FURG

Universidade Federal do Rio Grande

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

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

CO-RESPONSABILIDADE DO APRENDER: o dar-se conta do estudante e o agir pedagógico

ALINE CARDOSO DE OLIVEIRA MACEDO

Profª. Drª. Débora Pereira Laurino

Orientadora

Rio Grande

ALINE CARDOSO DE OLIVEIRA MACEDO

CO-RESPONSABILIDADE DO APRENDER: o dar-se conta do estudante e o agir pedagógico

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 parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

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

Orientadora: Profª. Drª. Débora Pereira Laurino

RIO GRANDE

2018

Ficha catalográfica

M141c Macedo, Aline Cardoso de Oliveira.
Co-responsabilidade do aprender: o dar-se conta do estudante e o agir pedagógico / Aline Cardoso de Oliveira Macedo. – 2018.
131 p.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2018.
Orientadora: Dra. Débora Pereira Laurino.

1. Aprendizagem 2. Ensino de matemática 3. Tecnologias educacionais 4. Biologia do conhecer I. Laurino, Débora Pereira II. Título.

CDU 37:51

Catalogação na fonte: Bibliotecária Claudia Maria Gomes da Cunha CRB10/1942

ALINE CARDOSO DE OLIVEIRA MACEDO

CO-RESPONSABILIDADE DO APRENDER: o dar-se conta do estudante e o agir pedagógico

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 parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

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

Profª. Drª. Sheyla Costa Rodrigues - Universidade Federal do Rio Grande- FURG

Prof. Dr. Onorato Jonas Fagherazzi – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS

Profª. Drª. Verônica Gitirana Gomes Ferreira – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Dedico essa tese à minha filha Amanda:

Aquela que vem tornando meus dias felizes e barulhentos, que canta e encanta a minha vida, desde o primeiro momento em que ouvi o seu coração bater.
Aquela que, quando eu peguei nos meus braços pela primeira vez olhou fundo nos meus olhos, como se quisesse todas as respostas do mundo.
Por me ensinar que o meu coração podia bater fora do meu peito e, mesmo assim, eu me sentir mais viva que antes.
Por curar todas as minhas dores e angústias com seus abraços.
Amanda, o amor maior que existe!

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora de Fátima, por me darem sabedoria, serenidade, saúde e força para superar os obstáculos encontrados ao longo do caminho.

À minha mãe por sempre me incentivar, rezar por mim e a fazer com que eu acreditasse que eu podia ser um pouco melhor, em tudo que eu fosse realizar.

Ao Marcelo e à Amanda por me apoiarem incondicionalmente nas minhas empreitadas, compreendendo minhas ansiedades, maus-humores e me acolhendo sempre que foi necessário.

À minha querida orientadora, Débora Pereira Laurino, por me aceitar como legítima na sua convivência, me orientando com amor, parceria e competência. Obrigada! Obrigada! Obrigada!

À Sheyla Costa Rodrigues, cuja participação no meu processo formativo se iniciou nos estágios da minha Licenciatura em Matemática, se estendendo até o momento, ao aceitar estar presente em mais essa etapa, nos brindando com suas contribuições.

Ao Onorato Jonas Fagherazzi, meu amigo, que me incentivou a continuar os meus estudos ao me apresentar ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e suas linhas de pesquisa, e que aceitou o convite para contribuir com a qualificação desse trabalho.

À Verônica Gitirana, por aceitar participar dessa etapa da minha formação através de suas sugestões e contribuições com a pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - PPGEC, da Universidade Federal do Rio Grande- FURG e seus professores, que fizeram com que nos sentíssemos pertencentes a este lugar e nos perturbaram de diversas maneiras com a intenção de propiciar nossos aprenderes.

À Rossana por, desde o início desse processo de estudo, ouvir as minhas indagações, propostas, suposições e me dizer: Amiga Loira, vai dar certo! E ao Ricardo pelo olhar atento nos momentos necessários.

À Mariângela, minha professora, amiga e colega de trabalho por me ajudar desde o início do doutorado, me incentivando e aceitando algumas de minhas turmas para que eu pudesse começar os meus estudos.

Aos meus queridos colegas de trabalho e amigos, Débora, Patrícia, Javier e Daner, por assumirem algumas das minhas turmas para diminuir minha carga horária, me incentivarem na pesquisa, partilharem momentos de estudo no PPGEC ou sugerirem leituras que seriam interessantes ao meu processo formativo.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, por proporcionar afastamento das minhas atividades docentes por três anos para concluir este trabalho.

A todos os meus colegas participantes do Grupo de Pesquisa em Educação Profissional e Tecnológica – GPEPT.

Aos meus colegas do Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia, EaD-TEC, pelo apoio, incentivo, leituras, sugestões e aprendizado partilhados.

Aos professores de Matemática do IFRS *Campus* Rio Grande e aos alunos dessa instituição que aceitaram colaborar com a pesquisa.

As minhas queridas Francine, Ana e Elizangela, irmãs por mim escolhidas para conviverem em vários momentos da vida, obrigada por me escutarem todas as vezes que eu precisei.

A todos os meus familiares que partilharam comigo alegrias e angústias, durante o desenvolvimento dessa tese, e por compreenderem minhas ausências. Ao Renan pela ajuda no momento preciso.

A todos que de algum modo contribuíram para a realização dessa tese, me incentivaram ou torceram por mim.

Dream on, dream on, dream on

And dream until your dream comes true

(TYLER, 1973)

RESUMO

A presente tese, desenvolvida sob a forma de cinco artigos, originou-se de inquietações durante a docência de Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS *Campus* Rio Grande. Problematiza sobre o aprender dos estudantes e visa encontrar uma explicação científica para a seguinte questão: Como o estudante do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio se compromete com o seu próprio aprender, compreende o seu significado e de que modo ele utiliza as tecnologias ao seu dispor para promover esse aprender? Os professores de matemática dessa instituição contribuíram com essa pesquisa, ao aceitarem responder as questões propostas sob a forma de entrevista semiestruturada e os estudantes colaboraram ao responderem um questionário. Tanto a entrevista aplicada aos professores, quanto o questionário respondido pelos alunos continham questões referentes ao aprender Matemática. Com a intenção de organizar os registros obtidos nessas entrevistas e questionários, utilizamos a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), de Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre. Para sustentar nossos pressupostos utilizamos a Biologia do Conhecer, proposta por Humberto Maturana e Francisco Varela, que perpassa o desenvolvimento de todos os artigos. Outros autores também se fazem presentes, em momentos independentes na construção de alguns artigos, são eles Paulo Freire, Pierre Levy, Vani Kenski e Zygmunt Bauman. Nossos estudos apontaram que se soubermos de que modo os estudantes compreendem o aprender, podemos traçar estratégias que perpassem esses entendimentos e escolher alguns recursos tecnológicos como auxiliares nas nossas práticas educativas com a intenção de perturbá-los de tal maneira que consigamos nos aproximar dos seus mundos, e assim, contribuir com os seus aprenderes de maneira corresponsável. Também defendemos que a constituição de lugares de aprendizado que cultivem o sentido de pertencimento, de aceitação mútua e a cooperação, são importantes para possibilitar o desenvolvimento e a criação. Lugares nos quais os estudantes se sintam aceitos com seus desejos e incertezas, com suas resistências e habilidades e que proporcione o acesso a materiais concretos e digitais podem ajudar a significar a aprendizagem Matemática. Esses entendimentos nos levaram a compor o seguinte argumento de tese: O processo de aprender gera o dar-se conta de si e possibilita um agir diversificado que modifica o ambiente pedagógico no qual a transformação na convivência ocorre pela corresponsabilidade do aprender de estudantes e professores mediado e potencializado por distintas tecnologias.

Palavras-chave: Aprender Matemática. Biologia do Conhecer. Tecnologias para o aprender Matemática.

ABSTRACT

The present thesis, developed in the form of five articles, was originated from restlessness that came during the teaching of Mathematics at the Federal Institute of Education Science and Technology of Rio Grande do Sul - IFRS Campus Rio Grande. This work problematizes about the students' learning and aims to find a scientific explanation for the following question: How does the Integrated Technical Education student commit to his/her own learning, understand its meaning and how does he/she use the technologies at his/her disposal to promote this learning? The mathematics teachers at this institution contributed to this research by agreeing to answer to proposed questions in the form of a semi-structured interview and the students cooperated by answering a questionnaire. Both the interview and the questionnaire contained questions regarding learning mathematics. With the intention of organizing the data obtained in these interviews and questionnaires, we used the technique of the Discourse of the Collective Subject (DSC), by Fernando Lefèvre and Ana Maria Lefèvre. To support our assumptions, we used the Biology of Knowing, proposed by Humberto Maturana and Francisco Varela, which pervades the development of all articles. Other authors are also present, in independent moments along the construction of some articles. They are Paulo Freire, Pierre Levy, Vani Kenski and Zygmunt Bauman. Our studies have pointed out that if we know how students understand learning, we can draw strategies that permeate these understandings and choose some technological resources as auxiliaries in our educational practices with the intention of disturbing them in such a way that we can get closer to their worlds, contributing with their learning in a co-responsible way. We also believe that the creation of places of learning that foster a sense of belonging, mutual acceptance and cooperation are important to enable development and creation. Places where students feel accepted with their desires and uncertainties, with their strengths and abilities, which provide access to concrete and digital materials can help signify mathematical learning. These understandings led us to compose the following thesis argument: The learning process generates the self-awareness and makes it possible for a diversified way of acting that modifies the pedagogical environment, in which the transformation in coexistence occurs through the co-responsibility of both student and teacher learning, mediated and potentialized by different technologies.

Keywords: Learning Mathematics. Biology of Knowing. Technologies for learning Mathematics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Instrumento de Análise do discurso 1 26

Tabela 2 – Instrumento de Análise do discurso 2 28

LISTA DE TABELAS (Artigo I)

Tabela 1 – Discurso do Sujeito Coletivo 1 39

Tabela 2 – Discurso do Sujeito Coletivo 2 41

LISTA DE TABELAS (Artigo II)

Tabela 1 – Instrumento de Análise do discurso 1 52

Tabela 2 – Instrumento de Análise do discurso 2 52

Tabela 3 – Discurso do Sujeito Coletivo 1 54

Tabela 4 – Discurso do Sujeito Coletivo 2 59

LISTA DE QUADROS (Artigo III)

Quadro 1 – Discurso do Sujeito Coletivo 1 75

Quadro 2 – Discurso do Sujeito Coletivo 2 76

Quadro 3 – Discurso do Sujeito Coletivo 3 76

Quadro 4 – Discurso do Sujeito Coletivo 4 78

Quadro 5 – Discurso do Sujeito Coletivo 5 79

Quadro 6 – Discurso do Sujeito Coletivo 6 79

Quadro 7 – Discurso do Sujeito Coletivo 7 82

LISTA DE TABELAS (Artigo IV)

Tabela 1 – Discurso do Sujeito Coletivo 1 94

Tabela 2 – Discurso do Sujeito Coletivo 2 94

Tabela 3 – Discurso do Sujeito Coletivo 3 94

Tabela 4 – Discurso do Sujeito Coletivo 4 95

LISTA DE TABELAS E QUADROS (Artigo V)

Tabela 1 – Instrumento de Análise do discurso 1 105

Tabela 2 – Instrumento de Análise do discurso 2 106

Quadro 1 – Discurso do Sujeito Coletivo 1 107

Quadro 2 – Discurso do Sujeito Coletivo 2 109

Quadro 3 – Discurso do Sujeito Coletivo 3 110

Quadro 4 – Discurso do Sujeito Coletivo 4 110

Quadro 5 – Discurso do Sujeito Coletivo 5 112

Quadro 6 – Discurso do Sujeito Coletivo 6 113

LISTA DE SIGLAS

AC	Ancoragem
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
EaDTec	Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia
ECH	Expressão Chave
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
IAD	Instrumento de Análise do Discurso
IC	Ideia Central
IFRS	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 PENSANDO O MEU APRENDER 16

1.1 Introdução ao estudo 20

2 CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA 22

2.1 Explicação Científica 23

2.2 Participantes e Formas de Conversar 24

2.3 Estratégia de Organização dos Registros 26

2.3 Análise dos Registros 29

3 O COMPROMETIMENTO DO ESTUDANTE COM O APRENDER, PELO OLHAR DO PROFESSOR 34

Resumo 34

3.1 Introdução 34

3.2 Breve Passeio Pelas Principais Teorias de Aprendizagem 35

3.3 Caminho Metodológico 37

3.4 Análise dos Resultados 38

3.5 Considerações Finais 43

3.6 Referências 44

4 IMPLICAÇÕES DAS TECNOLOGIAS E DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR NO APRENDER MATEMÁTICA: O OLHAR DO PROFESSOR 47

Resumo 47

4.1 Introdução 48

4.2 Sobre o Aprender 49

4.3 Organizando o Conversar 51

4.4 Tecnologias Escolhidas pelos Alunos para o Aprender Matemática 54

4.5 A Organização Escolar e o Aprender Matemática 58

4.6 Algumas Reflexões 64

4.7 Referências 65

5 AS DIFERENTES CONCEPÇÕES DO APRENDER DOS ESTUDANTES APONTANDO ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS 68

Resumo 68

5.1 O Que e Porquê Queremos Compreender? 68

5.2 Dando Voltas com Maturana e Freire 70

5.3 Caminhos da Pesquisa 72
5.4 Compreensões Sobre o Aprender 75
5.5 Compreendendo o Aprender para Ensinar .....
5.6 Referências Bibliográficas 86
6. REDES DE CONVERSAÇÃO NO APRENDER MATEMÁTICA 89
Resumo 89
6.1 Introdução 89
6.2 Aprender na convivência em redes de conversação 90
6.3 Caminho metodológico: Discursividades nas redes de conversação 92
6.4 A emergência nas redes de conversação 95
6.5 Reflexões sobre as emergências 100
6.6 Referências 101
7. O CONVERSAR QUE REFELETE O APRENDER DO ESTUDANTE 103
Resumo 103
7.1 Introdução 103
7.2 Discurso coletivo: Uma Forma de Obter as Compreensões dos Estudantes 105
7.3 A Voz dos Estudantes: o Que Precisamos Para Aprender Matemática 107
7.4 Nossas Compreensões Sobre as Compreensões dos Estudantes 114
7.5 Referências 116
8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O APRENDER MATEMÁTICA 118
REFERÊNCIAS 124
APÊNDICE A- ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA COM OS PROFESSORES 126
APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 127
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES 128

1 PENSANDO O MEU APRENDER

Aprender, na minha opinião, sempre foi a parte divertida da vida. Sempre fui movida pela curiosidade e por uma vontade de conhecer coisas que eu ainda não conhecia. Sentia-me frustrada quando as pessoas conversavam sobre algum assunto no qual eu não fazia a menor ideia do que se tratava. Acredito que naquele momento eu já estava, com aqueles conhecimentos, posicionamento e pequenas escolhas, criando um mundo (MATURANA; VARELA, 2001), o mundo no qual eu queria transitar durante a minha vida. A cultura do espaço onde eu vivia dizia que era na escola onde eu teria a oportunidade de aprender as coisas que eram importantes para ser alguém na vida. A cultura é "uma rede fechada de conversações que constitui e define uma maneira de convivência humana como uma rede de coordenações de emoções e ações" (MATURANA; VERDEN-ZOLLER, p.33, 2004). Hoje sei que essas coisas importantes, das quais as pessoas me falavam, eram o conhecimento formal oferecido nas escolas aos seus estudantes, lembrando que no início da década de 1980 no Brasil, só poderíamos encontrar essas informações, nas escolas e nos livros.

Percebo que a essa forma de compreender a escola em meu espaço familiar influenciou muito a forma como compreendi e desejei a escola. Por isso, o momento no qual eu fui para a escola foi muito feliz. Não fiz drama ou fiquei chorando, como muitas crianças daquela turma de jardim de infância, me despedi da minha mãe e dei a mão para a minha primeira professora, fui para a sala de aula extremamente feliz. De acordo com Maturana (1992), o gesto de tomar a mão é uma ação que constitui uma declaração de aceitação da convivência, como se a criança dissesse que está disposta a conviver e a transformar-se na convivência com aquela pessoa a qual deu a mão.

Foi no jardim de infância onde comecei a fazer as minhas primeiras observações sobre o meu aprender acadêmico. Lembro perfeitamente da primeira atividade do livro de exercícios que pedia para traçar uma linha sobre um pontilhado, tarefa que precisei apagar várias vezes e refazer, porque estava ainda desenvolvendo a minha coordenação motora fina. Lembro também que fui a última da turma a acabar essa tarefa, todos já haviam começado a tarefa seguinte, menos eu. Comecei a segunda tarefa que era sobre um papel quadriculado em que precisava traçar um desenho que se parecia com uma letra "L" que ocupava três quadrados na horizontal e três na vertical. O mais surpreendente é que acabei essa segunda tarefa antes de muitos dos meus colegas e passei imediatamente

para a terceira que se parecia com a anterior, só que agora a letra “L” aparecia espelhada no papel quadriculado, terminei a terceira tarefa antes de todos os alunos. Essa situação foi ótima para que eu percebesse que para algumas coisas eu tinha mais facilidade, para outras eu precisaria me empenhar mais, mas que se eu insistisse sempre conseguiria terminar as minhas atividades. Agora compreendo que eu tinha muita vontade de estar ali, na escola, que a emoção que me movia era de disposição para aprender e tentar superar as adversidades. Quando falo de emoção, estou me referindo a um conjunto de diferentes domínios de ação e de disposições corporais que constituem os humanos. (MATURANA, 2009)

Ao final da primeira série, quando eu julgava que já sabia ler perfeitamente, pedi de presente um livro sem figuras, pois eu já era grande o suficiente para ler livros como os dos adultos. Eu ganhei um livro que se chamava Filomena, Filó, Minhoca, que intercalava texto com poucas figuras, o qual foi lido em poucos dias. Com esse marco comecei a minha carreira de leitora oficial, que possuía até cartão de sócia de biblioteca com o meu nome, onde costumava trocar livros uma vez por semana. Quando fui para a segunda série queria saber muito o que era a tal da tabuada que todo mundo dizia que era difícil. Para minha surpresa ela foi apresentada sob o pseudônimo “Jogo da troca” que enfatizava a comutatividade e algumas generalizações. Quando eu percebi, já dominava a assustadora tabuada sem maiores traumas e problemas.

Minha inquietação em relação ao novo, ao conhecer, era tanta que eu dizia que dia de fixação de exercícios era chato, gostava mesmo de dia de “matéria nova”. Acho que nessa época, mesmo sem conhecer a teoria, eu já concordava com o aforismo de Maturana e Varela (p.32, 2001) que diz: “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer”. Queria fazer várias coisas para conhecer várias coisas, por isso quando na escola de primeiro grau ofereceram, no turno inverso ao das aulas regulares, aulas de Francês eu aceitei, não gostei, mas cursei até o final. Também foi por isso que quando ofereceram aulas de computação eu também aceitei, sem saber exatamente do que se trataria. Depois descobri que eram muitas aulas teóricas sobre como fazer algoritmos e poucas aulas escrevendo em um Tk85 que era teclado/computador acoplado a um monitor de televisão, dessas aulas eu gostei bastante. Os temas que me interessavam eram diversos. Era novo? Essa era a condição para que decidisse fazer algo.

E assim prossegui buscando sempre coisas diferentes. No segundo grau me formei em Técnico em Contabilidade. Quando para a faculdade a escolha mais óbvia a ser feita era cursar Ciências Contábeis ou Economia, porém decidi que faria vestibular para Engenharia da Computação, curso recém-criado que ofereceria a primeira turma naquele ano de 1994, mais uma vez procurava pelo novo. Acabei não sendo aprovada para esse curso e pedi o remanejo para o curso Matemática - Licenciatura Plena da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Escolhi esse curso porque gostava de Matemática, não por ser uma licenciatura, pois naquela época não imaginava que poderia ser uma professora. Comecei o curso com muita curiosidade, sem medo, sem o pré-conceito da Matemática ser difícil.

Concluí a minha graduação em 1997 sempre em busca do conhecer. Preocupava-me em fazer tudo sempre da melhor maneira possível para poder dominar os conceitos matemáticos e depois tentar ensiná-los aos meus futuros alunos, mas sempre percebendo a situação escolar sob a ótica de aluna. Nesse período de graduação minha experiência como docente limitou-se a algumas observações feitas em salas de aula de escolas regulares e aos estágios supervisionados.

Na sequência, ao acabar a graduação, quis fazer um curso de mestrado, mas não tinha condições financeiras de sair da cidade. O curso que mais se aproximava da minha formação era o mestrado em Engenhara Oceânica, também na FURG, onde pude utilizar o conhecimento que eu possuía em fazer algoritmos, resolver sistemas lineares e, calibrar e rodar modelos numéricos.

Ao terminar o mestrado comecei a lecionar no Ensino Fundamental e Médio, preparava as minhas aulas pensando em como aquele conteúdo foi apresentado a mim e qual maneira foi mais fácil para que eu o aprendesse. Nessa época buscava meus saberes da formação profissional, aqueles relacionados com a minha formação pedagógica; meus saberes disciplinares, aqueles relacionados aos conteúdos matemáticos e meus saberes curriculares, relacionados ao modo como esses conteúdos devem ser abordados; com a finalidade de começar a construção dos meus saberes experienciais, e assim dar início a minha constituição como profissional em educação (TARDIF, 2012), pois aquilo que eu vivi e validei, fazia e faz parte do que sou. Muitas dúvidas surgiam naqueles primeiros anos de docência, mas tinha uma única certeza: gostava muito de ser professora de

matemática e queria exercer a minha profissão da melhor maneira que eu podia fazer naquele momento. Meu gosto pelo aprender aos poucos gerou o prazer pelo ensinar.

Foi durante a docência que comecei a perceber que nem todos gostavam da escola, eu ficava incomodada com o fato dos alunos acharem as aulas e a escola chata. Também não conseguia entender o porquê de não acharem extremante interessante trabalhar com os Polinômios e com as Funções, ou outros conteúdos similares. Onde estava aquele aluno ávido pelo conhecimento? Aquele aluno que só estava esperando que um professor com conhecimento e vontade de ensinar aparecesse para que ele aprendesse Matemática... E aos poucos apareceu outra certeza: precisava aprender mais sobre a docência, a escola e os alunos. Precisava compreender que as pessoas eram diferentes. Paralelamente a essas inquietações, surgiu a possibilidade de cursar a especialização chamada Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, uma parceria entre a Universidade Federal do Rio Grande e a Prefeitura Municipal do Rio Grande, onde pude aprender um pouco mais sobre metodologias de ensino e tecnologias aplicadas ao ensino. Essa experiência também proporcionou que eu aprendesse a escutar mais os meus alunos e tentar compreender quais eram as curiosidades deles.

Depois de oito anos atuando como docente na rede municipal e na rede estadual de ensino, fiz concurso para o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Rio Grande, IFRS, onde trabalho desde 2010, com os estudantes de ensino técnico integrado ao médio. O ingresso nesse instituto possibilitou que eu pudesse trabalhar também com projetos de Extensão e Pesquisa. Integrei a equipe do projeto de Extensão Laboratório de Matemática, que tinha como propósito a interação entre o IFRS- *Campus* Rio Grande e os professores da rede pública de ensino fundamental e médio, através da construção partilhada de atividades contínuas de aperfeiçoamento profissional, mediadas pela tecnologia digital. Depois fiz parte da equipe do projeto de Extensão IFSofia-Literatura, Matemática, Ciências e suas Tecnologias, que visava fomentar a prática de leitura e reflexões a partir de textos clássicos de Filosofia, Matemática e Literatura. Em relação à pesquisa ingressei no Grupo de Pesquisa em Educação Profissional e Tecnológica, com a intenção de pesquisar sobre os meus alunos e seus conhecimentos matemáticos no contexto da educação profissional. Ao começar essas pesquisas percebei que precisava de um aporte teórico maior sobre os processos educativos, por isso em 2013 procurei o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, onde ingressei como aluna especial.

A partir dessa aproximação com o programa de pós-graduação fui convidada a participar do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC), onde pude fazer mais algumas leituras sobre educação, e comecei, juntamente com a minha orientadora, a formular o meu projeto de pesquisa de doutorado.

1.1 INTRODUÇÃO AO ESTUDO

A presente pesquisa, voltada para o aprender, será apresentada sob a forma de artigos, fato que pode ocasionar algumas repetições, revisitações e reorganizações dos conceitos estudados.

O primeiro artigo intitulado O COMPROMETIMENTO DO ESTUDANTE COM O APRENDER, PELO OLHAR DO PROFESSOR, traz a análise das entrevistas feitas com os professores de matemática sobre as percepções desses professores em relação ao aprender de seus alunos. Essa produção está publicada nos Anais do XII Congresso Nacional de Educação-EDUCERE, evento no qual fizemos uma comunicação oral problematizando tais percepções.

O segundo artigo, IMPLICAÇÕES DAS TECNOLOGIAS E DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR NO APRENDER MATEMÁTICA: O OLHAR DO PROFESSOR. Nesse trabalho abordamos a influência das tecnologias e da organização escolar no aprender, também sob a ótica do docente. Esse artigo foi publicado pela Revista Thema, volume 14, número 2, em 2017.

O terceiro artigo chamado CONCEPÇÕES SOBRE O APRENDER: O OLHAR DO ESTUDANTE. Esse artigo aborda alguns entrelaçamentos teóricos encontrados entre Humberto Maturana e Paulo Freire, os quais aparecem na fundamentação e na condução das análises sobre as concepções de aprender dos alunos. Este artigo será submetido a uma revista.

O quarto artigo, REDES DE CONVERSAÇÃO NO APRENDER MATEMÁTICA, aborda as mudanças que os alunos encontraram nos seus aprenderes, considerando as redes em que transitaram e transitam. Esse artigo está publicado nos Anais do XIII Congresso Nacional de Educação-EDUCERE, evento no qual fizemos uma comunicação oral.

O quinto artigo nomeado PENSAR O APRENDER MATEMÁTICA NO CONVERSAR COM O ESTUDANTE, versa sobre as tecnologias que os alunos consideram importantes para o seu processo de aprender. Este artigo foi submetido para a Revista Eletrônica de Educação Matemática- Revemat, uma publicação da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC.

No capítulo seguinte, trazemos a descrição do caminho trilhado nessa pesquisa, contendo: questão de pesquisa, metas, colaboradores da pesquisa, bem como as teorias e técnica de análise que irão permear esse estudo.

2 CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

O projeto de pesquisa originou-se de minhas perturbações sobre a docência em Matemática com alunos de ensino técnico integrado ao médio as quais listamos a seguir:

- Como ensinar sem me perguntar como o outro aprende?
- Eu sei como eu aprendo, mas, e o outro? Esse outro que é meu aluno, como aprende?
- Como aprende esse outro que nasceu numa época em que o conhecimento está mais democratizado, onde não há mais a necessidade de ir à escola para se conhecer as coisas?
- Como aprende esse aluno que não se entende mais como um ser dissociado das tecnologias e redes sociais? Que está interessado em resoluções imediatas para um problema?

Assim, partindo dessas inquietações, formulamos a seguinte questão de pesquisa: **Como o estudante do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio se compromete com o seu próprio aprender, compreende o seu significado e de que modo ele utiliza as tecnologias ao seu dispor para promover esse aprender?**

Para tentar explicar cientificamente a questão de pesquisa, formulamos as seguintes metas, contempladas no desenvolvimento dos artigos que compõem esta tese.

Metas:

- Investigar a percepção dos professores sobre o comprometimento dos seus alunos com o próprio aprender Matemática.
- Pesquisar e problematizar quais tecnologias os professores percebem que seus alunos estão escolhendo para aprender Matemática.
- Compreender o que é aprender para os estudantes e que tecnologias e estratégias eles utilizam para entender a Matemática.
- Analisar as tecnologias, estratégias, materiais e métodos utilizados pelos professores e pelos alunos para o aprendizado da Matemática.

Compreender o aprender dos alunos, para que possamos encontrar estratégias de ensino e auxiliá-los, foi o principal motivo de começarmos esta pesquisa. Percebemos que, muitos deles, têm dificuldades em se apropriar dos conceitos matemáticos e, por

vezes, nós professores, não conseguimos atender as suas necessidades. Entendemos que se não compreendemos como o aluno aprende, não encontraremos os meios para provocá-los a buscar informações e relacioná-las a fim de significá-las em uma recorrente coordenação de coordenações de ações.

Para a organização da pesquisa decidimos estruturá-la a partir de artigos, com a intenção de atender às metas acima elencadas.

2.1 EXPLICAÇÃO CIENTÍFICA

Nossa intenção é que na articulação dos artigos possamos produzir o argumento que explica cientificamente nossa questão de pesquisa, ou seja que, possamos gerar a tese. Entendemos que uma explicação

> [...] envolve, implícita ou explicitamente, a aceitação de que aquilo que se explica é resultado de um mecanismo ou processo gerativo que, de fato, especifica tanto sua natureza, como a aplicação, pelo observador, de algum critério de aceitação que o observador inclui em seu escutar para aceitar ou rejeitar o mecanismo ou processo gerativo proposto (MATURANA, 2014a, p.253).

O critério adotado por nós para validar as nossas explicações, é o Critério das Explicações Científicas, proposto por Maturana, que possui quatro etapas:

> i) A apresentação da experiência (o fenômeno) a ser explicada em termos daquilo que um observador-padrão em seu domínio de experiências (sua práxis de viver) para experienciá-la.
>
> ii) A reformulação da experiência (o fenômeno) a ser explicada sob a forma de um mecanismo gerativo que, se realizado por um observador-padrão em seu domínio de experiências, lhe permite, como um resultado ou consequência de sua operação, ter em seu domínio de experiências a experiência a ser explicada como apresentada no ponto (i).
>
> iii) A dedução, a partir da operação do mecanismo gerativo proposto em (ii), assim como de todas as coerências operacionais do domínio de experiências de um observador-padrão a ele vinculado, de outras experiências que um observador-padrão deveria ter através da aplicação daquelas coerências operacionais e das operações que ele ou ela deve realizar em seu domínio de experiências para tê-las.
>
> iv) A experiência, por um observador-padrão, das experiências (dos fenômenos) deduzidos em (iii) através da realização, em seu domínio de experiências, das operações também deduzidas em (iii) (MATURANA, 2014b, p.144).

Ou seja, apresentaremos a experiência, reformularemos sob a forma de um mecanismo gerativo, deduziremos outras experiências a partir desse mecanismo para por

fim, adicionarmos outras informações percebidas na investigação, retornando à experiência, validando-a como uma explicação científica.

Propomos-nos a formular uma explicação para que possamos compreender como o estudante do ensino técnico integrado ao ensino médio se compromete com o seu próprio aprender e compreende o seu significado e; de que modo ele utiliza as tecnologias ao seu dispor para promovê-lo.

Entendemos o compreender como

> [...] uma operação que se dá no domínio da atenção do observador, e no qual ele ou ela permanece alerta para o fato de que as relações que ele ou ela estabelece entre fenômenos diferentes e entre domínios fenomênicos diferentes, nesse caso se dão em um metadomínio diferente que não se entrecruza com os demais, e que ele ou ela faz emergir enquanto vive a experiência de compreender (MATURANA, 2014a, p.254).

Portanto, ao estabelecermos relações entre os fenômenos estudados encontraremos novos fenômenos e novas relações entre os assuntos por nós problematizados.

Também utilizaremos o conceito de percepção sob a perspectiva de Maturana (2014a), o qual define percepção como a constituição de um mundo de ações congruente com o meio no qual o observador transita.

2.2 PARTICIPANTES E FORMAS DE CONVERSAR

Por crer que nada pode ser compreendido fora de nosso domínio de ação e cognição, a presente pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS *Campus* Rio Grande, local no qual trabalho como docente desde abril de 2010. Embora na instituição sejamos habilitados a ensinar nos níveis básico, técnico e tecnológico, minhas turmas são, até o momento, de ensino médio integrado ao técnico. Ou seja, leciono Matemática de ensino médio para alunos que escolheram obter também uma formação técnica ao finalizar a etapa de estudos. Os cursos oferecidos nessa modalidade são: Eletrotécnica, Refrigeração e Climatização, Informática para a Internet, Geoprocessamento, Automação Industrial e Fabricação Mecânica.

No começo da pesquisa, além de mim, cinco professores trabalhavam com as disciplinas de Matemática nesses cursos. Esses professores contribuíram com a pesquisa ao aceitarem conversar sobre o aprender de nossos estudantes. Foram elaboradas

perguntas para balizar o conversar: 1. Como você percebe o comprometimento dos seus alunos com a sua própria aprendizagem? Por quê? 2. Quais são as tecnologias utilizadas pelos seus alunos como auxiliares no processo da aprendizagem da matemática? 3. O que, na sua opinião, pode ser oferecido aos seus alunos para auxiliar na aprendizagem da matemática? 4. Existe algo mais que gostaria de falar sobre aprendizagem? Essas conversas[1] foram gravadas e transcritas para posterior análise. Os registros desse conversar foram organizados e subsidiaram os dois primeiros artigos.

Também contamos com a participação de 381 alunos, do total de estudantes das quatro séries que compõem os seis cursos acima mencionados. Como muitos deles eram menores de idade, em um primeiro contato falei a eles sobre a pesquisa que estava fazendo e entreguei um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido[2] (TCLE). Os que estivessem dispostos a contribuir respondendo às perguntas que seriam propostas, precisavam trazer o TCLE assinado pelos seus responsáveis, autorizando suas participações.

Esses alunos responderam a um questionário[3] que possuía as seguintes perguntas: 1. Na sua opinião, qual o significado de "aprender"? 2. Como você aprendeu matemática até chegar aqui? Como você aprende matemática a partir de agora? 3.Quais as dificuldades que você encontrou ao chegar aqui? O que o ajudou a superá-las? 4. Quais seriam os recursos que poderiam ser oferecidos aos alunos para ajudar no processo de aprendizagem da matemática? 5. Existe algum outro aspecto que você julga importante para a sua aprendizagem que não foi elencado? Qual/Quais?

Ao fazermos a transcrição percebemos que as respostas dadas pelos alunos que pertenciam às turmas, nas quais eu havia lecionado, apresentavam um cuidado maior no escrever e expressavam mais detalhadamente suas opiniões. Acreditamos que isso ocorreu porque esses alunos conheciam a minha intenção de pesquisa, as minhas inquietações. Muitas dessas inquietações, eu compartilhava com eles no nosso conviver, e com isso, posso ter gerado neles a vontade de cooperar com a pesquisa. Essas respostas contribuíram na construção argumentativa do terceiro, quarto e quinto artigos.

[1] O roteiro dessas conversas está no Apêndice A.
[2] O Termo de Consentimento Livre Esclarecido está no Apêndice B
[3] O questionário aplicado aos alunos encontra-se no Apêndice C.

2.3 ESTRATÉGIA DE ORGANIZAÇÃO DOS REGISTROS

Como procuramos ouvir a voz de um coletivo, seja dos professores ou dos estudantes, optamos por escolher como técnica de análise o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), formulada por Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre, que visa identificar em um coletivo o semelhante e o diverso.

Para aplicarmos a técnica, primeiro extraímos as Expressões Chave (ECH) que são fragmentos das respostas que trazem a essência do depoimento obtido. Nessas ECH identificamos as Ideias Centrais (IC) que esse fragmento pode conter. Uma IC é um nome ou expressão que traduz o que contém a ECH. Também a partir das ECH podemos encontrar Ancoragens (AC) que são ideologias ou teorias que aparecem no depoimento como se fossem uma afirmação qualquer (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2012).

Para organizarmos essas informações, apresentadas tal qual foram escritas, montamos uma tabela chamada o Instrumento de Análise do Discurso 1 (IAD 1). Trazemos a seguir um recorte da tabela que foi utilizada para a confecção do terceiro artigo.

Tabela 1- Instrumento de Análise do Discurso 1

Expressões chave	**Ideias centrais**	**Ancoragem**	**Código**
Aprender é conhecer várias interpretações de uma informação e a partir dessas desenvolver sua própria.	Conhecer	Construir o conhecimento	1
Aprimorar seus conhecimentos, buscar aprender coisas novas	Conhecer	Ser proativo	1
Aprender na minha opinião significa conhecer algo, perder as dúvidas, entender as coisas.	Conhecer	Recursividade	1
Aprender significa conhecer e indender o que outra pessoa te diz ou uma situação da tua vida.	Conhecer	Aceitar o outro Diálogo	1
Conhecer e estudar alguma coisa.	Conhecer	Buscar o novo	1
Expandir o conhecimento, aprender éra coisas novas, obter novas informações ou aprendendo experiências de vida	Conhecer	Buscar o novo Ser proativo	1
Conhecer coisas novas, novas experiências, ser mais inteligente.	Conhecer	Buscar o novo	1

Expandir o conhecimento, trabalhar para o ganho de conhecimento e etc.	Conhecer	Buscar o novo Ser proativo	1
Para mim, aprender significa querer saber mais, ter conhecimento, porém nunca se conformar com o pouco, é buscar e ter interesse por mais coisas e de outras formas.	Conhecer Reflexão	Ser proativo	1 8
Saber, conhecer mais.	Conhecer	Buscar o novo	1
Descobrir coisas novas, coisas nas quais não sabíamos nada ou muito pouco.	Conhecer	Buscar o novo	1
Conhecer algo que antes não era conhecido.	Conhecer	Buscar o novo	1
Significa conhecer o mundo em que vivemos. Um diálogo artístico entre o professor e o aluno, mesmo que a matéria seja exata. A arte de aprender é algo ancestral, todos nós devemos conhecer, descobrir e passar esses conhecimentos à futuras gerações.	Conhecer Reflexão	Um mundo Cultura	1 8
Aprende significa ter conhecimento sobre determinados assuntos, ou seja aprende a ter mais conhecimento.	Conhecer	Buscar o novo	1
Aprender é ter conhecimento sobre o assunto proposto.	Conhecer		1
Conhecimento. Algo que não vamos esquecer.	Conhecer	Memória	1
Aprender para mim é fazer do que se viu um conhecimento e com isso você acaba aprendendo de alguma maneira algo.	Conhecer	Varela	1
Aprender para mim significa conhecer, saber.	Conhecer	Varela	1
E saber sem consuntar livro, pessoas, etc.	Conhecer	Memória	1
é ter o conhecimento. O conhecimento é o principal para vida, quanto mais se aprende mais tem conhecimento.	Conhecer	Conhecimento gera conhecimento	1
É aumentar o conhecimento que nós temos.	Conhecer	Buscar o novo	1
Na minha opinião, aprender significa buscar compreender e entender o conteúdo da melhor forma possível e usá-lo em prática do modo certo.	Compreender	Usar o conhecimento	2

Fonte: Informações produzidas pelas autoras

A coluna ‘Código’ nos auxilia a ordenar as IC com a intenção de deixar as iguais agrupadas, e assim facilitar o trabalho de escrita do DSC. Depois dessa organização, para procedermos a confecção dos discursos, montamos para cada IC outra tabela intitulada Instrumento de Análise do Discurso 2 (IAD 2). Mostramos a seguir a IAD 2, a partir da IC ‘Conhecer’.

Tabela 2- Instrumento de Análise do Discurso 2

Expressões-Chave	**Discurso**
é conhecer várias interpretações de uma informação e a partir dessas desenvolver sua própria. ~~Aprimorar seus conhecimentos, buscar aprender coisas novas~~ ~~significa conhecer algo~~, perder as dúvidas, entender as coisas. ~~significa conhecer e indender o que outra pessoa te diz ou uma situação da tua vida.~~ ~~Conhecer e estudar alguma coisa.~~ ~~Expandir o conhecimento, aprender éra coisas novas,~~ obter novas informações ou aprendendo experiências de vida ~~Conhecer coisas novas, novas experiências, ser mais inteligente~~ ~~Expandir o conhecimento, trabalhar para o ganho de conhecimento e etc.~~ aprender significa querer saber mais, ter conhecimento, ~~Saber, conhecer mais.~~ Descobrir coisas novas, coisas nas quais não sabíamos nada ou muito pouco ~~Conhecer algo que antes não era conhecido.~~ Significa conhecer o mundo em que vivemos Aprende significa ter conhecimento sobre determinados assuntos, ou seja ~~aprende a ter mais conhecimento.~~ ~~Aprender é ter conhecimento sobre o assunto proposto.~~	Aprender significa ter conhecimento sobre determinados assuntos, ou seja, descobrir coisas novas, coisas nas quais não sabíamos nada ou muito pouco. É conhecer várias interpretações de uma informação e a partir dessas desenvolver sua própria, querer saber mais, perder as dúvidas, entender as coisas. Obter novas informações ou aprendendo experiências de vida, portanto é aumentar o conhecimento que nós temos, conhecer o mundo em que vivemos. O conhecimento é o principal para vida, quanto mais se aprende mais tem conhecimento. Portanto, algo que não vamos esquecer.

~~Conhecimento.~~ Algo que não vamos esquecer. ~~Aprender para mim é fazer do que se viu um conhecimento e com isso você acaba aprendendo de alguma maneira algo.~~ ~~Aprender para mim significa conhecer, saber.~~ E saber sem consuntar livro, pessoas, etc. ~~é ter o conhecimento.~~ O conhecimento é o principal para vida, quanto mais se aprende mais tem conhecimento. É aumentar o conhecimento que nós temos.	

Fonte: Informações produzidas pelas autoras

Montamos os discursos considerando o que era semelhante e o que era diverso (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2012), nesse caso, sobre o aprender compreendido como conhecer algo. Quando uma ECH se repetia, escolhíamos manter a que melhor explicava aquela posição. Por isso que algumas ECH aparecem riscadas na Tabela 2.

Os DSC foram elaborados a partir da gravação e da transcrição das conversas com os professores e da leitura dos questionários aplicados aos alunos. Todos os sujeitos de pesquisa que colaboraram com os artigos que compõem essa tese pertencem ao IFRS-*Campus* Rio Grande.

2.4 ANÁLISE DOS REGISTROS

O desenvolvimento desta pesquisa tem como teoria balizadora a Biologia do Conhecer, formulada por Humberto Maturana e Francisco Varela, que emerge ao longo dos artigos entremeada às análises e aos argumentos construídos.

Em uma determinada etapa da pesquisa, surgiu nos registros referências às teorias de Paulo Freire, fato que não pôde ser ignorado por nós enquanto pesquisadoras. Esse fato nos induziu a uma releitura das obras desse teórico para que pudéssemos realizar as análises. Ao efetuarmos a releitura, encontramos relações entre alguns de seus conceitos com os de Maturana, o que nos conduziu a aprofundar os estudos dessa teoria para que pudéssemos apresentar essas relações com maior embasamento. Surpreendeu-nos as semelhanças teóricas e por isso entendemos que seria interessante e desafiador propor uma conversa entre os dois autores. Trazemos mais claramente os pontos de contato que identificamos entre esses dois teóricos na construção do terceiro artigo.

Compreendemos esse diálogo possível pois mesmo que Maturana use o critério das explicações científicas e Paulo Freire use a dialética, entendemos que na dialética-dialógica de Paulo Freire há uma superação da tríade dialética clássica que contém Tese-Antítese-Síntese defendida por Hegel, pois

> [...] na dialética-dialógica de Freire não há a predominância de uma posição sobre a outra, pois o próprio diálogo, em sua autenticidade, nutre-se pela abertura ao outro oportunizando, assim, a revelação do novo na história. Esse processo dialético, que assume constantemente novos modos ou níveis de elaboração e afirmação da vida em sociedade, jamais teria um ponto de chegada, pois se assim fosse, a história se fecharia em si mesma e negaria sua própria natureza, constituída de contradições, tensões e conflitos que nos impulsionam em direção a novos sentidos da vida humana (ZITKOSKI, p.56, 2010).

Encontramos em Todaro e Boccia (2015) uma proposta de estabelecer o diálogo entre as teorias desenvolvidas por esses dois autores e o desenvolvimento de um conceito chamado de "Biologia da Autonomia" (SILVA; INFANTE-MALACHIAS, 2017) que entrelaça conceitos de ambos. Barcelos (2010) também relaciona esses dois autores e seus conceitos.

Entendemos que fazer ciência é se aventurar no novo e, de acordo com Feyerabend (2011, p.307), "resultados importantes surgem da confluência de realizações produzidas por tendências separadas e frequentemente conflitantes". Sem um pouco de ousadia, não é fácil obtermos avanços científicos e tecnológicos.

O avanço da ciência se manifesta entrelaçado ao avanço tecnológico, e isso se dá também no campo da educação. Por isso pensar o aprender, sem entrelaçar o uso de tecnologias e de tecnologias digitais torna-se praticamente impossível, pois as tecnologias digitais estão presentes em vários aspectos da vida dos estudantes. Assim, não nos interessa saber como elas fazem parte dos seus processos de aprender?

Compreendemos as tecnologias como auxiliares no processo de aprender pois sabemos que

> [...] não são as tecnologias que vão revolucionar o ensino e, por extensão, a educação de forma geral, mas a maneira como essa tecnologia é utilizada para a mediação entre professores e alunos e a informação, Essa maneira pode ser revolucionária, ou não. Os processos de interação e comunicação no ensino sempre dependeram muito mais das pessoas envolvidas no processo do que das tecnologias utilizadas, seja o livro, o giz ou o computador e as redes (KENSKI, 2012, p.121).

Ou seja, as tecnologias por si só não teriam finalidade educacional se não existissem as pessoas que as utilizam com a intenção de mediar e promover o aprender. Tecnologias digitais como "O hipertexto ou a multimídia interativa adequam-se particularmente aos usos educativos" (LÉVY, 1993, p.40), porém é a forma como o professor e os alunos propõem e promovem atividades pedagógicas que poderá auxiliar o aprender.

A interação entre professor e aluno ou entre os alunos, seja ela presencial ou a distância, é parte importante para o aprender, serve para promover trocas de entendimentos e significações que cada um faz ao conhecer um assunto novo. De acordo com Lévy (2010) em algumas dezenas de anos o ciberespaço será o mediador principal das interações da inteligência coletiva da humanidade e as políticas educacionais precisarão levar isso em consideração.

Essas formas de interação e compartilhamento de conhecimento no ciberespaço são variadas. Segundo Bates,

> [...] temos outras maneiras de gravar e transmitir o conhecimento que pode ser estudado e pensado, tais como vídeos, áudios, animações e imagens. A internet expande enormemente a velocidade e o alcance, e, através dela, essas representações do conhecimento podem ser transmitidas (2016, p.104).

Somos nós, professores e alunos que ao pesquisarmos e compartilharmos as formas que entendemos como subsídio para ao aprender, mostrando para o outro o que foi útil para o nosso processo de aprender, que poderemos auxiliar àqueles que partilham conosco esses lugares de aprendizagem.

Nossas ações são baseadas em emoções, isso se repete no nosso viver tecnológico, "são nossas emoções que guiam nosso viver tecnológico, não a tecnologia em si mesma, ainda que falemos como se a tecnologia determinasse nosso agir, independentemente de nossos desejos" (MATURANA, 2014a, p.197). Com base no nosso querer, podemos escolher qual tecnologia utilizar e como será realizada determinada abordagem ou explanação de conteúdo.

Conduziremos esse estudo com esses entendimentos sobre tecnologias, que são auxiliares no ensinar e no aprender, que podem ser escolhidas por nós e que a simples utilização delas, sem uma proposta pedagógica que busque escutar o estudante, não seria de grande auxílio na educação.

Na continuidade desse estudo, trazemos nos capítulos 3, 4, 5, 6 e 7, os artigos desenvolvidos ao longo da nossa pesquisa.

ARTIGO I

O COMPROMETIMENTO DO ESTUDANTE COM O APRENDER, PELO OLHAR DO PROFESSOR

Artigo apresentado e publicado nos Anais do EDUCERE - XII Congresso Nacional de Educação. Disponível em http://educere.bruc.com.br/anais/

3 O COMPROMETIMENTO DO ESTUDANTE COM O APRENDER, PELO OLHAR DO PROFESSOR

RESUMO

O presente trabalho traz uma reflexão, sob a visão dos docentes, sobre o aprender e a responsabilidade pelo comprometimento de estudantes e professores sobre este processo cognitivo. Discute-se, inicialmente, sobre as diferentes compreensões de como se aprende, de acordo com algumas teorias desenvolvidas ao longo dos anos, incluindo a Biologia do Conhecer, que conceitua a educação como um processo de transformações na convivência, onde os docentes, além de ensinarem conteúdos específicos, ensinam principalmente um modo de viver e conviver. A partir dos pressupostos dessa teoria formula-se um conceito de aprender proposto pelas autoras. Na sequência descrevem-se os itens da entrevista semiestruturada efetuada com professores de matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul-*Campus* Rio Grande, que deu origem ao corpus de análise. As respostas dadas pelos professores foram gravadas, transcritas e posteriormente organizadas de acordo com a técnica Discurso do Sujeito Coletivo, onde as falas são sempre preservadas no momento da transcrição para os Instrumentos de Análise do Discurso. Ao aplicar essa técnica encontraram-se dois discursos distintos: um preocupado com o comprometimento com o aprender e outro que estabelecia relações contendo os estudantes de hoje, os estudantes de alguns anos anteriores e até mesmo os próprios professores enquanto discentes. Com base na Biologia do Conhecer esses discursos foram analisados e constatou-se que historicamente o sistema educacional não privilegiou essa aprendizagem e que será no viver e na ação recorrente do comprometimento com o aprender, configurando espaços de aprendizagem onde os estudantes se sintam aceitos, que professores e estudantes aprenderão sobre a reponsabilidade do aprender.

Palavras-chave: Aprender. Discurso do Sujeito Coletivo. Biologia do Conhecer.

3.1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta as compreensões de como os professores de matemática do Instituto Federal de Educação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)-*Campus* Rio Grande percebem o comprometimento de seus estudantes com o seu próprio aprender.

O artigo está distribuído em 5 subitens. O primeiro trata de Um breve passeio pelas principais teorias de aprendizagem; que se subdivide em Behaviorismo, Gestalt, Epistemologia genética e Biologia do Conhecer; o segundo apresenta o Caminho Metodológico utilizado para registrar os discursos dos professores e explica o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), o qual foi escolhido como estratégia para sistematizar tais

discursos; o terceiro traz a discussão dos discursos a partir da compreensão sobre a Biologia do Conhecer proposta por Maturana e Varela, o quarto apresenta algumas reflexões da autoras, buscando encaminhar a continuidade da pesquisas e o quinto lista as referências que foram utilizadas para embasar este trabalho.

3.2 BREVE PASSEIO PELAS PRINCIPAIS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Existem várias teorias sobre como aprendemos, que foram sendo desenvolvidas ao longo dos anos. Escolhemos revisitar as bases de algumas dessas a fim de entender as diferentes compreensões dos professores sobre o aprender expressa no DSC produzido a partir dos discursos dos professores de matemática.

A teoria *Behaviorista,* ou comportamentalista foi criada pelo americano John B. Watson que se dedicou ao estudo das interações do indivíduo, entre o indivíduo e o ambiente, entre as ações do indivíduo (suas respostas) e o ambiente (as estimulações) (BOCK, 1999). Usa termos 'estímulo' e 'resposta' para se referir àquilo que o organismo faz e as variáveis ambientais que integram o sujeito. Skinner é o mais importante behaviorista após Watson. Dois tipos de comportamento são abordados no *Behaviorismo*: o respondente e o operante. O comportamento respondente, chamado não voluntário, inclui as respostas que são produzidas por estímulos antecedentes, incondicionais, independentes de aprendizagem. O comportamento operante, 'opera' sobre o mundo direta ou indiretamente. A aprendizagem está na relação entre uma ação e seu efeito.

Essa teoria pode ser relacionada com a pedagogia diretiva, em que o professor crê na transmissão de conhecimento. O modelo epistemológico ao qual a teoria pode ser comparada é o empirista. O modelo pedagógico relacionado a essa realidade é aquele onde o professor ensina e o aluno aprende, baseado no fixismo, reprodução e repetição. (BECKER, 1999).

A teoria da Gestalt, termo alemão que ao tentarmos traduzi-lo para o português fica parecido com 'forma' ou 'configuração', busca compreender quais os processos psicológicos envolvidos na ilusão de ótica, quando o estímulo físico é percebido pelo sujeito de uma forma diferente da que ele tem na realidade. (BOCK, 1999). Os estudos gestaltistas tiveram início através dos teóricos Max Wertheimer, Wolfgang Kõhler e Kurt Koffka, e esses, por sua vez, levaram em consideração os estudos de Errist Mack e Christian von Ehrenfels, considerados antecessores diretos da psicologia da Gestalt.

Nessa teoria o processo de percepção é o tema central e encontra-se entre o estímulo que o meio fornece e a resposta do indivíduo, usa-se o termo *insight* para designar uma espécie de entendimento interno sobre determinado objeto, e sendo interno, é individual, difere de ser humano para ser humano. Para os gestaltistas aprender é ter *insights*.

Podemos relacionar essa teoria com a pedagogia não-diretiva, onde o professor é um facilitador da aprendizagem, acreditando que o aluno aprende por si mesmo. Tem um modelo epistemológico apriorista baseado na crença que o ser humano nasce com o seu conhecimento programado na sua herança genética. (BECKER, 1999).

Na teoria desenvolvida por Jean Piaget é proposto um aspecto dualista ente sujeito e objeto e definido quatro estágios de desenvolvimento da criança estágio sensório motor, estágio pré-operatório, estágio das operações concretas de e o estágio das operações formais. Segundo Piaget (1983), cada estágio pressupõe que: a) *a ordem das aquisições seja constante*, uma característica não aparecerá antes da outra; b) tenha um *caráter integrativo*, estruturas construídas numa idade tornam-se parte integrante das estruturas da idade seguinte; c) uma *estrutura de conjunto*, que nos permitem reduzir a uma unidade superior uma série de esquemas operatórios sem elos aparentes entre eles; d) um nível de *preparação* e um nível de *acabamento*; e) *processos de formação* e as *formas de equilíbrio finais* que constituem as estruturas de conjunto.

Para Piaget (1972), o desenvolvimento explica a aprendizagem e cada elemento da aprendizagem, ocorre como uma função do desenvolvimento total, em lugar de ser um elemento que explica o desenvolvimento. A relação fundamental envolvida em todo desenvolvimento e toda aprendizagem é a de assimilação.

Podemos relacionar a Epistemologia Genética com a pedagogia relacional onde o aluno só aprende se ele agir e problematizar a sua ação. Temos a assimilação e a acomodação como necessárias para a construção de um novo conhecimento, processo esse que implicará reflexionamento e reflexão. O modelo epistemológico é construtivista, onde sujeito $\leftrightarrow$ objeto, baseado na construção do conhecimento. O modelo pedagógico é aquele onde tanto professor quanto aluno, aprendem e ensinam. (BECKER, 1999).

A Biologia do Conhecer desenvolvida por Maturana e Varela não separa o indivíduo do seu fazer e o seu fazer do seu aprender, os autores enunciam dois aforismos: "Todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer" e "Tudo que é dito é dito por

alguém" (MATURANA e VARELA, 2011, p31). Segundo Maturana (2015) o aprender faz parte da ontogenia do vivo, por isso somos seres aprendentes, aprendemos na convivência com o outro ao sermos aceitos pelo outro como legítimos e ao legitimarmos o outro, sendo assim é improvável um ser humano que não aprende.

No centro desta teoria, encontram-se as emoções, que segundo os autores funda a ação, ou seja, toda ação é fundamentada em uma emoção. Nossas atitudes frente a um problema dependerão de como estamos emocionalmente naquele instante. Uma ação tomada hoje, frente a uma determinada situação, se daqui a algum tempo nos depararmos com a mesma situação e estivermos sobre uma outra emoção certamente será diferenciada (MATURANA, 2009).

Em uma proposta pedagógica sob o ponto de vista dessa teoria, o professor preocupa-se em explicar, onde explicar significa "propor uma reformulação da experiência a ser explicada de forma aceitável para o observador" (MATURANA, 2009, p 40) em que esse observador é o estudante. Isto é, é ele quem aceita ou não a explicação, assim nenhuma proposição explicativa é uma explicação em si, é a aceitação do observador que constitui a explicação. Ao aceitá-la, o estudante reformula sua experiência pela explicação e valida o argumento da explicação. Para Maturana (1993), o estudante, no contexto educacional, aprende, além de conceitos, também um modo de vida, um modo de ver e criar o seu mundo. Nessa perspectiva a educação é um processo de transformações na convivência.

Com base nas nossas leituras sobre a Biologia do Conhecer formulamos a nossa definição sobre o aprender, o que consideramos essencial para podermos discutir o aprender e compreender o aprender de nossos estudantes. Aprendemos quando algumas perturbações nos levam a uma reformulação da experiência vivida, quando conseguimos estabelecer novas relações com conceitos já dominados e ressignificá-los, assim esse novo saber passa a compor o nosso mundo, provocando uma mudança de comportamento. Nossas experiências são ações no mundo e dependentes de nossas emoções, assim podemos dizer que o que aprendemos depende de nossas emoções.

3.3 CAMINHO METODOLÓGICO

Para investigarmos como os professores percebem o comprometimento de seus estudantes com o seu próprio aprender realizamos entrevistas com cinco professores de

matemática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus* Rio Grande. Essas entrevistas continham quatro perguntas acerca da percepção desses professores sobre o processo de aprendizagem, que foram gravadas e na sequência transcritas para posterior análise. As perguntas eram as seguintes: 1. Como você percebe o comprometimento dos seus alunos com a sua própria aprendizagem? Por quê? 2. Quais são as tecnologias utilizadas pelos seus alunos como auxiliares no processo da aprendizagem da matemática? 3. O que, na sua opinião, pode ser oferecido aos seus alunos para auxiliar na aprendizagem da matemática? 4. Existe algo mais que gostaria de falar sobre aprendizagem?

Para este trabalho foram transcritas as respostas dadas à primeira pergunta, para serem submetidas a uma análise qualitativa. A ferramenta escolhida para ser utilizada na análise foi o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposta por Fernando Lefevre e Ana Maria Lefevre. Para eles o discurso do sujeito coletivo, como técnica de pesquisa empírica, busca o pensamento de coletividades "[...] resgatando nele o universo das diferenças e semelhanças entre as visões dos atores sociais ou sujeitos coletivos que o habitam*"* (LEFEVRE e LEFEVRE, 2012, p.27).

De acordo com a técnica, as respostas foram transcritas e acomodadas em um quadro chamado de Instrumento de Análise do Discurso 1, (IAD1), onde foram colocadas as expressões chave (ECH), identificadas as ideias centrais (IC) e acrescentadas as ancoragens (AC) para posterior análise dos discursos gerados. Ao fazermos essas transcrições preservamos as falas dos entrevistados.

Depois foi criado um segundo quadro o Instrumento de Análise do Discurso 2 (IAD2), em que as ideias centrais foram agrupadas para a criação do discurso coletivo. Ao criar o discurso coletivo e articular as expressões chave, só nos é permitido acrescentar conjunções que aparecem sublinhadas nos discursos que foram produzidos neste trabalho. (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2005)

3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao utilizarmos a ferramenta DSC foram gerados dois discursos sobre as respostas à primeira pergunta feita aos entrevistados. Um que aborda o comprometimento dos alunos e dos professores sobre o aprender apresentado na Tabela1, e o outro, apresentado na Tabela 2, em que os professores comparam o comprometimento com o aprender ao

longo do tempo, levando em consideração as suas experiências enquanto alunos e as dos seus alunos de anos anteriores.

Tabela 1 – Discurso do Sujeito coletivo 1

DSC1: O comprometimento com o aprender
O comprometimento do pessoal está muito abaixo do que eu estava esperando por se tratar de uma instituição federal. Entram aqui, a maioria deles, sem ter esse comprometimento por isso, a nossa tarefa no primeiro ano é tão difícil. Eles chegam no ensino médio mais fracos do que chegavam porque eles passaram oito anos dentro do ensino fundamental e não precisavam ter comprometimento com nada. Eles não sabem ter comprometimento, ninguém cobrou que eles tivessem comprometimento antes. A pessoa tem que se empenhar para aprender, senão não vai aprender, por isso é nítido no início do ano, eu saber aqueles que vão ser aprovados. O grande problema é não estudar. Portanto, é um ciclo vicioso o professor não tem comprometimento, o aluno não tem comprometimento. É o livrinho aquele, um finge que ensina e o outro finge que aprende e estamos ótimos, e fica tudo por isso mesmo.

Fonte: Discurso organizado pelas autoras

No início do DSC1 quando o professor diz: "...chegam no ensino médio mais fracos do que chegavam porque eles passaram oito anos dentro do ensino fundamental e não precisavam ter comprometimento com nada" percebemos uma desqualificação do ensino. É expresso o descrédito no sistema educacional, sistema esse do qual somos partícipes, mas que nem sempre nos damos conta disso porque somos fruto de uma educação diretiva pautada na transmissão de conhecimentos, com professores impositivos e estudantes passivos, em que a corresponsabilidade não é considerada. A consequência disso é crer que o aprender depende estritamente dos conhecimentos que o professor possa passar e que o estudante ao receber (estudar) aprende. Segundo Maturana e Dávila (2006, p 36) não podemos esquecer que "A educação não consiste em entregar informação". É no viver e no conviver que os educandos aprendem.

Corroborando com Maturana e Dávila, Freire (2013, p.24) diz que precisamos compreender que "ensinar não é transferir conhecimento e sim criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção" por isso, se no processo de formação do educando até chegar nessa instituição não houveram espaços para a criação de conhecimento, para invenção, para compartilhamento de vivências e produções, esse estudante não se sentirá autor de seus aprenderes.

A seguir, nesse mesmo discurso, DSC1, percebemos que o trecho: "...tem que se empenhar para aprender, senão não vai aprender, por isso é nítido no início do ano, eu saber aqueles que vão ser aprovados..." deixa mais claro que os estudantes ainda não estão acostumados com uma postura mais ativa perante a sua formação. Na visão do professor,

o aluno não está consciente da importância de ser ativo quando se trata de aprender. Ele precisa querer aprender, isso nos remete a mente incorporada, conceito introduzido por Varela et al (2003) para se referir ao ato de estarmos de corpo e alma em uma situação, de estarmos realmente em algum lugar e cientes do propósito, do porquê estamos lá e do que estamos fazendo.

Se por um lado, observamos em nossas aulas estudantes mais interessados nas telas dos seus *smartphones* do que nos conceitos compartilhados e construídos nas aulas, ou seja, estudantes que estão na aula, mas não são da aula, por outro percebemos que o professor de antemão não acredita no potencial de seu aluno, ou na sua própria capacidade de ensinar ao dizer "..é nítido no início do ano, eu saber aqueles que vão ser aprovados". Essa postura é de negação de si e do outro. De si porque não acredita no seu potencial de educador e do outro porque não crê que o estudante conseguirá aprender. E isso pode gerar um ciclo que leva a negação do professor pelo aluno, pois ele acaba aprendendo e convivendo nessa emoção. Podemos dizer que não há a configuração de um espaço colaborativo que fomenta a autonomia e a corresponsabilidade pois "Só há colaboração quando se convive na legitimidade de ser, que resulta do respeito por si mesmo e pelos outros" (MATURANA e DÁVILA, 2006, p. 33)

No final do DSC1 encontramos referência a um livro clássico utilizado nas aulas de didática da graduação das licenciaturas. O livro ao qual o professor está se referenciando é "Se você finge que ensina, eu finjo que aprendo" de Hamilton Werneck, que mostra um pouco do cenário educacional. Professores que fingem que ensinam algo e alunos que fingem que aprenderam algo, e fica tudo bem desde que todos os estudantes passem na avaliação que será proposta por esse professor, mostra um descomprometimento com o processo educacional.

Como diz Maturana e Ximena (2006) aprendemos no conviver, nos transformamos na convivência e o que aprendermos na escola é além da matemática, da biologia, ou de outra ciência, aprendemos uma forma de ser, de conviver e de se posicionar frente ao mundo, e se o professor, como mediador e adulto responsável não demonstrar interesse e responsabilidade no aprender de seus estudantes como esse vão aprender a tê-las?

Ao produzirmos o DSC2 percebemos o argumento dos professores sobre o comprometimento do estudante com seu aprender baseado na reflexão sobre as suas experiências como estudantes e como docentes ao longo dos anos.

Tabela 2 – Discurso do Sujeito coletivo 2

DSC2: Os estudantes de ontem e de hoje
A diferença é muito grande entre aqueles alunos de ontem e os de hoje, e a gente tinha, às vezes, que dar senhas para eles nos atendimentos. Eles vinham aos atendimentos, faziam os exercícios e estavam sempre perguntando. Hoje eles não questionam/participam da aula, não são assíduos, não buscam nada além daquilo que é trazido pelo próprio professor na sala de aula. Não têm a curiosidade de ver algo mais. Eles querem, na verdade é a nota, não aprendizado, logo o professor deveria facilitar as coisas. Os meus colegas eram muito comprometidos com o ensino, e notava-se uma diferença muito grande em relação aos alunos de hoje em dia. Entretanto, o nosso comprometimento com a aprendizagem também era muito baixo, então fica um pouco difícil de dizer se hoje é mais ou é menos do que naquela época. Então eu acho que o comprometimento é o mesmo.

Fonte: Discurso organizado pelas autoras

Ao analisarmos o início do segundo discurso construído, apresentado na tabela 2, notamos um certo saudosismo do professor, lembrando da época em que o modelo escolar vigente, em sua na opinião, ainda funcionava bem. Esse professor compara seus alunos de hoje com os de alguns anos atrás, ansiando que os de hoje tenham as mesmas atitudes que os de antigamente. Essas esperanças colocadas sobre esses estudantes podem ser justamente o que faz com que eles não sejam independentes e proativos quando se trata de aprender, pois segundo Maturana e Dávila (2006, p.34) "As exigências e expectativas são negadoras da autonomia, porque nelas a pessoa depende do juízo do outro ou da outra sobre o que deve fazer para satisfazer as suas expectativas ou exigências" Esses estudantes ficam tão preocupados em atender o outro, seus pais ou seus professores, que esquecem do aprender, a sua intenção principal ao ir para a escola.

Hoje em dia, o acesso dos estudantes a informação devido o avanço tecnológico é incomparável com o de 10 anos atrás, porém a mudança do professor na forma de atuar na docência pouco se alterou. O professor busca no início do DSC a comparação dos estudantes, mas esse estudante é outro, tem outra realidade, outro acesso à tecnologia e a informação e outras formas de atuar no mundo, por isso a tentativa de traçar esse paralelo se esvazia.

Na sala de aula nós docentes temos como campo de ação um domínio de interações possíveis para desencadear em nos nossos alunos mudanças de estado, mudanças de comportamento, mas só podemos agir no domínio das perturbações

(MATURANA, 2015), com a intenção de os desestabilizar e fazer com que tenham curiosidade de conhecer algo sobre determinado assunto.

E por que não conseguimos configurar um espaço para que essas perturbações sejam suscitadas e que os estudantes tenham tempo e espaço para serem autores dos seus aprenderes? Porque nós só conseguimos recriar um espaço de convivência como o que vivemos (MATURANA, 1993). Somos docentes que frequentaram a escola durante um regime ditatorial, onde tudo era negado. Quebrar esse paradigma e proporcionar aos alunos um espaço onde exista o amor e a aceitação do outro como legítimo outro na convivência (MATURANA, 2009) é a uma provocação para nós enquanto educadores.

No DSC2 no momento em que o professor diz que o aluno está preocupado com a nota e não com o aprendizado, nos remete a atualidade da liquidez das relações (BAUMAN, 2004), vivemos em uma sociedade em que o produto final é mais importante do que o processo, onde o mais importante é a velocidade com que as coisas acontecem. Como podemos competir com essa velocidade de informações que bombardeiam os nossos estudantes trabalhando em um modelo de escola criado no início do século XIX, cuja preocupação era fomentar a obediência em um regime autoritário? Como lidar com esse estudante que, por muitas vezes, usa a tecnologia para se aproximar de quem está longe e se afastar de quem está perto (BAUMAN, 2004)? Esse é um dos desafios para os docentes do século XXI.

Em contraponto, quando o docente diz que quando ele era aluno, também tinham um comprometimento baixo com a aprendizagem, faz com que nos perguntemos: quando que esse modelo escolar realmente funcionou? Como que mesmo sem ter comprometimento com o aprender esse sujeito tornou-se um professor? Precisamos nos entregar à convivência com os nossos alunos para que nos conheçamos mutuamente. Para que consigamos compreender seus domínios de realidades e possamos reformular as nossas explicações de modo que elas se tornem aceitáveis aos nossos alunos, fazendo afirmações que sejam "válidas pelas coerências operacionais que as constituem" (MATURANA, 2001, p.35)

Ao aceitar os nossos estudantes como eles são e com amor inseri-los em redes de conversação promoveremos reformulações de experiências e assim estaremos propiciando que algumas perturbações sejam suscitadas e que, por sua vez, formulações e explicações sobre os assuntos discutidos sejam geradas e aceitas. Para Maturana e

Verden-Zöller (1999) e Maturna e Nisis (1999) somos seres biologicamente amorosos como características de nossa história evolutiva, isso significa que, o amor tem sido a emoção central conservada em nossa história evolutiva e que adoecemos quando somos privados do amor como emoção fundamental na qual transcorre nossa existência relacional com os outros e com nós mesmos. Sendo assim, o amor é a disposição corporal dinâmica através da qual um outro surge como um outro legítimo em coexistência consigo mesmo.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto teve por objetivo provocar um conversar sobre o aprender na busca de entender como os professores de matemática do IFRS estão compreendendo a relação dos seus estudantes com suas aprendizagens, mais especificamente em relação ao comprometimento. Percebemos que os docentes entrevistados esperam uma postura mais ativa dos seus discentes, que eles se sintam responsáveis por sua própria aprendizagem. Esse desejo dos docentes, nos suscitou outros questionamentos: esses estudantes sabem que são os principais atores dos seus aprenderes? Eles têm consciência de que aprender não depende somente do que o professor fala nas aulas, não depende somente da escola? Como trazê-los de corpo e mente para a sala aula? Como suscitar perturbações nesses alunos que os levem a aprender?

Manter uma comunicação efetiva e recorrente entre os professores e os estudantes sobre o processor do aprender, nos parece, nesse momento, importante para que ambos compreendam que o estudante não é alvo de uma transferência de conhecimento por parte dos educadores e que o aprender é uma ação. E para que uma ação ocorra precisamos do sujeito que promova essa ação. E, esse sujeito é o estudante.

Acreditamos na constituição de ambientes de aprendizado em que os estudantes se sintam aceitos, com suas dificuldades e facilidades, com seus anseios e dúvidas para que desse modo possam sentir-se pertencentes a esse espaço de convivência. Acolher e aceitar significa valoração por parte dos professores e colegas, assim proporcionar trocas de experiências e de explicações entre professores e estudantes fará com que aprendamos e ensinemos ao mesmo tempo e com isso estaremos dando os primeiros passos em direção ao viver e ao conviver no respeito e no amor.

3.6 REFERÊNCIAS

BECKER, Fernando. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos**. Educação e Realidade, Porto Alegre, RS, v. 19, n. 1, p. 89-96, 1999.

BOCK, Ana Maria; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes. **Psicologias:** uma introdução ao estudo de Psicologia. São Paulo: Saraiva, 1999.

BAUMAN, Zygmunt. **Amor Líquido**: sobre a fragilidade dos laços humanos. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 44ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria. **Discurso do Sujeito Coletivo**: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). 2.ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2005.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria. **Pesquisa de Representação social:** Um enfoque qualiquantitativo. Brasília: Liber Livro Editora, 2.ed. 2012.

MATURANA, Humberto. **As bases biológicas do aprendizado**. In: Dois Pontos. v.2, n.16 p.64-70, 1993.

MATURANA, Humberto. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Belo Horizonte: Editora da UFMF, 2001.

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política.** Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009.

MATURANA, Humberto. **Reflexões: aprendizagem ou consequência ontogenética.** Disponível em http://escoladeredes.net/group/bibliotecahumbertomaturana/forum/attachment/download?id=2384710%3AUploadedFile%3A180602 Acesso em 13 jul. 2015.

MATURANA, Humberto. DÁVILA, Ximena. **Educação a partir da Matriz Biológica da Existência Humana**. In; Revista PRELAC. Santiago, Chile. n. 2, p 30-39, 2006.

MATURANA, Humberto; NISIS, Sima. **Bases biológicas del amor como fundamento de la formación humana en la educación.** In: Transformación en la Convivencia. Santiago: Dolmen Ediciones, p. 39-73.1999.

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

MATURANA, Humberto, VERDEN-ZÖLLER, Gerda . **Biologia del amor.** In: Transformación en la Convivencia. Santiago: Dolmen Ediciones, p. 215-228.1999.

PIAGET, J. Development and learning. In: LAVATTELLY, C. S. e STENDLER, F. **Reading in child behavior and development.** New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.

PIAGET, J. **A epistemologia genética.** 2ªed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

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

ARTIGO II

IMPLICAÇÕES DAS TECNOLOGIAS E DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR NO APRENDER MATEMÁTICA: O OLHAR DO PROFESSOR

Artigo publicado pela Revista Thema, e-ISSN 2177-2894 (*Qualis* B2), disponível em http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/437

4 IMPLICAÇÕES DAS TECNOLOGIAS E DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR NO APRENDER MATEMÁTICA: O OLHAR DO PROFESSOR

RESUMO

Para os alunos do Ensino Médio utilizar as várias tecnologias existentes não é desafio. O desafio consiste na escolha das tecnologias que eles empregam para o aprender. Para tentar compreender essas escolhas trazemos o presente artigo que analisa os discursos, organizados a partir de entrevistas semiestruturadas, feitas com professores de Matemática de um Instituto Federal. As perguntas versavam sobre a percepção do comprometimento de seus alunos com a sua própria aprendizagem e as tecnologias escolhidas no aprender. Ao analisarmos esses discursos compreendemos que o professor está procurando maneiras diferentes para trabalhar, visando atender às necessidades dos seus alunos. Percebemos que o comprometimento de alunos e professores é ponto de partida para que ampliem as possibilidades de cooperação e de significados do próprio aprender Matemática. É nesse ambiente cooperativo que, os professores e os alunos, podem conviver e encontrar as tecnologias que mediarão esse aprender.

Palavras-chave: Aprender. Matemática. Tecnologias.

IMPLICATIONS OF TECHNOLOGIES AND SCHOOL ORGANIZATION IN LEARNING MATHEMATICS: TEACHER'S LOOK

ABSTRACT

For high school students to use various technologies is not challenging. The challenge is choosing the technologies they employ to learn. To try to understand the choices this article analyzes the speeches, organized from semi-structured interviews, made with mathematics teachers of a Federal Institute. The questions were about the perception of commitment of their students with their own learning and the technologies they chose to learn. Analyzing these speeches, we understand that the teacher is looking for different ways to work, looking forward to supplying the needs of their students. We realize that the commitment of students and teachers is the starting point to expand the possibilities of cooperation and meanings of own learning mathematics process. It is in this collaborative environment, that teachers and students can socialize and find the technologies that will mediate this learning.

Keywords: Learning. Mathematics. Technologies.

IMPLICACIONES DE LAS TECNOLOGÍAS Y LA ORGANIZACIÓN ESCOLAR EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS: MIRADA DEL MAESTRO

RESUMEN

Para los estudiantes de la escuela secundaria utilizan diversas tecnologías no es un desafío. El desafío es la elección de las tecnologías que ellos emplean para aprender. Para comprender esas opciones, en este artículo se analizan algunos discursos, organizados

desde encuestas semiestructuradas realizadas con los profesores de matemáticas de un Instituto Federal. Las preguntas contemplaron el compromiso que sus estudiantes manifiestan con su propio aprendizaje y las tecnologías elegidas para aprender. Mediante el análisis de estos discursos, se percibe que el profesor está buscando diferentes maneras de trabajar, para satisfacer las necesidades de sus alumnos. Es notable también que el compromiso de los estudiantes y los profesores es el punto de partida para ampliar las posibilidades de cooperación y los significados del aprendizaje de las matemáticas. En un ambiente de colaboración, profesores y estudiantes pueden convivir y encontrar las tecnologías que intervienen en este aprendizaje.

Palabras Clave: Aprender. Matemáticas. Tecnologías.

4. 1 INTRODUÇÃO

O estudo do aprender não pode estar dissociado ao uso de tecnologias, porque nos utilizamos de várias delas como auxiliares nesse processo. No contexto da educação formal empregamos desde as mais conhecidas, como o quadro, o giz, o livro, o caderno e o lápis; e também as digitais tais como: editores de textos, calculadoras, simuladores, sites, vídeos e ambientes virtuais de aprendizagem disponíveis na internet. Elas estão presentes, nesse contexto, desde a elaboração das aulas até a emissão da certificação de conclusão do curso (KENSKI, 2007). Professores e alunos escolhem qual dessas tecnologias desejam, ou necessitam, em diferentes momentos do processo educacional.

Outro ponto indissociável do aprender é o ambiente escolar, no qual esse aprender é suscitado. De forma geral, esse ambiente tem sofrido alterações impostas pela legislação. Tais modificações estão acontecendo com grande rapidez trazendo dificuldades a alguns professores, seja por incompreensão da legislação ou pela falta de formação específica para lidar com situações que emergem no dia-a-dia de sua ação docente. A exemplo podemos citar: o acesso aos alunos portadores de necessidades especiais, sejam eles deficientes ou superdotados, ao ensino na rede regular; a Lei n.12.711 de agosto de 2012, que cria políticas de inclusão social nas quais são oferecidas possibilidades de ingresso, nas escolas da rede federal de ensino técnico de nível médio, à alunos que cursaram o ensino fundamental em escolas públicas. Podendo esses alunos optar por ingressar mediante declaração de ser Preto, Pardo ou Indígena, ou ainda, por estarem incluídos nas cotas sociais por possuírem renda familiar inferior a 1,5 salários mínimos.

Compreendemos esses dois pontos como interligados ao aprender pois eles surgiram no conversar com os professores de Matemática do Instituto Federal de

Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Rio Grande (IFRS – *Campus* Rio Grande), que trabalham com os alunos do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio. Sendo assim, neste artigo problematizamos sobre o comprometimento do estudante com o seu aprender e o relacionamos com as tecnologias que são utilizadas por ele no aprender Matemática. Também discutimos sobre o quanto as alterações na legislação estão modificando a organização escolar e a ação docente do professor de Matemática.

Para analisar essas conversas, realizadas com os professores de Matemática, utilizamos a teoria da Biologia do Conhecer, desenvolvida por Humberto Maturana e Francisco Varela, com base no que ela nos traz sobre o aprender, e para organizar as discursividades dos professores, usamos a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo proposta por Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre. Assim, elaboramos esse artigo em seções. Na próxima seção trazemos algumas reflexões sobre o aprender; na seguinte apresentamos a técnica de construção dos discursos; após mostramos os discursos elaborados e suas respectivas análises; apresentamos nossas considerações e sugestões; e finalizamos apontando as referências utilizadas na confecção desse trabalho.

4.2 SOBRE O APRENDER

Aprendemos no viver e no conviver, ao partilharmos experiências com o outro, pois "todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer" (MATURANA e VARELA, 2001, p.31). O ser humano aprende em congruência com o meio, ao observar os outros e ao experienciar determinadas situações. Considerando o estudante (ser humano) e a sala de aula (meio) as disposições interativas, as tecnologias, os recursos e as emoções presentes no ambiente educacional propiciam determinadas situações e experiências que serão congruentes com a maneira do aprender do estudante.

Maturana (2014a) também nos diz que somos responsáveis pelo nosso próprio aprender "porque a responsabilidade tem a ver com os desejos das pessoas, com o dar-se conta de que as consequências de seus atos são desejáveis" (p.52). Por isso, cada estudante é responsável pelos seus aprenderes, e a consciência dessa responsabilidade passa pelo respeito aos seus desejos em um espaço do aprender que possibilite o fazer, o experienciar e o responsabilizar-se. Se o estudante deseja o aprender, não pode delegar a responsabilidade do seu aprender a outrem, precisa ser o protagonista nessa ação e procurar tomar atitudes que possam promovê-lo. De acordo com Maturana (2014b) uma

explicação de um fenômeno só é validada se aceita por um observador, sendo assim para que a explicação de um professor seja validada, depende que seus alunos a validem, pensem sobre ela, decidam se ela é aceitável e a compreendam.

A forma com que interagimos com o mundo é pessoal, a "nossa experiência está indissoluvelmente atrelada a nossa estrutura" (MATURANA e VARELA, 2001, p.28), por essa premissa, nós professores podemos apenas perturbar os nossos alunos com desafios e indagações, tentar fazer com que eles se interessem pelos que estamos propondo, porém, o modo como cada um deles vai reagir as perturbações é único. Isso não nos exime de nossa ação de ensinar, ao contrário nos convoca a conhecer os estudantes para que possamos no conversar compreendê-los e desafiá-los.

É no conversar que podemos desencadear perturbações pois no conversar lançamos mão da linguagem, que segundo Maturana (2009) é o que nos diferencia como ser humano. Para este autor a linguagem é o entrelaçamento do linguajear com o emocionar pelo qual nos fazemos compreender e viver em sociedade. O linguajear não está associado à fala e sim com as nossas posturas no conversar. A emoção em que o indivíduo se encontra em um momento é fator determinante para sua ação ou indiferença frente a uma situação. Segundo Maturana (2009, p.16) "as emoções são disposições corporais que determinam ou especificam domínios de ações". Podemos observar se alguém está se sentindo incomodado em uma sala de aula, se está com sono, se demonstra interesse pelo assunto que está sendo discutido pela emoção expressada. Essas emoções fazem com que, quando expostos a uma mesma situação, em diferentes momentos, tenhamos reações diferentes frente a essa situação, influenciando nosso linguajear.

Nossos estudos sobre a Biologia do Conhecer, nos levou a compreender o aprender: aprendemos quando algumas perturbações nos levam a uma reformulação da experiência vivida, quando conseguimos estabelecer novas relações com conceitos já compreendidos e ressignificá-los, assim esse novo saber passa a compor o nosso mundo, provocando uma mudança de comportamento. Nossas experiências são ações no mundo e dependentes de nossas emoções, assim podemos dizer que o que aprendemos depende de nossas emoções. Tal entendimento funda nossa discussão sobre o aprender e sobre como as tecnologias auxiliam o aprender matemática dos nossos estudantes.

Assim, para conversar com os professores sobre o uso das tecnologias pelos nossos alunos em relação seus aprenderes matemáticos, na seção seguinte, detalhamos as

questões que balizaram essa conversa e o operar da técnica para a construção dos discursos coletivos que suscitaram as análises desse estudo.

4.3 ORGANIZANDO O CONVERSAR

Compreender o aprender se faz necessário para quem tem comprometimento com o ofício de ensinar. Interessam-nos questões relacionadas ao aprender de cada estudante, sua responsabilidade com sua aprendizagem associada as tecnologias escolhidas para auxiliá-los no aprender Matemática.

Para isso, começamos o nosso estudo conversando, a partir de questões semiestruturadas, com cinco professores de Matemática do IFRS-*Campus* Rio Grande que trabalham com o Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico, atendendo a todos os cursos[4] oferecidos pela instituição nessa modalidade. Essas conversas foram gravadas e posteriormente transcritas, e tiveram por base as seguintes questões: 1) Como você percebe o comprometimento dos seus alunos com a sua própria aprendizagem? Por quê?; 2) Quais são as tecnologias utilizadas pelos seus alunos como auxiliares no processo da aprendizagem da Matemática?; 3) O que, na sua opinião, pode ser oferecido aos seus alunos para auxiliar na aprendizagem da Matemática?; e 4) Existe algo mais que gostaria de falar sobre aprendizagem? A primeira questão já foi por nós problematizada e analisada. Encontra-se publicada nos Anais do XII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE (MACEDO e LAURINO, 2015). No presente artigo nos propomos analisar e discutir as demais questões.

Com a intenção de entender esse coletivo de professores escolhemos a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), apresentada por Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre. Essa técnica constitui-se em um método de análise conhecido por propor um modo de organização e tabulação de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos de depoimentos, de onde extraímos elementos chamados de expressões-chave (ECH), ideias centrais (IC) e ancoragens (AC), com a intenção de montar um discurso que represente a opinião dessa coletividade (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2005). Organizamos, inicialmente, esses dados em uma tabela chamada Instrumento de Análise do Discurso 1 (IAD1). Nessa tabela também aparece uma coluna chamada de código, que serve para agrupar as ECH

[4] Listagem dos cursos disponível em http://www.riogrande.ifrs.edu.br/site/

de acordo com as IC identificadas. A seguir mostramos um recorte desse processo de organização dos registros discursivos.

Tabela 1- Instrumento de Análise do Discurso 1

Expressões Chave	Ideias centrais	Ancoragem	Código
Algo que seria bastante útil para nós seria lousa interativa, que seria um recurso extremamente interessante facilitaria com o professor o fato de ter essa lousa interativa. Outra situação seria se tivesse laboratório de informática com mais disponibilidade de horários	Sugestões	Tecnologias como recuso didático	A
eles trocarem ideia entre eles, se unissem mais. Tem alunos que se dão muito bem, que sabem bastante Matemática, que tem facilidade. Eles poderiam ajudar aos outros. Eles procurarem na internet sites confiáveis, pedindo a nossa ajuda. Irem na biblioteca pegar livros, perguntando o nosso auxílio, perguntando a nossa indicação, a gente indicaria bons livros para eles terem um norte no estudo. Também a utilizar softwares, jogos matemáticos tem muita coisa né?	Sugestões	Compartilhar Aprender na convivência	A
Se o trabalho no primeiro ano fosse mais acolhedor, mais voltado para o aluno assim de fazer o cara entender a matéria, oferecer mais atendimento, mais reforço, trazer recursos didáticos para que eles possam aprender, eu acho que isso favoreceria. Turmas menores, por exemplo, não posso ter uma turma com 35 alunos e duas inclusões em uma mesma sala	Sugestões	Aceitar o outro como legítimo	A
Talvez com a Lousa digital, tenha um apelo..., mas eu não sei se mudaria muita coisa mesmo.	Sugestões	Tecnologias como recuso didático	A
a própria reformulação da divisão de conteúdos, ementa das disciplinas	Mudança de currículo	Pensar sobre	B
Eu acho que o ideal, em primeiro seria favorável a uma mudança de currículo.	Mudança de currículo	Pensar sobre	B

Fonte: Informações da pesquisa organizadas pelas autoras, 2016

A próxima etapa é montar a tabela chamada Instrumento de Análise do Discurso 2 (IAD2), em que agrupamos as ECH, sobre uma mesma IC, para então procedermos a elaboração do DSC.

Tabela 2- Instrumento de Análise do Discurso 2

Expressões Chave	Discurso
Algo que seria bastante útil para nós seria lousa interativa, que seria um recurso extremamente interessante facilitaria com o professor o fato de ter essa lousa interativa. Outra situação seria se tivesse laboratório de informática com mais disponibilidade de horários	Tem alunos que sabem bastante Matemática, que tem facilidade. Eles poderiam ajudar aos outros, procurarem na internet sites confiáveis, pedindo a nossa ajuda. Irem na biblioteca pegar livros, perguntando a nossa indicação, a gente indicaria bons livros para eles terem um norte no estudo. Algo que seria bastante útil para nós seria lousa

eles trocarem ideia entre eles, se unissem mais. Tem alunos que se dão muito bem, que sabem bastante Matemática, que tem facilidade. Eles poderiam ajudar aos outros. Eles procurarem na internet sites confiáveis, pedindo a nossa ajuda. Irem na biblioteca pegar livros, perguntando o nosso auxílio, perguntando a nossa indicação, a gente indicaria bons livros para eles terem um norte no estudo. Também a utilizar softwares, jogos matemáticos tem muita coisa né? Se o trabalho no primeiro ano fosse mais acolhedor, mais voltado para o aluno assim de fazer o cara entender a matéria, oferecer mais atendimento, mais reforço, trazer recursos didáticos para que eles possam aprender, eu acho que isso favoreceria. Turmas menores, por exemplo, não posso ter uma turma com 35 alunos e duas inclusões em uma mesma sala Talvez com a Lousa digital, tenha um apelo..., mas eu não sei se mudaria muita coisa mesmo.	interativa, que seria um recurso extremamente interessante, mas eu não sei se mudaria muita coisa mesmo. Outra situação seria se tivesse laboratório de informática com mais disponibilidade de horários, a fim de utilizar softwares, jogos matemáticos tem muita coisa. Se o trabalho no primeiro ano fosse mais acolhedor, mais voltado para o aluno assim de fazer o cara entender a matéria, oferecer mais atendimento, mais reforço, trazer recursos didáticos para que eles possam aprender, trocarem ideia entre eles, se unissem mais eu acho que isso favoreceria. Turmas menores, por exemplo, não posso ter uma turma com 35 alunos e duas inclusões em uma mesma sala.

Fonte: Informações da pesquisa organizadas pelas autoras, 2016

Com o aplicar da técnica formamos uma "primeira pessoa coletiva do singular" (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2012, p.25), dando voz a uma coletividade. Ao elaborarmos os discursos, as falas dos professores com quem conversamos são preservadas, podemos somente acrescentar algumas conjunções para fazermos as conexões entre as expressões-chave. Nos discursos coletivos organizados por nós, essas conjunções aparecem sublinhadas, com a finalidade de mostrar o que foi necessário acrescentar com o intento de dar fluidez ao discurso.

Nosso primeiro movimento foi o de tentar escrever um discurso para cada uma das três questões balizadoras do conversar. Após identificarmos as ECH, IC e AC na questão 2), montamos o discurso referente a essa questão. Ao elaboramos os discursos referentes às questões 3) e 4), percebemos que as ideias centrais se repetiam, acreditamos que isso aconteceu devido ao fato de que a questão 4) pode ser classificada como um complemento à questão 3) e também pela imersão em um conversar que dá voltas entorno do aprender matemática e das tecnologias usadas para esse aprender. Então, resolvemos reunir em um único discurso as respostas dadas a essas questões.

Mesmo escolhendo essa estratégia verificamos que, nesse discurso balizado pelas questões 3) e 4), ainda tinham várias referências ao uso de tecnologias pelos alunos para o aprender. Por isso, reescreveremos os discursos por tema, dando voz aos assuntos sobre os quais esses professores falaram no conversar. Sendo assim, montamos o DSC1

intitulado *Tecnologias utilizadas pelos alunos*, mostrado na Tabela 3, e o DSC2 que recebeu o título de *Organização escolar*, apresentado na Tabela 4. Na próxima seção apresentaremos e problematizaremos o DSC1 e na subsequente faremos o mesmo para o DSC2.

4.4 TECNOLOGIAS ESCOLHIDAS PELOS ALUNOS PARA O APRENDER MATEMÁTICA

Ao concluirmos todas as etapas relatadas anteriormente, onde encontramos uma convergência de temas nas falas dos professores, confeccionamos o seguinte discurso com base na temática Tecnologias, apresentado na Tabela 3.

Tabela 3- Discurso do Sujeito Coletivo 1

DSC 1: Tecnologias utilizadas pelos alunos
Muitos alunos se utilizam do *You tube* para ver vídeos de professores, principalmente na época onde está próximo a provas, devido a estar em casa não precisar sair. Tem gente que não vai entender a tua explicação, então eu acho legal que eles procurem outros meios de aprendizagem. Mas, tem que ter um pé atrás porque não é em tudo que a gente pode confiar. Chamei a atenção na minha turma de ontem, que a gente encontrou um vídeo que tinha a definição completamente errada e a explicação toda era galgada em coisas incoerentes e quem visse aquele vídeo ia estar aprendendo com as definições todas erradas. Eles mesmos procuram as ajudas nas salas de vídeo do *You tube* e não procuram no atendimento. Tem muito site que tem coisas erradas. Aí eles vão construir um conceito todo em cima de algo que está errado, isso ocorre bastante. Eles mesmos procuram as ajudas nas salas de vídeo do *You tube* e não procuram no atendimento. Entretanto, eles pediram para gravar as minhas aulas e eles mesmos colocaram no *You tube* para estudar. Então eu acho que é um bom recurso, porque acho que a gente não vai atingir 100% dos alunos, por melhor professor que tu seja. Prestar atenção em aula é muito melhor porque eles não precisam usar o tempo fora para tentar aprender aquilo que eu estou explicando e eu estou ali para explicar, para tirar as dúvidas e no vídeo não vai ter. Eles poderiam procurar um livro, eles desconhecem o que é um livro. Não costumam fazer isso. Eles utilizam um ou outro *software*, uns trazem no celular aplicativos que fazem gráficos, o GeoGebra, principalmente. Eu tenho toda a parte de funções montada no GeoGebra mas, em sala de aula tu não consegue trabalhar com isso porque quando tu leva uma turma com 40 alunos para um laboratório, eles vão mexer na internet, vão fazer outras coisas, menos fazer o que a gente tá propondo, então por isso eu acabo não levando. Não adianta só ter o programa, se tu não sabe calcular ele vai te dar uma resposta e tu vai aceitar. O programa faz para ti muitas coisas, ninguém tá indo contra as tecnologias, mas eu não posso deixar acreditar em tudo que eu recebo como resposta. Eles têm muita dificuldade em notação por não estarem acostumados, muitas vezes botavam parênteses para que ele entenda uma expressão inteira, então esse tipo de coisa dá muito erro quando eles vão programar, botei no quadro a expressão que ele tinha escrito no computador e a resposta que o celular tinha dado para ele e aí a gente chegou à conclusão que do jeito que ele escreveu, o computador tinha entendido de outra maneira. No ano passado até fiz um grupo dos meus alunos no *facebook* e comecei postar vídeo aulas que eu assistia, para que eles assistissem, mas não surtiu efeito. Eu colocava as listas de exercício, me comprometi a olhar o *facebook* todos os dias para responder as perguntas deles. Eles podiam fazer perguntas da lista, onde eles mesmos poderiam trocar, eu teria a oportunidade de corrigir alguma coisa e eu também ficaria responsável por responder questões todos os dias, só que acabou não colando. Para isso eles não gostaram do *facebook*, para tirar dúvidas eles não entravam no *facebook*, o *facebook* ficou chato. Algo que seria bastante útil para nós seria lousa interativa, que seria um recurso extremamente interessante, mas eu não sei se mudaria muita coisa mesmo. Outra situação seria se tivesse laboratório de informática com mais disponibilidade de horários, a fim de utilizar softwares, jogos matemáticos tem muita coisa. Eles (os alunos) podem vir no meu atendimento, na minha sala e pegar os livros que eles quiserem, eu empresto, eles podem levar para casa, fazerem exercícios de outros livros, eles têm acesso as minhas provas gabaritadas, eles podem levar, tirar xerox, vir no meu atendimento, perguntar...a gente tem o recurso do atendimento e eles não aproveitam. Parece que tudo que o professor

disponibiliza, não presta. Aí eles pegam o primeiro vídeo que vai lá na busca do assunto que eles querem e aquilo tá certo. Entretanto, eu acho que se nós mesmos fizéssemos os nossos vídeos, eles iam optar por assistir o vídeo e não prestar atenção em aula. Fazer os alunos pesquisarem, ensinar o colega, despertar sobre aquele assunto e porque que aquilo ali que ele está conjecturando é válido. O aluno vai ter que se comprometer muito mais, ele vai ter que trabalhar, não vai ter só que receber as informações, ele que vai ter que buscar as informações, ver se os argumentos se encaixam, se são coerentes, então isso complica bastante. O aluno que tem que raciocinar sobre aquilo que ele tá lendo, e só isso já é uma dificuldade, e o professor também vai ter que ter muito mais trabalho porque fora da aula ele vai ter que se comprometer muito mais, porque ele vai preparar como o aluno vai ler uma sequência de instruções e vai chegar na conclusão que o conteúdo precisa e a aplicação daquele conteúdo, então é muito mais difícil. Quando eles perceberem vai melhorar, tanto a educação como um todo quanto para eles mesmo. Que eles se comprometam e percebam que o futuro deles passa por aqui, pela educação, pelas relações e por outras coisas mais.

Fonte: Discurso organizado pelas autoras, 2016

Inicialmente, no DSC1, percebemos que vídeos postados no *You Tube* são um dos recursos procurados pelos estudantes para o aprender, mas que essa procura nem sempre é feita de modo responsável. Estão interessados com a resolução instantânea de um problema, não costumam se preocupar com as consequências das escolhas que fazem. Acreditamos que esta postura se deve ao fato de que a sociedade de hoje é imediatista (BAUMAN, 2001). Os estudantes simplesmente buscam o assunto e assistem o primeiro vídeo que aparece, julgando que, o que está neste vídeo, é muito mais correto do que foi compartilhado pelo professor na sala de aula.

Mais adiante, no discurso, os professores também chamam atenção para o fato de os alunos não utilizarem livros impressos como material de consulta. Isso está expresso no trecho "Eles poderiam procurar um livro, eles desconhecem o que é um livro" (DSC1). Embora o livro não seja uma tecnologia digital e também não garanta que tudo esteja correto, do ponto de vista científico, foi o seu aparecimento que fez com que os conhecimentos deixassem de ficar na oralidade e posteriormente propiciou a organização das informações em enciclopédias, passo anterior à organização das informações no " *ciberespaço*, a região dos mundos virtuais, por meio do qual as comunidades descobrem e constroem seus objetos e conhecem a si mesmas como coletivos inteligentes" (LÉVY, 2010, p.166, grifo do autor). Sendo assim, levando em consideração que muitos educandos usam a tecnologia digital como mediadora nas suas interações diárias, nós docentes podemos proporcionar que as informações que eles necessitam consultar, sejam apontadas por nós em algum endereço digital, que seja de fácil acesso com a finalidade de auxiliá-los a fazerem as suas escolhas de referencial nesse território tão amplo.

Embora existam algumas tentativas, por parte dos docentes, de criar espaços para a convivência, identificamos uma negação dos alunos em relação às propostas de seus

professores, talvez porque são seja uma prática recorrente e culturalmente instaurada, ou seja, considerada pela comunidade acadêmica como usual:

> *Eles (os alunos) podem vir no meu atendimento, na minha sala e pegar os livros que eles quiserem, eu empresto, eles podem levar para casa, fazerem exercícios de outros livros, eles têm acesso as minhas provas gabaritadas, eles podem levar, tirar xerox, vir no meu atendimento, perguntar...a gente tem o recurso do atendimento e eles não aproveitam. Parece que tudo que o professor disponibiliza, não presta. Aí eles pegam o primeiro vídeo que vai lá na busca do assunto que eles querem e aquilo tá certo. Entretanto, eu acho que se nós mesmos fizéssemos os nossos vídeos, eles iam optar por assistir o vídeo e não prestar atenção em aula. (DSC1)*

Devido a relação patriarcal que é encontrada nas escolas, centrada na autoridade, no controle e na subordinação (MATURANA, 2004), os alunos ainda não estão acostumados com essa abertura no relacionamento na qual ele tem acesso ao seu professor, em que ele pode chegar até o seu professor e trocar ideias sobre os conteúdos, no qual esse professor está disposto a trabalhar como mediador para o seu aprender. Esse professor quer ajudar esses alunos a encontrarem os meios que podem ajuda-los nos seus aprenderes, está buscando uma interação, um relacionamento, com o seu aluno, mas devido às realidades pelas quais esses alunos já transitaram, essa interação não está sendo efetivada.

O professor sente-se negado pelos seus alunos em suas tentativas de aproximação, mesmo quando ele tenta propor algo diferente através do uso das tecnologias que já são usadas pelos estudantes. No conversar sempre que falamos no uso de tecnologias pelos alunos, apareceu alguma forma de negação, ou alguma forma de aproximação frustrada. São elas:

> *Eles mesmos procuram as ajudas nas salas de vídeo do You tube e não procuram no atendimento [...] Eu tenho toda a parte de funções montada no GeoGebra mas, em sala de aula tu não consegue trabalhar com isso porque quando tu leva uma turma com 40 alunos para um laboratório, eles vão mexer na internet, vão fazer outras coisas, menos fazer o que a gente tá propondo, então por isso eu acabo não levando[...] Para isso eles não gostaram do facebook, para tirar dúvidas eles não entravam no facebook, o facebook ficou chato. (DSC1)*

Como melhorar este relacionamento e evitar as frustações? Talvez proporcionando espaços de conversação e recorrendo na aproximação com os alunos pela tecnologia, tentando estabelecer uma cultura de aceitação, na qual alunos e professores são considerados indivíduos legítimos em uma relação, podendo ambos proporem atividades diferenciadas. (MATURANA e VERDEN-ZOLLER, 2004) Para que uma nova cultura emerja precisamos repetir posturas que são diferenciadas do que está posto

como o usual, até que elas não sejam mais consideradas como 'diferentes', até o momento em que as nossas propostas de trabalho não sejam mais estranhadas pelos nossos pares e alunos e sim compreendidas e validadas.

Os trechos do DSC1 destacados anteriormente e o citado a seguir mostram algumas tentativas de criação desses espaços de convivência.

> *eles pediram para gravar as minhas aulas e eles mesmos colocaram no You tube para estudar. Então eu acho que é um bom recurso, porque acho que a gente não vai atingir 100% dos alunos, por melhor professor que tu seja [...] No ano passado até fiz um grupo dos meus alunos no facebook e comecei postar vídeo aulas que eu assistia, para que eles assistissem, mas não surtiu efeito [...] Eles podiam fazer perguntas da lista, onde eles mesmos poderiam trocar, eu teria a oportunidade de corrigir alguma coisa e eu também ficaria responsável por responder questões todos os dias, só que acabou não colando. (DSC1)*

Quando a proposta de interação mediada pela tecnologia, partiu dos alunos, foi considerada um bom recurso pelos professores. Porém, quando a proposta de interação pelo *facebook* foi implementada pelo professor essa não foi validada pelos seus alunos. Isso nos leva a questionar por quê? O que aconteceu? Será que lazer não combina com aprender? Será que aprender tem hora e lugar? Será que interação nas redes sociais não tem relação com escola, professor e Matemática? Não sabemos o que aconteceu, talvez o professor também não saiba. Cabe a ele se perguntar, perguntar aos estudantes. Quem sabe desfiá-los a criar esse espaço, dar a eles o protagonismo. Não sabemos se isso dará certo, estamos no exercício de pensar e conjecturar, tentando respeitar a autonomia dos educandos para o aprender (FREIRE, 2013), e quem sabe, assim, dar vasão para que propostas conjuntas possam começar a aparecer.

Outro ponto levantado pelos professores traz à tona importância da sintaxe matemática no emprego dos recursos tecnológicos. A utilização correta de expressões e símbolos matemáticos propicia a interação com vários softwares e isso pode provocar o uso recorrente da linguagem matemática e a compreensão de seu significado.

> *Não adianta só ter o programa, se tu não sabe calcular ele vai te dar uma resposta e tu vai aceitar. O programa faz para ti muitas coisas, ninguém tá indo contra as tecnologias, mas eu não posso deixar acreditar em tudo que eu recebo como resposta. Eles têm muita dificuldade em notação por não estarem acostumados, muitas vezes botavam parênteses para que ele entenda uma expressão inteira, então esse tipo de coisa dá muito erro quando eles vão programar, botei no quadro a expressão que ele tinha escrito no computador e a resposta que o celular tinha dado para ele e aí a gente chegou à conclusão que do jeito que ele escreveu, o computador tinha entendido de outra maneira. (DSC1)*

A situação contada pelo professor descreve uma oportunidade de interação com o seu aluno, na qual eles percebem que o uso da tecnologia sem o rigor matemático, não trará resultados corretos nas operações resolvidas. O educando percebeu que algo não estava indo bem, comunicou ao seu professor e eles juntos chegaram às conclusões cabíveis naquele contexto.

Como nos diz Freire (2013):

> O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão. Uma de suas tarefas primordiais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se aproximar dos objetos cognoscíveis. (FREIRE, 2013, p.28)

Trazendo essa reflexão de Freire para o operar da tecnologia digital com os objetos cognoscíveis encontramos uma certa dúvida do professor de como utilizar as tecnologias digitais para o ensinar e de se ele necessita desses recursos para realizar seu trabalho. Também percebemos uma certa incredulidade sobre o uso dessas tecnologias para o aprender de seus alunos.

> *Algo que seria bastante útil para nós seria lousa interativa, que seria um recurso extremamente interessante, mas eu não sei se mudaria muita coisa mesmo. Outra situação seria se tivesse laboratório de informática com mais disponibilidade de horários, a fim de utilizar softwares, jogos matemáticos tem muita coisa. (DSC1)*

Podemos ter à disposição os recursos tecnológicos, mas precisamos utilizá-los para além da difusão do conhecimento do professor, como nos diz Lévy (2010) centrar as suas atividades no acompanhamento e na gestão das aprendizagens. Talvez seja por isso que o professor diz: "...mas eu não sei se mudaria muita coisa mesmo". (DSC1)

A seguir mostraremos o próximo discurso, que foi organizado por nós, centrado nas discusividades dos professores. Essas percepções estão relacionadas às questões que os intrigam sobre o contexto da organização escolar e também aos aspectos relacionados mais diretamente com a Matemática e o currículo a ela atribuído.

4.5 A ORGANIZAÇÃO ESCOLAR E O APRENDER MATEMÁTICA

No decorrer da pesquisa, percebemos as inquietações dos professores sobre a organização escolar no sentido de essa afetar sua ação pedagógica. Tais inquietações incluem o currículo de Matemática, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, as distribuições de cotas, as formas ou a falta de acolhimento ao estudante e a

configuração da Educação Inclusiva, como mostra discurso coletivo que apresentamos na Tabela 4.

Tabela 4- Discurso do Sujeito Coletivo 2

DSC 2: **Estrutura para o aprender**
Eles estão vindo com uma baita defasagem do Ensino Fundamental, mas isso não é de agora, isso faz tempo. Antes eles corriam atrás, eu já tive alunos que vieram sem saber nada do fundamental e eu disponibilizava livros de fundamental e eles corriam atrás e eles conseguiam. Cada vez essa deficiência tá maior. Eu acho que o ideal seria uma mudança de currículo, reformulação da divisão de conteúdos e ementa das disciplinas, então eu acredito que fazendo essa mudança de currículo, a gente consegue prever, um bimestre, quatro meses, pra fazer uma revisão, porque acredito que seja muito mais fácil a gente conseguir fazer com que ele tenha aquela cultura de estudar, aquele comprometimento, com uma matéria que ele já viu, do que com uma matéria que ele nunca viu. A gente conseguiria fazer um trabalho melhor no Ensino Médio, se o Ensino Fundamental fosse embasado de outra maneira. Se não tivesse tanto conteúdo, se fosse estruturado de uma maneira diferente, se os próprios professores no Ensino Fundamental fossem apaixonados pelo que fazem...Acho que ajudaria bastante, que fosse trabalhado o conceito de aprendizagem Matemática no Ensino Fundamental, nas séries iniciais principalmente com os pedagogos, que trabalham nas séries iniciais, acho que um dos grandes problemas desse déficit, desse ódio da Matemática é oriundo da concepção desses professores das séries iniciais da parte pedagógica, o trabalho deveria ter sido feito desde o Ensino Fundamental. E aí trabalhar a Matemática realmente como ela é, não como uma decoreba. Então eu acho que o Ensino Fundamental tem que ser melhorado. Tem alunos que sabem bastante Matemática, que tem facilidade. Eles poderiam ajudar aos outros, procurarem na internet sites confiáveis, pedindo a nossa ajuda. Irem na biblioteca pegar livros, perguntando a nossa indicação, a gente indicaria bons livros para eles terem um norte no estudo. Se o trabalho no primeiro ano fosse mais acolhedor, mais voltado para o aluno assim de fazer o cara entender a matéria, oferecer mais atendimento, mais reforço, trazer recursos didáticos para que eles possam aprender, trocarem ideia entre eles, se unissem mais eu acho que isso favoreceria. Turmas menores, por exemplo, não posso ter uma turma com 35 alunos e duas inclusões em uma mesma sala. Tem coisas que eu vejo no nosso currículo que são ultrapassadas, que ninguém utiliza mais e a gente continua trabalhando. Fazer currículo direcionado para o curso, por exemplo, eu acho que a Matemática do nosso curso de informática tem que ser uma Matemática com a matéria do Ensino Médio, mas que ela também pegasse aquela parte de lógica, a parte de Matemática discreta, eu não consigo acreditar num Ensino Médio integrado, eu dando a mesma aula para o curso de automação e para o curso de informática. Toda a estrutura da escola mudou e a gente tem que acompanhar isso. Escolas públicas no Ensino Fundamental, tem que fazer recuperações até o aluno atingir a aprovação, então isso desestimula o professor de fazer um trabalho, porque ele vai ter que fazer uma avaliação, se o aluno não conseguir atingir as metas, ele vai ter que fazer outro, e outro, e outro... Tudo para que o professor se desestimule e não consiga trabalhar todos os conteúdos que o Ensino Fundamental aborda, então eu acho que a gente poderia tentar pensar em alguma coisa, a gente tem que quebrar um paradigma. Eu acredito que esse grande problema que nós estamos enfrentando aí na educação, vem do fato de hoje nós abrirmos as portas das escolas para todos, todos alunos, independente da classe social, tem as condições de estudar no IF, então consequentemente tem que prever que o nível desse aluno que vai chegar aqui é menor. Nós temos as cotas, esse ano vai ter cotas para deficientes, então com certeza vão ter mais deficientes no ano que vem estudando aqui e a gente tem que se adequar a esse novo modelo de escola e eu, como professor me pergunto muito, até quando eu estou acompanhando esse movimento? O meu aluno hoje em dia não é o mesmo, o meu aluno há dez anos, então acho que a gente como professor deve mudar também, porque tudo tá mudando.

Fonte: Discurso organizado pelas autoras, 2016

Para começarmos a análise do DSC2, destacamos a ideia de cooperar que se fez presente no trecho a seguir:

> *Tem alunos que sabem bastante Matemática, que tem facilidade. Eles poderiam ajudar aos outros, procurarem na internet sites confiáveis, pedindo a nossa ajuda. Irem na*

biblioteca pegar livros, perguntando a nossa indicação, a gente indicaria bons livros para eles terem um norte no estudo (DSC2)

Maturana (2009) afirma que nós seres humanos somos seres cooperativos e vivemos em sociedade. Para que a cooperação seja experienciada entre os estudantes existe a necessidade de aceitação uns dos outros como legítimos na convivência. Propiciar espaços cooperativos para potencializar o aprender, faz parte das atribuições de gestão do educador. Se nesses espaços criarmos a oportunidade de ouvir; e saber ouvir para tentar entender qual é a dificuldade do outro, poderemos potencializar e viabilizar processos, atitudes, atividades e ações cooperativas.

Percebemos que a preocupação com o acolhimento e a aceitação dos novos estudantes nesse novo espaço e a cooperação aparecem juntas no trecho seguinte:

Se o trabalho no primeiro ano fosse mais acolhedor, mais voltado para o aluno assim de fazer o cara entender a matéria, oferecer mais atendimento, mais reforço, trazer recursos didáticos para que eles possam aprender, trocarem ideia entre eles, se unissem mais eu acho que isso favoreceria. (DSC2)

Entendemos que espaços de convivência, nos quais as opiniões dos estudantes são escutadas, suas experiências em relação aos seus aprenderes são partilhadas, existirão se a emoção que conduzir esses locais for o amor. Segundo Maturana (2004, p. 45) "A emoção que estrutura a coexistência social é o amor, ou seja, o domínio das ações que constituem o outro como legítimo outro em coexistência". Sem o amor não há a aceitação do outro como legítimo, e isso é o fundamento do cooperar na troca de vivências. Aceitar o outro como legítimo, não implica em concordar com tudo que o outro diz, mas aceitar e respeitar o fato de que ele pode ter uma opinião diferente da nossa. Não contar com essa diversidade de opiniões é, de certo modo, negar o outro, deixar de considerar a opinião do outro como legítima.

No DSC 2 encontramos o cuidado com o acolhimento ao aluno, mas no mesmo discurso também nos deparamos com a busca da culpa pelas atitudes desinteressadas dos alunos em relação a Matemática, o que desencadeia a negação do professor em relação aos seus colegas que trabalham no Ensino Fundamental. O trecho a seguir mostra essa reação:

Acho que ajudaria bastante, que fosse trabalhado o conceito de aprendizagem Matemática no Ensino Fundamental, nas séries iniciais principalmente com os pedagogos, que trabalham nas séries iniciais, acho que um dos grandes problemas desse déficit, desse ódio da Matemática é oriundo da concepção desses professores das séries iniciais da parte pedagógica, o trabalho deveria ter sido feito desde o Ensino

Fundamental. E aí trabalhar a Matemática realmente como ela é, não como uma decoreba. Então eu acho que o Ensino Fundamental tem que ser melhorado. (DSC2)

Embora, os estudantes cheguem no Ensino Médio atravessados por algumas experiências de negação em relação a Matemática, lembramos que essas interações, dos professores com seus alunos, "apenas desencadearão mudanças e não especificarão o que acontecerá com eles" (MATURANA, 2014a, p. 69). Isso acontece porque somos sistemas determinados estruturalmente, por isso, qualquer interação poderá desencadear mudanças que são determinadas por nós mesmos. O agente externo não determina o que acontece no sistema (MATURANA, 2014b). Compreendendo dessa maneira as interações e as implicações dessas em cada ser, podemos continuar perturbando os nossos alunos na tentativa de atravessá-los com novas considerações e possibilidades para o aprender e, quem sabe, provocar mudanças de comportamento desses estudantes em relação à Matemática e seus conceitos.

Os professores também apontam as sucessivas provas para substituição de notas, feitas no Ensino Fundamental, como fator desencadeador da falta de interesse, tanto dos docentes, quanto dos discentes.

Escolas públicas no Ensino Fundamental, tem que fazer recuperações até o aluno atingir a aprovação, então isso desestimula o professor de fazer um trabalho, porque ele vai ter que fazer uma avaliação, se o aluno não conseguir atingir as metas, ele vai ter que fazer outro, e outro, e outro... Tudo para que o professor se desestimule e não consiga trabalhar todos os conteúdos que o Ensino Fundamental aborda, então eu acho que a gente poderia tentar pensar em alguma coisa, a gente tem que quebrar um paradigma. (DSC2)

Essas recuperações estão previstas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) Art24, inciso V, com o seguinte texto: "e) obrigatoriedade de estudos de recuperação, de preferência paralelos ao período letivo, para os casos de baixo rendimento escolar, a serem disciplinados pelas instituições de ensino em seus regimentos", porém esse texto tem tido várias interpretações em diversas instituições de ensino. Muitas vezes não estão contemplados no regimento da escola as recuperações paralelas e, em alguns casos, essas são sinônimos de novas avaliações, ou seja, são realizadas novas provas sem que os estudos direcionados para a compreensão de conceitos sejam realmente feitos.

Ao entender que esses alunos chegam na instituição com muitos déficits nos seus aprenderes, os professores fazem uma reflexão sobre o que poderia ajudar esses estudantes.

Eu acho que o ideal seria uma mudança de currículo, reformulação da divisão de conteúdos e ementa das disciplinas, então eu acredito que fazendo essa mudança de currículo, a gente consegue prever, um bimestre, quatro meses, pra fazer uma revisão, porque acredito que seja muito mais fácil a gente conseguir fazer com que ele tenha aquela cultura de estudar, aquele comprometimento, com uma matéria que ele já viu, do que com uma matéria que ele nunca viu. A gente conseguiria fazer um trabalho melhor no Ensino Médio, se o Ensino Fundamental fosse embasado de outra maneira. Se não tivesse tanto conteúdo, se fosse estruturado de uma maneira diferente, [...] Tem coisas que eu vejo no nosso currículo que são ultrapassadas, que ninguém utiliza mais e a gente continua trabalhando. Fazer currículo direcionado para o curso, por exemplo, eu acho que a Matemática do nosso curso de informática tem que ser uma Matemática com a matéria do Ensino Médio, mas que ela também pegasse aquela parte de lógica, a parte de Matemática discreta, eu não consigo acreditar num Ensino Médio integrado, eu dando a mesma aula para o curso de automação e para o curso de informática. Toda a estrutura da escola mudou e a gente tem que acompanhar isso. (DSC2)

Os professores demonstram estarem presos a um currículo que não atende mais as necessidades de seus estudantes, acham que o fazer docente precisa ser diferente, mas que eles ainda não sabem como fazer e apontam para uma mudança oficial no currículo existente. Segundo Maturana "se quisermos compreender qualquer atividade humana, devemos atentar para a emoção que define o domínio de ações na qual aquela atividade acontece" (2014b, p.138). Esses professores estão em uma situação frente ao currículo estabelecido institucionalmente como se esse fosse intocável, e que eles não têm autonomia para a sua gestão e desse modo, estão negando a si próprios, suas observações e as suas vontades para que possam cumprir esse currículo à risca.

Chamam atenção para o fato de que as políticas de ingresso através das cotas, raciais e sociais, e a inclusão de alunos portadores de necessidades especiais também estão impulsionando para que uma mudança seja efetivada.

Eu acredito que esse grande problema que nós estamos enfrentando aí na educação, vem do fato de hoje nós abrirmos as portas das escolas para todos, todos alunos, independente da classe social, tem as condições de estudar no IF, então consequentemente tem que prever que o nível desse aluno que vai chegar aqui é menor. Nós temos as cotas, esse ano vai ter cotas para deficientes, então com certeza vão ter mais deficientes no ano que vem estudando aqui e a gente tem que se adequar a esse novo modelo de escola e eu, como professor me pergunto muito, até quando eu estou acompanhando esse movimento? (DSC2)

Entendemos essa "queixa" enunciada, nesse discurso, como uma fragilidade do professor, uma insegurança em lidar com as diferenças, com o fato de que todos somos únicos. Fomos formados para lidar com a maioria, somos oriundos da escola que pensa que todos compreendem ou devem compreender o que o professor diz, a escola está estruturalmente organizada para isso; é a metáfora do tubo, o que é dito de um lado é ouvido do outro, e esse ouvido é sinônimo de compreendido.

A inclusão de alunos portadores de necessidades especiais na rede regular de ensino foi prevista na Lei 12796 de 2013, na qual no artigo 4°, inciso III traz a seguinte redação: "atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino". Acreditamos que precisam ser garantidas aos professores as condições necessárias para que os processos inclusivos possam ser conduzidos de forma que o aluno tenha aos seu dispor os recursos indispensáveis para sua participação do cotidiano escolar. Na lei 13.146/2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, temos um detalhamento dos vários direitos da pessoa com deficiência, e entre eles o direito à educação, em estabelecimentos de ensino regular, nos quais também terão assegurados, conforme o Art.28, inciso XIII, "acesso à educação superior e à educação profissional e tecnológica em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas".

No IFRS - *Campus* Rio Grande, temos vários recursos ao nosso dispor para lidarmos com os alunos com necessidades especiais, tais como monitor para acompanhar os alunos nas aulas, um Núcleo de Apoio aos Portadores de Necessidades Especiais (NAPNE), que nos oferece as condições necessárias para que possamos atender a esses alunos. No entanto, mesmo que a instituição ofereça vários recursos para que essa inclusão possa ser feita de modo efetivo, um fator dessa equação ainda não está sendo observado, conforme o DSC2, o professor faz um pedido: "Turmas menores, por exemplo, não posso ter uma turma com 35 alunos e duas inclusões em uma mesma sala". A melhoria dessa condição é garantida pela resolução 39/2014 do Conselho Municipal de Educação da Prefeitura de Rio Grande, na qual no Art. 7, parágrafo 1° diz que:

> A composição quantitativa das turmas com, no máximo, dois alunos incluídos e até duas categorias de deficiência por sala de aula, deverá obedecer ao seguinte critério: serão diminuídas quatro vagas ao ingresso do primeiro aluno incluído; mais três vagas para o segundo aluno incluído. Se o segundo aluno possuir deficiência distinta ao do segundo, serão diminuídas quatro vagas;

De acordo com essa regulamentação a turma original deveria ter 43 alunos, pois os dois alunos inclusos nesta turma têm deficiências distintas. Fato incomum na instituição, visto que a maioria das turmas não passa de 40 alunos. Mas o número de alunos é apenas uma variável nessa equação que se apresenta de forma complexa ao

professor que tenta resolvê-la, mas muitas vezes se sente angustiado e impotente diante dos fatos.

A reflexão final do discurso diz que: “O meu aluno hoje em dia não é o mesmo, o meu aluno há dez anos, então acho que a gente como professor deve mudar também, porque tudo tá mudando” (DSC2). Que mudanças serão essas? Relacionadas as tecnológicas, as legislações, as relações entre professor e alunos, a ascensão das classes sociais? Podemos dizer que são várias e que estão atuando como perturbações na estrutura dos professores, mas o modo como eles reagirão será único, individual para cada professor. Cada um de acordo com as suas experiências, tenta achar uma maneira de lidar com a velocidade e intensidade dessas mudanças.

Pensamos que é pela ação conjunta, pelos comprometimento e autonomia singulares que poderemos encontrar a solução para essas inquietações que vem nos desestabilizando e nos fazendo refletir sobre o processo de aprender e de ensinar a partir de nossa sala de aula e de nossas experiências, assumindo, assim, nossa reponsabilidade.

Na próxima seção trazemos as nossas considerações e sugestões sobre as problematizações dos discursos apresentadas nas seções anteriores.

4.6 ALGUMAS REFLEXÕES

Nas análises apresentadas sobre os discursos observamos que o aluno ainda não é o protagonista no seu aprender. Mudar essa forma de operar na escola, reorganizando o espaço da sala de aula juntos, estudantes e professores podem dar início a essa nova configuração do espaço do aprender. O comprometimento de ambos é ponto de partida para que o entrelaçamento dos saberes e das experiências vividas adquiram e ampliem as possibilidades de cooperação e de significados do próprio aprender Matemática.

Percebemos que o professor está ciente das mudanças que os rodeiam, tanto no que está relacionado ao uso de tecnologias no aprender e no modo como seus alunos as estão utilizando, quanto as mudanças de legislação que envolvem a educação e que implicam em reorganização do espaço escolar. Por muitas vezes, estar ciente dessas mudanças não significa saber ao certo como agir. Parece-nos que há uma reação às mudanças, ou seja, enquanto um aluno não questiona sobre um vídeo, ou sobre o uso de um software matemático, o professor não está pensando em utilizá-lo. Ou enquanto não

aparece um aluno que com necessidades especiais, não ocorre a procura por formações oferecidas nessas áreas.

Notamos que existe uma vontade de que as coisas deem certo, mas ambos professor e aluno, precisam ouvir um ao outro para que eles se percebam como legítimos na convivência escolar, pois é no cooperar que juntos vão encontrar os caminhos para o aprender. Estamos convictos do cooperar, porque somos seres cooperativos que, historicamente, não desenvolveram as suas habilidades em ambientes hostis ou competitivos, mas em ambientes de aceitação mútua.

A tecnologia por si só não ensina, para ensinar com a mediação da tecnologia é preciso apropriação da tecnologia não só no sentido de saber usar, mas no sentido de compreender como tal tecnologia pode potencializar os processos de ensinar e de aprender; é preciso também planejamento pedagógico envolvendo o interesse do estudante, a clareza dos conceitos e conteúdos que o professor quer ensinar. O tempo e o envolvimento para uma ação pedagógica como essa é diferenciado pois acima de tudo estamos considerando as especificidades de cada turma e o que pode ser efetivo para uma turma, pode ser dispensável em um outro contexto. Constatar essa alteração na ação diária do professor nos leva a pensar que essa mudança afeta a própria identidade profissional bem como a compreensão dessa profissão pela sociedade.

4.7 REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida.** Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

BRASIL. Lei n 9394 de 20 dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 05/2016.

BRASIL, Lei n 12711 de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12711.htm. Acesso em 05/2016

BRASIL. Lei n 12976 de 04 de abril de 2013. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1 Acesso em 05/2016.

BRASIL. Lei n 13146 de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm Acesso em 05/2016.

CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Estabelece Diretrizes Operacionais para Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva e para o Atendimento Educacional Especializado dos estudantes com Deficiências, Transtornos Globais de Desenvolvimento (TGD) e Altas Habilidades/ Superdotação para todas as etapas e modalidades da Educação Básica Pública e de Educação Infantil Privada, pertencentes ao Sistema Municipal de Educação da Cidade do Rio Grande. Resolução n. 39/2014. Rio Grande, 2014. Disponível em http://www.riogrande.rs.gov.br/smed/?page_id=3571. Acesso em 06/2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia***:* saberes necessários à prática educativa. 44. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013

KENSKI, V. **Educação e Tecnologias:** O novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. **Discurso do Sujeito Coletivo***:* um novo enfoque em pesquisa qualitativa. (desdobramentos). 2.ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2005.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. **Pesquisa de Representação Social:** um enfoque qualiquantitativo. Brasilia: Liber Livro Editora, 2.ed. 2012.

LÉVY, P. **Cibercultura.** 3.ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MACEDO, A.; LAURINO, D. **O Comprometimento do estudante com o aprender, pelo olhar do professor.** In:XII Educere-Encontro Nacional de Educação. 2015, Curitiba. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/anais/. Acesso em 05/2016.

MATURNA, H; VARELA, F. **A árvore do conhecimento***:* as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, H.; VERDEN-ZOLLER, G. **Amar e brincar***:* fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia. São Paulo: Palas Athena, 2004.

MATURANA, H. **Reflexões: aprendizagem ou consequência ontogenética.** Disponível em http://docplayer.com.br/1756495-Reflexoes-aprendizagem-ou-consequencia-ontogenetica.html Acesso em 06/2016.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

MATURANA, H. **A Ontologia da realidade.** 2.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014a.

MATURANA, H. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. 2.ed., Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014b.

ARTIGO III

CONCEPÇÕES SOBRE O APRENDER: O OLHAR DO ESTUDANTE

O presente artigo será submetido a uma revista.

ARTIGO IV

REDES DE CONVERSAÇÃO NO APRENDER MATEMÁTICA

Artigo apresentado e publicado nos Anais do EDUCERE - XIII Congresso Nacional de Educação. Disponível em https://educere.pucpr.br/p1/anais.html

6 REDES DE CONVERSAÇÃO NO APRENDER MATEMÁTICA

RESUMO

Aprender permeia o nosso viver, aprendemos sempre e em todo lugar. Neste artigo focalizamos o aprender na transição entre Ensino Fundamental e Ensino Médio Integrado ao Técnico, muitas vezes permeado por estranhamentos relacionados aos conteúdos, à troca de escolas, de colegas e professores. Com a intenção de problematizar o aprender Matemática, face a essa transição, organizamos um questionário para estudantes da modalidade Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Perguntamos como eles aprendiam quando eram estudantes do Ensino Fundamental e como aprendem agora que ingressaram neste instituto e nessa modalidade de ensino. As respostas a essas perguntas foram organizadas a partir da técnica Discurso do Sujeito Coletivo proposta por Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre. Escolhemos essa técnica com a intenção de dar voz a esse coletivo de alunos. As análises dos discursos gerados foram efetuadas utilizando a Biologia do Conhecer, formulada por Humberto Maturana e Francisco Varela. Percebemos a migração de uma realidade em que consideravam o aprender como algo superficial e imediatista, no sentido de atender uma demanda de aprovação, para uma realidade na qual se dão conta que autonomia e responsabilidade fundam o aprender e que é pelo aprender que conseguirão aprovação. Para superar as dificuldades os estudantes escolheram como estratégias aumentar o tempo de dedicação aos estudos, realizar mais exercícios, frequentar os atendimentos oferecidos pelos professores, e também buscar alguns recursos digitais como as vídeo-aulas. Além disso, estabelecer uma parceria com seus professores implicando em uma corresponsabilidade pelo aprender. Entendemos que quando os estudantes estão em uma convivência com aceitação do outro e com uma emoção disposta para o aprender, eles conseguem encontrar estratégias que os auxilie a aprender promovendo, desse modo, significados que provêm de suas experiências.

Palavras-chave: Biologia do Conhecer. Aprender. Discurso do Sujeito Coletivo. Aprender Matemática.

6.1 INTRODUÇÃO

Aprendemos em redes de conversação permeadas pela emoção e pela linguagem, assim entendemos que os estudantes no Ensino Fundamental e no Ensino Médio circulam em redes diferentes, que possuem estratégias e maneiras próprias. Nesse sentido, este trabalho apresenta e problematiza os métodos e estratégias para aprender Matemática utilizadas pelos alunos de um Instituto Federal, considerando as redes que transitaram e transitam. A teoria que embasa a nossa discussão é a Biologia do Conhecer, instituída por Humberto Maturana e Francisco Varela, que perpassa o texto, desde a fundamentação inicial, passando pelas análises e chegando às considerações. Escolhemos, como técnica para o registro e análise das informações obtidas através das entrevistas realizadas com

os estudantes, o Discurso do Sujeito Coletivo, formulada por Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre.

Distribuímos o texto em 5 subitens. O primeiro nomeado como, Aprender na convivência em redes de conversação, trata do aprender e de alguns conceitos que o cercam; o segundo, intitulado Caminho Metodológico: discursividades nas redes de conversação, apresenta o caminho metodológico por nós escolhido; o terceiro, chamado A emergência nas redes de conversação, traz as análises dos resultados obtidos com a pesquisa; o quarto, denominado de Reflexões sobre a emergência, apresenta nossas considerações sobre o texto; e o último lista as Referências utilizadas para a confecção deste documento.

6.2 APRENDER NA CONVIVÊNCIA EM REDES DE CONVERSAÇÃO

O aprender ocorre em espaços e momentos diversificados e é único para cada indivíduo, o que pode ter sido significativo para um, pode ter passado despercebido para o outro. Aprendemos na experiência e estas são validadas de acordo com os espaços nos quais transitamos. Nos constituímos como humanos nesses espaços, permeados pelo linguajar, que é o "ato de estar na linguagem sem associar tal ato à fala" (MATURANA, 2014a, p.200) e pela linguagem, que

> como processo, não tem lugar no corpo (no sistema nervoso) de seus participantes, mas no espaço de coordenações consensuais de conduta que se constitui no fluir nos seus encontros corporais recorrentes. Nenhuma conduta, nenhum gesto ou postura corporal particular constitui por si só um elemento da linguagem, mas é parte dela somente na medida em que pertence a um fluir recursivo de coordenações consensuais de conduta. (MATURANA, 2014a, p. 200)

A linguagem e o linguajar, são peças importante do conviver, pois promovem as nossas interações com o outro ser humano. Somos seres sociais que interagem uns com os outros, essas interações acabam por tecer redes de conversação as quais passamos a integrar. Entendemos que "o que nos constitui como seres humanos é a nossa existência no conversar" (MATURANA e VERDEN-ZÖLLER, 2004, p.30). Onde o conversar é compreendido como o entrelaçamento entre o linguajar e o emocionar (MATURANA, 2009).

Falamos de uma emoção que pode ser observada no outro ser humano, pois é uma disposição corporal que especifica um domínio de ações (MATURANA, 2014b). Nós

seres humanos podemos, através da observação do outro, dizer se, em determinado dia, ele está bem-humorado ou se está indisposto a conversar.

A emoção que permite a convivência entre humanos é o amor, pois ele é

> a fonte da socialização humana, e não o resultado dela, e qualquer coisa que destrói o amor, qualquer coisa que destrói a congruência estrutural que ele implica, destrói a socialização. A socialização é o resultado do operar no amor, e ocorre somente no domínio em que o amor ocorre (MATURANA, 2014a, p.221).

Desse modo entendemos que, se a emoção que conduz o nosso conviver não for o amor, essa convivência não será efetiva, pois não conseguiremos considerar o outro, suas emoções e suas concepções. Esse entendimento é primordial para a convivência entre alunos e professores, pois se não legitimamos os nossos alunos e esse alunos não nos legitimam como professor essa relação passa a inexistir, o que pode prejudicar o processo do aprender.

Compreendemos o aprender como um processo de interações recorrentes que acontece permeado por emoções, em que o professor pode apenas perturbar o aluno com conceitos e indagações, o que essas perturbações desencadearão no sistema perturbado, depende da estrutura desse sistema, pois "o ser vivo é uma fonte de perturbações e não de instruções" (MATURANA e VARELA, 2001, P.108).

Essas interações recorrentes para o aprender se dão na convivência com o outro, em que ao aprender, podemos estabelecer coordenações de ações de forma recursiva, com a intenção de constituir relações do que já sabemos com as perturbações que estamos sendo provocados, para desse modo aprender um conceito novo que será o ponto de partida para tecer uma outra relação. Assim, o aprender se dá de modo recursivo pois, por muitas vezes, ele é ocasionado quando uma "operação é reaplicada sobre a consequência de sua aplicação prévia" (MATURANA, 2014a, p.260), ou seja, aprendemos quando conseguimos relacionar a informação nova com algo que já tinha algum significado para nós, originando desse modo um novo aprender.

Essa significação ou não-significação de algum conceito tem relação com os espaços nos quais o estudante transita e com os conceitos considerados importantes nas culturas em que estão inseridos, pois "ao crescer como membro de uma cultura, cresce-se imerso de modo natural e como algo que se aceita como próprio e espontaneamente desejado" (MATURANA e VERDEN-ZÖLLER, 2004, p.112). Por isso, algo que pode

ser considerado usual, para determinadas pessoas, pode ser inimaginável para outras, pois são coisas não vivenciadas pela cultura na qual esses indivíduos encontram-se postos.

Vivemos em distintas redes de conversação que se entrecruzam (MATURANA, 2009), e a escola é um local no qual várias dessas redes se atravessam. As emoções estão presentes nas redes e proporcionam a forma de interação, assim se a emoção presente é o amor será possível o entendimento, a aceitação do outro como legítimo no conversar e a promoção de trocas entre as várias redes em que existimos.

Com a intenção de compreender como ocorre o aprender dos estudantes, quais suas dificuldades e estratégias para tal descreveremos na próxima seção o caminho metodológico trilhado nessa pesquisa.

6.3 CAMINHO METODOLÓGICO: DISCURSIVIDADES NAS REDES DE CONVERSAÇÃO

Inicialmente elaboramos questões sobre o conceito de aprender, como cada um aprende Matemática e que tecnologias utilizam para aprender Matemática e convidamos os estudantes de um Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia para respondê-las. Dentre as perguntas realizadas, trazemos para a confecção desse trabalho as análises das respostas dadas pelos 137 alunos, dos matriculados no primeiro ano dos seis cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio oferecidos nesta instituição, às questões 'Como você aprendeu Matemática até chegar aqui?'; e 'Como você aprende Matemática a partir de agora?'.

Com a intenção de formular uma explicação científica para essa pesquisa, escolhemos o caminho explicativo da objetividade entre parênteses, no qual

> o observador constitui a existência com suas operações de distinções. Por essas razões no caminho da objetividade entre parênteses, ele ou ela sabe que não pode usar um objeto, que se presume existir como uma entidade independente, como um argumento para sustentar uma explicação [...] ele acarreta necessariamente o reconhecimento de que é o critério de aceitabilidade que o observador aplica em seu escutar, que determina as reformulações da práxis de viver que constituem explicações nesse caminho. (MATURANA, 2014a, p.299)

O nosso olhar sobre as questões respondidas reflete o nosso emocionar, pois somos observadoras implicadas nessa pesquisa.

Para organizarmos essas informações obtidas pelos questionários, utilizamos a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), instituída por Fernando Lefèvre e Ana Maria Lefèvre que tem como proposta "fazer o pensamento coletivo falar diretamente" (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2012, p.24). Fizemos essa escolha por entender que nos interessava compreender como pensava a coletividade dos alunos, que ingressaram no primeiro ano na instituição, queríamos através das respostas individuais chegarmos à ideia do todo.

Ao utilizarmos essa técnica organizamos as respostas dadas pelos alunos em tabelas onde destacamos a Expressões-Chave (ECH), que são as menores unidades de sentido encontradas nas respostas dadas; as Ideias Centrais (IC), que são palavras ou expressões que atribuímos às ECH; e as Ancoragens (AC) que são teorias ou ideologias que aparecem mescladas às falas dos colaboradores da pesquisa como se fossem afirmações quaisquer (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2005). Quando fazemos a transcrição das respostas dos alunos, a grafia utilizada por eles precisa ser preservada e para montar o DSC só nos é permitido acrescentar conjunções, com a finalidade de dar fluidez ao discurso confeccionado.

Inicialmente, identificamos nas 137 respostas obtidas, quais delas apresentavam algum tipo de mudança no modo de aprender Matemática desses alunos, ou seja, se houve alguma mudança de postura sobre o modo como eles aprendiam no Ensino Fundamental e como eles passaram a aprender no Ensino Médio Integrado ao Técnico. Fizemos essa escolha, pois nos interessa identificar quais foram as dificuldades encontradas pelos alunos nessa importante transição na Educação Básica e quais estratégias eles utilizaram para superá-las. Encontramos 82 respostas que relatavam mudanças no modo de aprender Matemática que foram organizadas com a finalidade de montar o DSC e encontrar a voz desse coletivo de alunos.

Ao montarmos o DSC relacionado as repostas da pergunta 'Como você aprendeu Matemática até chegar aqui?', nos deparamos com descrições de procedimentos de ensino e de aprendizagem diferenciados, por isso achamos melhor, deixá-los explícitos em dois discursos separados o DSC 1: Aprender superficial e o DSC 2: Aprender pela emoção de pertencimento. Acreditamos que isso ocorreu devido ao fato desses alunos serem oriundos dos mais diversos espaços de aprendizagem, e desse modo experienciaram diferentes realidades para o aprender.

Tabela 1 – Discurso do Sujeito Coletivo 1

DSC1: Aprender superficial
Até chegar aqui eu gostava muito de matemática, sabia muito, era muito fácil para mim. Antes eu só assistia as aulas prestavamos pouca atenção nas aulas, não estudava para as provas, um dia antes olhava o que foi "estudado"(decorado) e eu conseguia passar com pouco esforço. Aprendia sem muito comprometimento. Com a dificuldade da indisciplina das escolas públicas, apesar dos bons professores, aprendi matemática decorando fórmulas e não aprendendo-as. Não desenvolvemos lógica, e quando passava a prova, já esquecia. Fazíamos mais de 50 exercícios iguais com exatamente a mesma resolução. Aprendi matemática pela repetição, pela exaustão. A matemática era apenas algumas questões estudadas, que seriam as mesmas na prova. Antes do ensino médio o aprendizado de matemática era mais simples, o número de conteúdos era menor e era mais fácil entender, passavamos muito tempo em cada matéria, ano passado tive 3 meses só de bhaskara. Uma forma muito preguiçosa. Acredito que isso foi tanto culpa dos professores (já que estes não se empenharam para cumprir a ementa) e tanto dos alunos (eu por exemplo, sempre foi muito acomodada e nunca fiz nada para mudar isso). Aprendi tudo por cima pois quando cheguei aqui percebi o quanto não aprendi no fundamental, eu estava totalmente atrasado em relação as todas matérias principalmente matemática.

Fonte: Discursos organizados pelas autoras

Tabela 2 – Discurso do Sujeito Coletivo 2

DSC2: Aprender pela emoção de pertencimento
Aprendi com professores prestativos que estavam sempre ao meu lado para me ajudar e para repetir tudo de novo, se fosse necessário e não tinha o receio de tirar minhas dúvidas. Eu aprendi matemática estudando bastante, com jogos, com atividades para acostumar a mente, através das aulas do fundamental, através de video aulas para reforçar, e claro pergunto ao professor se tenho alguma dúvida. Eu aprendia matemática criando música, fazendo interação com os alunos, com propostas diferentes onde tinham trabalhos apresentados em power point. Já tive um ótimo professor e ela cantava, gritava e o mais importante ria, fazia da aula uma diversão e assim não tem como não aprender. Fazia-se o uso de analogias e brincadeiras para memorizar as fórmulas, o que tornava o aprendizado uma tarefa mais fácil.

Fonte: Discursos organizados pelas autoras

Fato semelhante também aconteceu quando organizamos o discurso referente a pergunta ‘Como você aprende Matemática a partir de agora?’. Encontramos novamente descrições de procedimentos e de docência diferenciadas, mesmo que eles agora estejam todos em uma mesma instituição, nem todos possuem os mesmos professores, e todos provêm de espaços de aprendizagem e contextos familiares diferenciados, experiências que são únicas, o que faz com que a percepção deles sobre os aspectos perguntados sejam diferenciadas, pois percepção é a constituição de “um mundo de ações mediante correlações senso motoras congruentes com as perturbações do meio no qual o observador o distingue conservando a sua adaptação” (MATURANA, 2014a, p.94). Por isso formulamos dois discursos diferenciados: o DSC3: Aprender com autonomia, maturidades responsabilidade organização e o DSC 4: A emoção de negação nas relações, os quais trazemos a seguir.

Tabela 3 – Discurso do Sujeito Coletivo 3

DSC3: Aprender com autonomia, maturidade, responsabilidade e organização
Normalmente, tive algumas dificuldades pois a matéria é realmente uma das quais traz mais indices de dificuldade, porque tinha que se dedicar muitas horas e ter uma rotina de disciplina, mas consegui superá-las. Agora o modo de aprender é diferente, não basta para mim só assistir as aulas, tem que exercitar em casa, nas aulas de reforço, em grupos de estudo, fazer listas e exercícios, passando a matéria a limpo,

atendimentos e aulas. Vejo aqui, uma infinidade de exercícios e são mais complexos, quase todos diferentes o que nos faz aprender mais, mais possiblidades de explicações por conta dos atendimentos, e agora aprendo de um jeito mais específico e detalhado. Aqui, há a real necessidade de estudar frequentemente, tenho um horário maior de estudos e o estudo tem que vir do início da matéria, pois depois de acumular, nos perdemos. Bem mais complicado que o fundamental, pois é muito ligeiro que se aprende a matéria, tornou-se muito conteúdo para pouco tempo, assim dificultamos o aprendizado, além de ter várias outras matérias difíceis, tive a certeza que se não entendesse a matéria não passaria de ano. E foi o que aconteceu. Agora tento perguntar mais e realmente entender a matemática e aprender as matérias de verdade estudando e se dedicando, depende do meu esforço, da minha responsabilidade. Tenho um ritmo de estudos acelerado porque do contrário não consigo acompanhar as aulas e me perco. Quando cheguei no IF entrei em um constante aprendizado, assitindo vídeo aula na internet e usando plataforma de ensino dinâmico como Khan academy. E aqui o ensino é mais consistente e exige mais do aluno. Porém, a partir de agora, possuo um ótimo professor de matemática, copetente, com belas explicações, capacitado e responsável com a didática. Devido a esses fatores, fica fácil de compreender a matemática. Agora aprendo uma matemática que desenvolve o pensamento, que não é tão mecânica como antes, onde o verdadeiro objetivo é aprender, não decorar, busco entender a lógica pois sei que usarei futuramente. Sinto que eu aprendo matemática de verdade, com lista de exercícios de vestibular. Aqui no IF para passar você tem que entender a matéria de verdade e estudar. Depois que cheguei achei mais difícil mas não impossível. A partir desse ano que eu arressem estou aprendendo pela primeira vez, hoje em dia sem comprometimento e responsabilidade não se aprende. Sempre gostei da matemática porque faz com que perceba sob coisas do dia a dia. Hoje eu exercito para não deixar a mente desacostumada.

Fonte: Discursos organizados pelas autoras

Tabela 4 – Discurso do Sujeito Coletivo 4

DSC4: A emoção de negação nas relações.
Agora é muita pressão, aprendo no mesmo ambiente, mas com a opção de escolha de querer ou não em esforçar. Meu professor é bom mas muito intolerante, ele já disse várias vezes para mim em atendimentos que eu não conseguiria entender a matéria, acho que a aula se torna interessante com um professor agradável. Eu não estou aprendendo nada, bem perdida nas matérias e só peguei professor que nem sabe tirar as minhas dúvidas de matemática do 1°ano aqui. Atualmente eu procuro ajuda de professores particulares e/ou colegas.

Fonte: Discursos organizados pelas autoras

Na seção seguinte realizaremos a análise dos DSC construídos, utilizando a Biologia do Conhecer e considerando o caminho explicativo da objetividade entre parênteses, caminho no qual o nosso olhar de observadoras implicadas nessa pesquisa não se dá independente da nossa realidade (MATURANA, 2014b).

6.4 A EMERGÊNCIA NAS REDES DE CONVERSAÇÃO

Inicialmente analisaremos as emergências do DSC1 e do DSC2, buscando compreender que ideias, percepções e opiniões são expressas pelos estudantes sobre como ele aprendia Matemática antes de estar no Ensino Médio Integrado ao Técnico. Na sequência debruçar-nos-emos sobre DSC3 e do DSC4 construídos com a intenção entender as formas encontradas pelos estudantes para estudar já estando inseridos no Ensino Médio Integrado ao Técnico.

No DSC 1, encontramos os seguintes trechos que afirmam,

[...] Aprendia sem muito comprometimento. Com a dificuldade da indisciplina das escolas públicas, apesar dos bons professores, aprendi matemática decorando fórmulas e não aprendendo-as. Não desenvolvemos lógica, e quando passava a prova, já esquecia[...] Aprendi tudo por cima pois quando cheguei aqui percebi o quanto não aprendi (DSC1).

Ao analisarmos esse recorte percebemos o quanto está presente o imediatismo da sociedade atual (BAUMAN, 2001), onde muitos estão preocupados com uma solução imediata para algum problema, sem a preocupação com as consequências que as escolhas dessa solução poderão acarretar a longo prazo. Eles demonstram que esse aprender sem comprometimento os leva a um conhecimento volátil, que se dissipa pois não foi feita uma significação das informações e dos conceitos pelo estudante.

Também identificamos essa falta de significação de conceitos, por parte dos estudantes, quando eles alegam que "Fazíamos mais de 50 exercícios iguais com exatamente a mesma resolução. Aprendi matemática pela repetição, pela exaustão. A matemática era apenas algumas questões estudadas, que seriam as mesmas na prova" (DSC1). Observamos ação de estudar feita na repetição sem que a reflexão quanto a forma de execução de algo e a relação entre outros estudos, já realizados, fossem feitas. Conforme nos diz Maturana (2009) é na coordenação de ações e na coordenação de coordenação de ações, em rede de conversação, que produzimos nossas compreensões e argumentos, ou seja, que aprendemos.

É comum escutarmos dos estudantes que a culpa de um insucesso seu é o professor, percebemos a emoção da culpa no DSC 1, mas com uma mudança de postura, pois no trecho "Acredito que isso foi tanto culpa dos professores (já que estes não se empenharam para cumprir a ementa) e tanto dos alunos (eu por exemplo, sempre foi muito acomodada e nunca fiz nada para mudar isso)"(DSC1), os alunos além de responsabilizarem o professor, admitem que a omissão deles também tem sua parcela de culpa. Ter uma atitude responsável pode mudar a emoção envolvida na própria ação de estudar, de aprender, de estar em alguma situação. Sobre a responsabilidade, Maturana diz que

> [...] no momento em que a gente se dá conta da responsabilidade-quer dizer, não se encontra simplesmente envolvido nela, mas se dá conta de que o mundo que vivemos tem a ver com a gente, com o indivíduo- esse é um momento comovente e libertador. É comovente porque resulta que o que fazemos não é trivial. É libertador porque dá sentido ao viver. (MATURANA, 2014a, p.50)

Ainda no DSC 1, os estudantes falam que o tempo e a sua disponibilidade para o aprender no Ensino Fundamental, era maior do que o que eles realmente precisavam "Antes do ensino médio o aprendizado de matemática era mais simples, o número de conteúdos era menor e era mais fácil entender, passávamos muito tempo em cada matéria" (DSC 1). Acreditamos que o respeito pelo tempo do aprender do aluno é importante para que eles façam as suas relações e signifiquem os conceitos novos que estão conhecendo. Se como nos diz Maturana (2009) aprendemos no conversar e somos seres vivos determinados por nossa estrutura, o que significamos, o que relacionamos é especificado e depende de nós mesmos, e não do que é externo a nós. Sendo assim, a emoção da interação proporcionada no ambiente escolar, na rede de conversa, funda o acontecimento na rede, mas não o determina. Se a emoção fundante na interação for a de respeito ao aprender do estudante essa possibilitará um conversar no sentido de dar voltas com o outro, mas o que determina o aprender são as coordenações feitas pelo estudante no âmbito de sua experiência, de seu viver.

Quando analisamos o DSC2, notamos um aluno que teve um outro tipo de relação com o aprender e com seus professores antes de ingressar no Ensino Médio Integrado ao Técnico. Encontramos um protagonismo do aprender, uma emoção de comprometimento voltada para essa ação de aprender, além disso o estudante compreende-se como integrante do espaço escolar, aceito naquela convivência para o aprender. Entendemos que a emoção presente nessa ação é a do amor, porque

> o amor é a emoção que constitui o domínio de ações em que nossas interações recorrentes com o outro fazem do outro um legítimo outro na convivência. As interações recorrentes no amor ampliam e estabilizam a convivência; as interações recorrentes na agressão interferem e rompem a convivência (MATURANA, 2009, p.22).

Nas palavras dos estudantes: "Aprendi com professores prestativos que estavam sempre ao meu lado para me ajudar e para repetir tudo de novo, se fosse necessário e não tinha o receio de tirar minhas dúvidas"(DSC2). Sem a aceitação do outro como legítimo na convivência, na qual todos podem interagir, falar e serem ouvidos, não tem como esse intercâmbio relatado pelo aluno acontecer.

Durante todo DSC3, percebemos que o aluno relata atitudes que ele executa para o aprender na situação do Ensino Médio Integrado ao Técnico. Identificamos um aluno ativo, que compreende que ele é responsável pelo seu aprender. Destacamos os seguintes trechos que remetem a essa compreensão;

[...] porque tinha que se dedicar muitas horas e ter uma rotina de disciplina, mas consegui superá-las [...] tem que exercitar em casa, nas aulas de reforço, em grupos de estudo, fazer listas e exercícios, passando a matéria a limpo, atendimentos e aulas [...] Agora tento perguntar mais e realmente entender a matemática e aprender as matérias de verdade estudando e se dedicando, depende do meu esforço, da minha responsabilidade [...] Aqui no IF para passar você tem que entender a matéria de verdade e estudar [...]hoje em dia sem comprometimento e responsabilidade não se aprende. (DSC 3)

O estudante está se dando conta do que é proposto pelo aforismo dito por Maturana e Varela (2001, p.31), que "Todo o fazer é um conhecer e todo o conhecer é um fazer". Ele busca fazer algumas coisas que o levam a conhecer os conceitos e os conteúdos da Matemática, e as faz porque entende que o aprender também é responsabilidade dele.

Em alguns trechos identificamos a emoção na qual eles se encontram para o aprender.

[...] Normalmente, tive algumas dificuldades pois a matéria é realmente uma das quais traz mais indices de dificuldade [...] Agora aprendo uma matemática que desenvolve o pensamento, que não é tão mecânica como antes, onde o verdadeiro objetivo é aprender, não decorar, busco entender a lógica pois sei que usarei futuramente [...] Depois que cheguei achei mais difícil mas não impossível [...] Sempre gostei da matemática porque faz com que perceba sob coisas do dia a dia (DSC 3).

Entendemos por emoção um conjunto de disposições corporais que determinam um domínio de ações (MATURANA, 2009). Quando nos referimos à emoção para o aprender do estudante, nos referimos ao querer aprender, ao estar disposto para aprender, ao desejar aquele conhecimento que está sendo partilhado naquele espaço de convivência, mesmo que não seja fácil, a emoção para o aprender faz com que, de algum modo, esse conhecer passe a ter significação no contexto desse estudante. E isso se dá porque ele o quer.

Os estudantes também descrevem alguns recursos e tecnologias que eles passaram a utilizar ao ingressar no Instituto Federal:

[...] Vejo aqui, uma infinidade de exercícios e são mais complexos, quase todos diferentes o que nos faz aprender mais, mais possiblidades de explicações por conta dos atendimentos, e agora aprendo de um jeito mais específico e detalhado [...] Sinto que eu aprendo matemática de verdade, com lista de exercícios de vestibular [...] Quando cheguei no IF entrei em um constante aprendizado, assitindo vídeo aula na internet e usando plataforma de ensino dinâmico como Khan academy (DSC 3).

O recurso do atendimento, relatado por eles, é um momento no turno inverso onde eles podem procurar o professor responsável pela disciplina com a finalidade de sanarem

dúvidas sobre os conteúdos, exercícios propostos para a aula e exercícios extraclasse. É um espaço que se faz importante para o aprender, pois propicia o conversar, muitas vezes individual ou em grupos menores, que se dá no entrelaçamento entre o linguajar e o emocionar (MATURANA, 2014a). Ao conversarmos com os alunos, eles podem ir modificando sua compreensão frente à Matemática e sua emoção e disposição para o aprender.

Eles também esclarecem, quando relatam que assistem vídeo aulas na internet e plataformas de ensino dinâmico, que as tecnologias digitais estão presentes nas suas vidas como mediadoras dos seus aprenderes. Ao escolher algum recurso na internet, como auxílio para o aprender precisamos ser cuidadosos, pois segundo Lévy (2010, p.162) "Suas inúmeras fontes, suas turbulências, sua irresistível ascensão oferecem uma surpreendente imagem da inundação contemporânea. Cada reserva de memória, cada grupo, cada indivíduo, cada objeto pode tornar-se emissor e contribuir para a enchente". O compartilhamento dessas fontes no ambiente escolar confere responsabilidade e autonomia, no sentido vir a consciência que o que acessamos e o que fazemos na rede produz e afeta todos.

Ao ponderarmos sobre o DSC 4, identificamos a emoção de negação. Negação do professor em relação ao aluno e do aluno em relação ao professor. Devido a essa postura nos perguntamos se este estudante realmente quer estar nesse espaço de aprendizagem, pois sabemos que:

> Cada vez que afirmamos que temos dificuldade no fazer, existe de fato uma dificuldade no querer, que fica oculta pela argumentação sobre o fazer. Falamos como se fosse óbvio que certas coisas devessem ocorrer em nossa convivência com os outros, mas não as queremos, por isso não ocorrem. Ou dizemos que queremos uma coisa, mas não a queremos ou queremos outra, e fazemos, é claro, o que queremos, dizendo que a outra coisa não pode ser feita. (MATURANA, 2009, p.23).

Por muitas vezes, torna-se mais conveniente argumentar que é difícil aprender Matemática do que afirmar que não se quer aprender Matemática. Esse querer, ou não querer, fica explicito no DSC4 quando o aluno afirma que agora ele tem a opção de querer se esforçar ou não, mas ele esconde o seu não querer por traz de um discurso de não conseguir fazer.

O aprender sobre algo, e nesse caso, o aprender Matemática, segundo Maturana (****) ocorre na coordenação de coordenação de ações e emoções. Sendo assim, as

compreensões de conceitos matemáticos vão se complexificando a partir de compreensões anteriores, que ocorrem na ação sempre precedida de uma emoção. Não é uma questão de pré-requisitos de conteúdos, mas de compreensões conceituais que ocorrem em um linguajar recursivo, constituído de ações e emoções.

6.5 REFLEXÕES SOBRE AS EMERGÊNCIAS

Compreendemos que aprender pressupõe significação do conteúdo, para o aluno. Essa significação pode acontecer se o aluno conseguir relacionar as informações que ele possui, com as que ele está conhecendo, e desse modo estabelecer coordenações de coordenações de ações. O repetir pelo simples fato da repetição, sem o estabelecimento de relações, não produz aprendizagem. O aprender é uma ação singular de responsabilidade própria e, por isso, o tempo de cada um para aprender é único. Mas, também sabemos que aprendemos no linguajar e emocionar em redes de conversação e como professores somos responsáveis por vibrar, oportunizar e estabelecer uma relação de respeito e escuta para que a opinião, dúvida e a vontade de todos possa ser acolhida nessa rede.

A corresponsabilidade de um professor com seu aluno não está no ato de coordenar ações, pois essas são singularidades do sujeito, mas no possibilitar um ambiente e que todos possam fluir em coordenações de coordenações de ações e emoções. A parceria entre professor e aluno, através da aceitação mútua, faz com que as escolhas para o aprender possam ser partilhadas e que essa jornada não seja solitária, firmando a cooperação que resultará em uma corresponsabilidade pelo aprender.

Nos discursos dos estudantes verificamos que eles se referem a alguns inconvenientes encontrados no Ensino Médio integrado ao Técnico: o tempo diminuído para o desenvolvimento dos conteúdos em relação ao Ensino Fundamental, dificuldades no relacionamento com seus professores e de entender conteúdos. Para superar tais obstáculos, as estratégias escolhidas pelos estudantes foram: aumentar o tempo de dedicação aos estudos, realizar mais exercícios, frequentar os atendimentos oferecidos pelos professores, e também buscaram alguns recursos digitais como as vídeo-aulas. A efetivação das estratégias descritas depende da emoção do estudante, ou seja, este precisa estar disposta para aprender, e da aceitação na convivência de professores e alunos, promovendo desse modo um aprender significativo para o estudante.

Acreditamos que essas ações são o primeiro passo para que eles atinjam um pouco de autonomia, o que seria o ponto de partida para que sejam responsáveis pelos seus próprios aprenderes. Percebemos a migração de uma realidade em que consideravam o aprender como algo superficial e imediatista, no sentido de atender uma demanda de aprovação, para uma realidade na qual se dão conta que autonomia e responsabilidade fundam o aprender e que é pelo aprender que conseguirão aprovação.

6.6 REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria. **Discurso do Sujeito Coletivo**: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). 2.ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2005.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria. **Pesquisa de Representação social:** Um enfoque qualiquantitativo. Brasília: Liber Livro Editora, 2.ed. 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 3.ed. 2010.

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. 1.ed.atualizada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

MATURANA, Humberto. **A ontologia da realidade.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2.ed. 2014a.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2.ed. 2014b.

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

MATURANA, Humberto; VERDEN-ZÖLLER, Gerda. **Amar e Brincar:** fundamentos esquecidos do humano. São Paulo: Palas Athena, 2004.

ARTIGO V

O CONVERSAR QUE REFLETE O APRENDER DO ESTUDANTE

Artigo submetido à REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática, e-ISSN 1981-1322, (*Qualis* A2)

8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O APRENDER MATEMÁTICA

Ao iniciarmos esse estudo nos propusemos a ouvir professores e estudantes, sempre com o foco no aprender Matemática desses últimos, seus comprometimentos com o aprender, suas concepções sobre o aprender e de que modo utilizam as tecnologias como auxiliares para tal ação. Essa escuta se deu com a intenção de formular uma explicação científica para o fenômeno do aprender Matemática.

Para a formulação da nossa explicação científica, iniciamos realizando a apresentação da experiência ao estudarmos sobre o aprender Matemática e as tecnologias utilizadas com essa finalidade. Na sequência reformulamos essa experiência sob a forma de um mecanismo gerativo que nesse caso foi a nossa questão de pesquisa: **Como o estudante do Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio se compromete com o seu próprio aprender, compreende o seu significado e de que modo ele utiliza as tecnologias ao seu dispor para promover esse aprender?**

Ao trabalharmos para argumentar sobre a questão de pesquisa estabelecida, desenvolvemos cinco artigos com a intenção de deduzirmos outras experiências usando como ponto de partida o mecanismo gerativo explicitado pela questão de pesquisa. E agora, chegando ao final deste ciclo, é o momento de adicionarmos outras percepções advindas de nossa investigação, para, então, retornarmos à experiência validando-a como explicação científica, ou seja, gerando a tese.

A partir da releitura dos discursos gerados pelas respostas dos professores e dos alunos, encontramos alguns aspectos conflitantes que gostaríamos de salientar.

No primeiro artigo, apresentado no capítulo 3, ao relermos o segundo discurso, gerado pelos professores, percebemos uma preocupação com o fato dos alunos não procurarem os atendimentos; por outro lado, no quinto artigo, apresentado no capítulo 7, os alunos pedem mais horários de atendimento com os seus professores, para que possam conversar e sanar suas dúvidas.

No segundo artigo, capítulo 4, encontramos no coletivo de professores a compreensão de que seu aluno quer estudar em casa, sem precisar se deslocar para a instituição para sanar dúvidas. Os professores entendem que esse mesmo aluno, por

vezes, acaba fazendo escolhas equivocadas, como por exemplo, ao selecionar um vídeo utilizando apenas um mecanismo de busca na internet, e por isso conjectura a possibilidade de gravar a sua aula. Eles questionam se isso seria bom, pois os alunos não iriam mais prestar atenção na aula. Em contrapartida, os alunos no quinto artigo, no capítulo 7, sugerem que o professor grave a sua própria aula para que eles possam revisitá-la quantas vezes for necessário para promover os seus aprenderes. Entendemos essa proposta como uma maneira de admitir que a aula de seu professor seja importante, visto que ele deseja ter acesso a ela a qualquer momento.

Entendemos que nessas primeiras observações, embora professores e alunos estejam falando sobre o mesmo assunto que é o aprender, existe um descompasso entre os seus entendimentos. No primeiro e segundo artigos, os professores falam que os alunos não se empenham na realização dos exercícios propostos, enquanto que no quinto artigo os alunos apontam a realização de exercícios como parte importante para a consolidação dos seus aprenderes, visto que a resolução de exercícios é o meio pelo qual somos selecionados em várias situações ao longo das nossas vidas. O conversar poderia promover um alinhamento para direcionar esse caminhar, fazendo com que professores e estudantes convirjam para a perspectiva um do outro.

Nossas ações são passiveis de diferentes interpretações e é no linguajear que podemos refletir, conversar, explicar e argumentar, sobre como nós fazemos o que fazemos e, ao mesmo tempo como uma reflexão sobre como existimos na linguagem e nos relacionamos.

Quando o assunto está relacionado ao uso de softwares para o aprender e sobre o currículo de Matemática da instituição, os discursos apresentam-se mais afinados. Estudantes e professores entendem que os softwares educativos, utilizados com uma proposta voltada para o aprender são importantes, no entanto os professores ressaltam que para tal prática seja efetuada, seria importante que as suas turmas fossem menores, para que eles pudessem atender aos seus alunos no decorrer das atividades. Em relação ao currículo de Matemática desenvolvido nessa modalidade de ensino, tanto os professores quanto os alunos entendem que um currículo direcionado e relacionado com o curso técnico escolhido pelos estudantes possibilitaria coordenações de ações para potencializar o aprender.

O fato desse estudo ter sido realizado em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, suscitou a importância de relacionar o conteúdo matemático com as outras disciplinas do curso técnico. Articular saberes para posterior atuação e inovação na área de formação é importante para formarmos profissionais criativos, capazes de avançar, transformar, renovar e reinventar sua profissão trazendo satisfação pessoal e retorno social.

Durante a investigação do fenômeno do aprender Matemática, nossos estudos apontaram algumas compreensões para as indagações geradas pela questão de pesquisa as quais doravante expomos.

Acreditamos que a configuração dos espaços das redes de conversa nas quais eles participavam, promoveram esses entendimentos sobre a utilização de softwares e a possibilidade de integração de conteúdo. Talvez o estabelecimento de novas redes de conversa em que eles possam transitar possibilite a quebra da fronteira que divide alunos e professores nos assuntos nos quais eles querem a mesma coisa, mas o professor acha que o aluno não está interessado e o aluno acha que o professor não está disposto a repensar a sua prática.

Constatamos que os docentes esperam uma postura mais ativa dos seus discentes de modo que, assumam a responsabilidade por sua própria aprendizagem. A responsabilidade é o entendimento de si, significa posicionamento, cidadania. Quando eu me sinto partícipe do mundo do qual estou vivendo e se o que vivo faz sentido, exercito a autonomia e torno-me responsável pelo que faço. Ser autônomo significa atuar a partir de si, é assumir as consequências do que digo.

Também entendemos o conversar como forma de comunicação efetiva e recorrente entre os professores e os estudantes sobre o processo do aprender. É no conversar que ambos compreenderão que o estudante não é alvo de uma transferência de conhecimento por parte dos educadores e que, o aprender do estudante é uma ação promovida por ele. Assim, temos que escutar os estudantes, deixá-los falar sobre o que lhes interessa, o que lhes aflige, enfim falar sobre Matemática e o seu mundo, o mundo a partir deles, de suas vivências, criações e percepções.

Aprendemos na convivência, no conversar e também aprendemos Matemática no conviver e no conversar. Estudar Matemática é conversar com um texto, com um gráfico, com uma fórmula, com uma tabela. Com as salas de aula de Matemática transformadas

em um ambiente de conversa, em que a expressão das compreensões de seus estudantes seja valorizada e respeitada, o aprender na convivência é proporcionado.

A constituição de lugares de aprendizado que cultivem o sentido de pertencimento, de aceitação mútua e a cooperação é importante para possibilitar o desenvolvimento e a criação. Lugares em que os estudantes se sintam aceitos com seus desejos e incertezas, com suas resistências e habilidades e que proporcione o acesso a materiais concretos e digitais podem ajudar a significar a aprendizagem Matemática. Diversificar o modo de interagir com o aluno e promover diversas formas para o aprender, utilizando-se da versatilidade do digital pode propiciar uma flexibilidade maior dos espaços e tempos para o aprender.

A corresponsabilidade de um professor com seu aluno não está no ato de coordenar ações, pois essas são singularidades do indivíduo, mas no possibilitar um ambiente em que todos possam fluir em coordenações de coordenações de ações e emoções. A aceitação mútua promove a parceria entre professor e aluno, o que firma uma cooperação para as escolhas e para o aprender, passando assim de ações solitárias e consolidando- se na corresponsabilidade.

O ato de receber cada estudante no espaço da escola e considerar as suas cogitações significa a valoração por parte dos professores e colegas. Oportunizar trocas de experiências e de explicações entre professores e estudantes proporcionará que aprendamos e ensinemos ao mesmo tempo, fato que nos auxiliará na caminhada em direção ao viver e ao conviver no respeito e no amor.

Devido ao fato de atualmente estarmos quase todos conectados à internet, vivemos em um mundo que tem uma aparente homogeneidade. O que nos provoca essa sensação é a possibilidade de acesso e compartilhamento de informação rápida e facilitada. Mas sabemos que o lugar no qual estamos inseridos e a experiências que constituem os nossos mundos são mais determinantes nas nossas concepções e entendimentos, do que esse compartilhamento universal de informações. São os diversos espaços de aprender e as múltiplas possibilidades de configuração que acabam originando diferentes concepções sobre eles. A maneira como aprendemos, ou como entendemos que aprendemos, tem relação com o modo como fomos acolhidos ou incentivados em nosso fazer e ser.

Entendemos que, se soubermos de que modo os estudantes compreendem o aprender, podemos traçar estratégias que perpassem esses entendimentos, com a intenção

de desacomodá-los de tal maneira que consigamos nos aproximar dos seus mundos, e assim, contribuir com os seus aprenderes de maneira corresponsável.

Só é possível a corresponsabilidade quando se tem o conhecimento de como eu aprendo e de como o outro aprende para que juntos consigamos nos transformar na convivência. Desse modo poderemos conjuntamente construir argumentos e experienciar juntos por que mesmo que a experiência seja inerente ao sujeito, podemos estar juntos e produzir conhecimentos ao 'co-laborar' e 'co-operar' e assim possibilitar a formulação de explicações para a vida e para os conteúdos escolares.

Assim como fazer um planejamento pedagógico, envolvendo o interesse e as especificidades, requer, além da clareza dos conceitos e conteúdos a ensinar, conhecer o estudante, suas necessidades e formas de aprender, compreendemos que para trabalhar pedagogicamente com recursos tecnológicos, temos que ter como requisito a apropriação dessa tecnologia não só no sentido de saber usar, mas também de compreender como tal tecnologia pode potencializar os processos de ensinar e de aprender. A escolha de alguns recursos tecnológicos como auxiliares nas nossas práticas educativas pode contribuir com os aprenderes deles. Ao fazermos esse tipo de escolha, nossa ação diária docente sofre alteração e afeta a própria identidade profissional, bem como a compreensão dessa profissão pela coletividade.

Na sociedade da pós-modernidade os jovens se desafiam a criar, a inventar e isso é muito mais do que resolver problemas, pelos quais somos julgados capazes ou incapazes pelo simples fato de resolvê-los ou não. Por isso, a inclusão da percepção do aluno, sobre o que eles entendem como importante para o seu aprender Matemática, é um ponto de partida, para tentar superar as dificuldades do processo educacional.

Com base nas explicações cientificas que geramos a partir de nossas experiências, sustentamos o seguinte argumento de tese: **O processo de aprender gera o dar-se conta de si e possibilita um agir diversificado que modifica o ambiente pedagógico no qual a transformação na convivência ocorre pela corresponsabilidade do aprender de estudantes e professores mediado e potencializado por distintas tecnologias.**

Ao desenvolvermos este estudo, além do argumento gerado, suscitou-nos a ideia de efetivar nessa instituição de ensino a implantação de um laboratório de Matemática, um lugar em que os alunos pudessem ter acesso a materiais concretos, livros, computadores com softwares matemáticos, *wi-fi* para acessar a internet com dispositivos móveis; um lugar no qual professores e estudantes pudessem promover atividades

relacionadas à Matemática. Um lugar de convivência entre alunos, professores e monitores para partilhar experiências e conversar sobre o aprender Matemática, e assim, tentar sanar as dúvidas e dificuldades que possam ter sobre essa ciência conhecida por ser indispensável para o avanço da sociedade.

Como desdobramento da pesquisa, entendemos como importante propor estudos sobre o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e atividades associados às tecnologias no ambiente escolar; sobre o uso de diversas tecnologias para o ensinar Matemática; sobre atualização das práticas de ensino de Matemática associadas ao avanço da tecnologia, visto que a tecnologia avança em grande velocidade; e, sobre o entrelaçar da matemática à formação técnica dos estudantes.

Esperamos que este estudo contribua com os demais docentes de Matemática que, assim como nós, estão preocupados com as dificuldades do aprender de cada estudante. Esperamos ainda que com esta pesquisa, consigamos fomentar um conversar sobre o aprender que possa ser partilhado em diversos lugares, sejam eles virtuais ou presenciais, os quais compõem as diversas redes de conversação das quais fazemos parte.

REFERÊNCIAS

BATES, A. **Educar na era digital:** design, ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.

BARCELOS, V. **Educação de Jovens e Adultos:** currículo e práticas pedagógicas. Petrópolis: Vozes, 2.ed., 2010.

FEYERABEND, P. **Contra o método.** 2.ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

KENSKI, V. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Campinas: Papirus, 2012.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 3.ed., 2010

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. **Pesquisa de Representação social:** Um enfoque qualiquantitativo. Brasília: Liber Livro Editora, 2.ed. 2012.

MATURANA, H. **A Ontologia da realidade.** 2.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014a.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

MATURANA, H. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana.** 2.ed., Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014b.

MATURNA, H; VARELA, F. **A árvore do conhecimento:** as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, H.; VERDEN-ZOLLER, G. **Amar e brincar:** fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia. São Paulo: Palas Athena, 2004.

SILVA, H. G.; INFANTE-MALAQUIAS, M. E. **Biologia da Autonomia:** a importância da temporalidade de Freire e do fenômeno histórico de Maturana para o ensino de biologia. Inter-Ação. Goiânia. V.42, n.1, p. 159-175, jan.-abr. 2017.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

TYLER, Steven. Dream on. In: **Aerosmith.** Columbia Records: vinil, faixa 3, lado 1, 1973.

TODARO, M.; BOCCIA, M. **Paulo Freire e Humberto Maturana:** diálogo (im)possível?. Comunicações. Piracicaba. Ano 22; n.1; p. 173-182; jan.-jun. 2015.

APÊNDICE A- ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA COM OS PROFESSORES

ENTRVISTA SEMI-ESTRUTURADA SOBRE COMO OS PROFESSORES DO IFRS-*CAMPUS* RIO GRANDE COMPREENDEM O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

PERFIL DO RESPONDENTE Questionário nº_____

Idade: ___ anos

Sexo: ( ) M ( ) F

Formação acadêmica: _____

Ano de ingresso no magistério: _____

Ano de Ingresso no IFRS - *Campus* Rio Grande: _____

1) Como você percebe o comprometimento dos seus alunos com a sua própria aprendizagem? Por quê?

2) Quais são as tecnologias utilizadas pelos seus alunos como auxiliares no processo da aprendizagem da matemática?

3) O que, na sua opinião, pode ser oferecido aos seus alunos para auxiliar na aprendizagem da matemática?

4) Existe algo mais que gostaria de falar sobre aprendizagem?

APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

FURG	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE	Programa de Pós- Graduação Educação em Ciências

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Em atendimento à Resolução n.º 466/12 do CNS.

Você é convidado(a) a participar, como voluntário(a), em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que será em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: "O aprender Matemática no contexto da modalidade técnico integrado ao ensino médio"
Pesquisador Responsável: Aline Cardoso de Oliveira Macedo
Telefone do pesquisador(a): (53) 32331844

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:

O motivo que nos leva a estudar como os conhecimentos matemáticos são construídos pelos estudantes, se deve ao fato de que, aprender matemática nem sempre é considerado como uma tarefa fácil e simples para os estudantes. A pesquisa se justifica, pois, se conhecermos como o estudante aprende, podemos potencializar esse aprender. O objetivo desse projeto é compreender como e quais estratégias os estudantes utilizam para potencializar o aprender Matemática, na modalidade Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio. O(s) procedimento(s) de coleta de dados será/serão da seguinte forma: serão feitas entrevistas semiestruturadas com os professores e serão aplicados dois questionários aos alunos. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

DECLARAÇÃO DO(A) PARTICIPANTE OU DO(A) RESPONSÁVEL PELO(A) PARTICIPANTE:

Eu,_____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo "O aprender Matemática no contexto da modalidade técnico integrado ao ensino médio" . Fui informado(a) pelo(a) pesquisador(a) Aline Cardoso de Oliveira Macedo dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada, esclareci minhas dúvidas e recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Autorizo ( ) Não autorizo ( ) a publicação de eventuais fotografias que o(a) pesquisador(a) necessitar obter de mim, de minha família, do meu recinto ou local para o uso específico em sua tese.

Local e data:_____/_____/_____.
Nome:_____

Assinatura do sujeito ou responsável:_____
Assinatura do(a) pesquisador(a):_____

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES

PESQUISA SOBRE COMO OS ALUNOS DO IFRS-*CAMPUS* RIO GRANDE COMPREENDEM O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM

PERFIL DO RESPONDENTE Questionário nº_____

Idade: ___anos

Sexo: ( ) M ( ) F

Curso: _____

Ano de Ingresso no IFRS: _____

Série que está cursando: _____

1. Na sua opinião, qual é o significado de aprender? _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

2. Como você aprendeu matemática até chegar aqui? Como você aprende matemática a partir de agora? _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

3. Quais as dificuldades que você encontrou ao chegar aqui? O que o ajudou a superá-las? _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Quais seriam os recursos que poderiam ser oferecidos aos alunos para ajudar no processo de aprendizagem da Matemática? _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. Existe algum outro aspecto que você julga importante para a sua aprendizagem que não foi elencado? Qual / Quais? _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____