar o estudante, produzir e criar!	O uso da tecnologia sem foco pedagógico Tecnologia para o ensinar e o aprender Condutas/attitudes para o aprender Infraestrutura	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Enação

Parece -nos que o ambiente educativo é pobre de recurso, de incentivo, de proposta, de tempo, de infraestrutura.		
Conforme foi mencionado na mensagem anterior, para que exista aprendizagem por meio das tecnologias digitais, os alunos precisam deixar de serem objetos e passarem a produzir e criar juntamente com os demais colegas através da interação. Precisam parar de receber informação e ir em busca, ter autonomia.	Autonomia do aprender	Interação Aprender
Não adianta apenas inserir a tecnologia digital em sala de aula. É importante que o professor pense e replaneje o espaço educacional para que essa inserção seja efetiva.	O uso da tecnologia sem foco pedagógico Condutas/attitudes para o aprender	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Não concordo porque a interatividade que um ambiente virtual possibilita tende, pela motivação do grupo participante, a quebrar o sentimento do individual.	Interação social através da tecnologia digital	Interação
Não concordo, a interação deve ser estabelecida a partir da relação do professor com os estudantes e entre os próprios estudantes. Dessa forma uma aula com ou sem o uso de tecnologias não implicará na perda de habilidades de comunicação, mas sim a relação estabelecida em sala de aula.	Caráter coletivo Neutralidade da tecnologia na interação social	Interação
O uso das tecnologias desenvolve habilidades que ainda não foram estudadas cientificamente. A falta do manuseio de brinquedos, ferramentas e brincadeiras com o corpo, trarão resultados futuros nos quais a ciência ainda não definiu. Existem ainda muitas incertezas.	Desenvolvimento de habilidades através das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Entendo que a tecnologia poderá trazer vantagens à educação de acordo com o viés direcionado à construção de habilidades e/ou saberes. Existe um grande potencial de aprendizagem mas tem-se também a questão do que se objetiva com determinada tecnologia.	Desenvolvimento de habilidades através das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Enação
Discordo, porque a diferença está na motivação, no querer aprender, explorar algo novo, independente de ser uma super máquina ou não. Acesso é importante, mas não garante nada.	Condutas/attitudes para o aprender	Aprender
Discordo, pois hoje o computador não é a única ferramenta a disposição para possibilitar o trabalho pedagógico. O celular e os tablets (dispositivos móveis) são ferramentas que podem contribuir com o aprender do estudante, basta o	Tecnologia para o ensinar e o aprender Condutas/attitudes para o ensinar	Enação Aprender Cultura digital

professor ter tempo para estruturar uma proposta e quem sabe os estudantes possam ser convidados a construir juntos.		
Discordo desta afirmação, pois depende do contexto e da forma como a tecnologia está sendo usada. As crianças que estão inseridas em um contexto digital ainda assim são crianças que vivenciam espaços sociais, portanto de aprendizagem. Vivenciamos um momento delicado com relação ao entendimento de infância. Hoje, percebe-se a existência de múltiplas infâncias em que brinca, interage e percebe o mundo permeado pela tecnologia. Essas vivências produzem saberes, alguns diferentes, outros semelhantes aos vivenciados por outras formas de viver a infância. Não há como comparar esses entendimentos e essas vivências pois são singulares.	Tecnologia para o ensinar e o aprender Neutralidade da tecnologia na interação social Naturalização da tecnologia	Cultura digital Interação Aprender
Concordo com a afirmação, pois hoje em dia, graças ao uso de softwares os alunos podem compreender, por meio da visão, vários conceitos muitas vezes abstratos.	Tecnologia para o ensinar e o aprender	Aprender
Discordo, uma vez que me parece que o tempo verbal não está em consonância com o que vivemos nas escolas. Talvez a tecnologia tenha esse potencial de revolucionar métodos de desencadear processos interativos, mas infelizmente ainda não implementado pedagogicamente.	Resistência ao uso das tecnologias	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Interação
O uso da tecnologia no espaço educacional dependerá da forma como o docente aborda/utiliza os recursos tecnológicos, pode potencializar a aprendizagem dos alunos, pois muitas ferramentas facilitam a visualização de um determinado conceito.	Tecnologia para o ensinar e o aprender	Formação docente Aprender
A falta de conhecimento do educador no uso das tecnologias digitais pode ser superada e este abrir espaço para que os estudantes mostrem o potencial e as possibilidades da mesma, já que esses nasceram imersos na tecnologia digital.	Metodologia de ensino relacional	Formação docente Cultura digital
A falta de conhecimento da tecnologia para o uso pedagógico é sim um problema. Mas não concordo que exista uma maneira certa ou errada de atuação. Penso que se o professor se interessar pelo aprender de seu aluno, souber mobilizar suas vontades, conseguir	Formação docente	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Aprender

interagir sobre seus reais interesses, dificuldades poderá propor o uso da tecnologia como propósito de construir responsabilidade, criticidade e autonomia. Que riscos são esses que temos que esconder ou restringir? Proibir não é educar. Andando de balanço podemos cair!	Condutas/atitudes para o ensinar	Interação
As tecnologias proporcionam um acesso a informação em grande escala. Basta um site de busca e um assunto a ser pesquisado que várias páginas, aparecem trazendo informações sobre a questão procurada. Desse modo, o estudante torna-se mais atuante na construção do seu aprender.	Tecnologia para o ensinar e o aprender	Cultura digital Aprender
Percebemos, no âmbito que atuamos (Universidade) um entrave operacional tanto no que diz respeito a aquisição de equipamentos quanto a gerência dos mesmos (falta de recursos humanos, atualização...) para acesso e utilização dos mesmos!	Infraestrutura	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
No espaço educativo que transito já percebo as mudanças potencializadas pelas tecnologias digitais. Importante salientar que o professor é o grande promotor dessa mudança a partir do momento que as insere em sua prática.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas Condutas/atitudes para o ensinar	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Cultura digital
Sim. Foram investidos recursos na criação e ampliação de laboratórios, mas a liberação de professores para formações continua utilizando a mesma técnica e com as mesmas restrições. Mas sabemos que a tecnologia sozinha não ensina ninguém. Seria mais interessante ampliar os investimentos em formação de professores	Infraestrutura Formação docente	Formação docente Dar-se conta nas práticas pedagógicas
As mudanças ainda são pontuais, visto que o professor na Universidade ainda resiste a tecnologia digital por medo, insegurança ou por não ter sido contemplado na sua formação. Ao mesmo tempo muitos colegas estão acomodados e reproduzem suas aulas sempre da mesma forma.	Formação docente Condutas/atitudes para o ensinar	Dar-se conta nas práticas pedagógicas

Percebo uma movimentação, ainda que superficial, dos professores. Esses tentam inserir as tecnologias digitais em suas práticas, entretanto, por vezes as utilizam apenas como suporte e não explorando as reais potencialidades dessas. Por outro lado, há os que nem tentam uma aproximação com as tecnologias digitais, alegando inúmeras justificativas como dificuldade em aprender determinados conhecimentos para manipulá-las, falta de tempo para planejar as aulas, inadequação dos conceitos com as tecnologias, entre outras.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas O uso da tecnologia sem foco pedagógico Propósito do uso das tecnologias	Formação docente Cultura digital
Percebemos que a dificuldade está na utilização pedagógica, no operar e conceitual e procedimental da tecnologia. Existe a vontade de saber usar uma tecnologia, mas com pouca reflexão pedagógica sobre o potencial para o aprender.	Formação docente Tecnologia para o ensinar e o aprender	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Temos duas questões importantes e que devemos refletir sobre: 1º) a quantidade infinita de informações, bem como a mobilidade de inovações tecnológicas; 2º) como vencer o conhecimento sobre o recurso para posteriormente pensar como integrá-lo às práticas? Assim, muitas vezes, quando se vence o domínio do "operar", já temos um novo recurso (ou tecnologia) e volta-se o processo sem que pedagogicamente tenha se pensado (ou mesmo vivenciado) o primeiro.	Discernimento da informação Professor como o detentor do conhecimento Condutas/atitudes para o ensinar	Cultura digital Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Hoje a inserção dessas tecnologias já ocorre a partir dos estudantes. Importante que o professor abra esse espaço e flexibilize o seu fazer pedagógico.	Autonomia do aprender Condutas/atitudes para o ensinar	Enação
Percebo que existe a necessidade de aquisição de equipamentos diversificados, porém o potencial pedagógico, muitas vezes é deixado de lado e os métodos permanecem os mesmos.	Infraestrutura O uso da tecnologia sem foco pedagógico	Formação docente Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Na educação existe muitas dificuldades, o professor não tem tempo de parar a aula dita tradicional/expositiva e propor algo novo por meio do uso de um recurso digital. Outros se acham incapazes de propor alguma prática aos alunos quando esses já dominam inúmeras tecnologias. No entanto, o mais importante para a educação é o procedimento, isto é, a prática pedagógica pensada através do uso da tecnologia digital, o que não é nada fácil, pois existem muitos equipamentos/ferramentas a disposição	Condutas/atitudes para o ensinar Condutas/atitudes para o aprender Propósito do uso das tecnologias Infraestrutura	Dar-se conta Cultura de ensino

do docente, mas as mudanças estão acontecendo.		Tecnologia Digital
Percebo que a tecnologia é utilizada nas aulas da Universidade apenas para reproduzir uma aula que antes era colocada no quadro. São poucos os profissionais que exploram a potencialidade dos ambientes virtuais, softwares e OVA.	O uso da tecnologia sem foco pedagógico	Cultura digital
Não encaro o uso das tecnologias digitais como uma revolução no ensinar, mas sim como a disponibilização de uma variedade de ferramentas tecnológicas visando potencializar o processo de ensinar. Nunca esquecendo que sem o desejo de aprender, nada se concretiza.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas Condutas/attitudes para o aprender	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Aprender
Concordo com o teu posicionamento, o caderno e a caneta não revolucionaram o ensinar. O mesmo ocorre com as tecnologias digitais. Elas tendem a potencializar os processos escolares por serem constituintes desses sujeitos. No entanto, temos que considerar que o processo que os professores que estão nas escolas se constituíram enquanto sujeito perpassados pelo processo de memorização e romper com essa prática é sofrido.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas Formação docente	Dar-se conta nas práticas pedagógicas Formação docente
Entendo ser importante possibilitar, nos cursos de graduação, outros olhares das práticas do ensinar. O professor se constitui a partir de suas vivências, como cobrar dele algo que desconhece?	Condutas/attitudes para o ensinar Formação docente	Formação docente
Em nosso fazer nos desafiamos a atualização e a disseminação, através de oficinas e seminários. Porém nem sempre temos um retorno, ou um interesse de nossos pares.	Formação docente	Enação Dar-se conta nas práticas pedagógicas
As tecnologias fazem parte da elaboração das aulas, execução das aulas e de algumas avaliações realizadas com os alunos. Participam integralmente do meu fazer docente.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas	Dar-se conta nas práticas pedagógicas
Utilizo a tecnologia como um artefato que busca potencializar o aprender. Trabalho com ambientes virtuais, softwares, OVA e fóruns virtuais para desenvolver os conteúdos de matemática. Vejo que os alunos se interessam por aulas mais dinâmicas principalmente quando a tecnologia se faz presente na atividade de ensino.	Reconhecimento das potencialidades tecnológicas Condutas/attitudes para o aprender	Aprender Interação Enação