

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL – CAMPUS CANOAS
CURSO SUPERIOR EM MATEMÁTICA - LICENCIATURA**

JENIFFER KAROLINE MEDEIROS ROSA

**Os sentimentos e (des)motivações de estudantes do ensino
fundamental para com a disciplina de matemática**

Canoas – Rio Grande do Sul
2023

Jeniffer Karoline Medeiros Rosa

Os sentimentos e (des)motivações de estudantes do ensino fundamental para com a disciplina de matemática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal - Campus Canoas, como requisito integral para obtenção do título de Licenciado(a) em Matemática.

Orientador(a): Prof. Bruno Brogni Uggioni

**Canoas – Rio Grande do Sul
2023**

IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal - Campus Canoas, como requisito integral para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Aprovado em: 08/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Brogni Uggioni (orientador)

Prof. Dr. Caio Graco Prates Alegretti

Profa. Ma. Dolurdes Voos

RESUMO

O presente trabalho buscou entender o que pode fazer a matemática ser uma vilã para os alunos e como é possível evitar sentimentos negativos em relação à matemática. Foi feita uma revisão bibliográfica que trouxe estudos sobre a “ansiedade à matemática” que, em linhas gerais, seria quando a matemática causa desconfortos nos estudantes. Buscou-se pesquisar possíveis causas de tais desconfortos, bem como as consequências que a ansiedade matemática pode trazer. Ao entender esse fenômeno e como ele pode afetar a vida dos estudantes, pesquisaram-se ferramentas para a reversão da ansiedade matemática. Foi feita uma pesquisa de campo com alunos do ensino fundamental em uma escola de Canoas. Uma entrevista com três alunos buscou entender quais as perspectivas dos mesmos em relação à matemática. Como resultado, viu-se que sentimentos negativos podem surgir de diversos fatores como, por exemplo, quando a matemática é apresentada de maneira muito abstrata.

Palavras-chave: Educação matemática; Ansiedade à matemática; Intervenções matemáticas;

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Intervenções matemáticas

18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: sentimentos que o aluno relaciona à matemática	32
Figura 2: sentimentos que o aluno relacionou à internet	33
Figura 3: sentimentos que o aluno relaciona à matemática	35
Figura 4: sentimentos que o aluno relacionou à internet	35
Figura 5: sentimentos que o aluno relaciona à matemática	37
Figura 6: sentimentos que o aluno relacionou à internet	38

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	8
2 - PROBLEMA, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA	10
2.1 PROBLEMA DE PESQUISA	10
2.2 OBJETIVOS	10
2.2.1 Objetivo Geral	10
2.2.2 Objetivos Específicos	11
2.3 JUSTIFICATIVA	11
3 – REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 SENTIMENTOS NEGATIVOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA	12
3.2 CAUSAS DA AVERSÃO À MATEMÁTICA	13
3.3 CONSEQUÊNCIAS DA ANSIEDADE À MATEMÁTICA	14
3.4 FERRAMENTAS PARA A REVERSÃO DA AVERSÃO À MATEMÁTICA	16
4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	25
4.2 ETAPAS DA PESQUISA	26
4.3 PANORAMA DA OBTENÇÃO DOS DADOS	27
5 – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO	28
5.1 RELATÓRIO DE CAMPO	28
5.2 A ENTREVISTA COM OS ALUNOS	31
5.2.1 Estudante X	32
5.2.2 Estudante Y	34
5.2.3 Estudante Z	37
5.2.4 O que pode ser feito?	39
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
8 – REFERÊNCIAS	43

1 - INTRODUÇÃO

Ansiedade à matemática é o nome dado a um campo de estudo que visa entender os sentimentos ruins associados à disciplina de matemática que podem se manifestar de formas variadas e com diferentes intensidades prejudicando o aprendizado dos alunos (MENDES; CARMO, 2011).

Há mais de meio século, Dreger e Aiken (1957) usaram a expressão "ansiedade a números" para se referir ao desconforto que alguns alunos sentiam ao lidar com situações matemáticas. Inicialmente, os estudos foram feitos com alunos de graduação. O termo "ansiedade à matemática" veio depois, em 1978, com estudos que mostraram que desconfortos eram sentidos a partir de situações variadas envolvendo matemática (não somente a partir dos números) e por estudantes de diferentes níveis escolares (TOBIAS, 1978).

Quando se olha para o histórico escolar do aluno que apresenta ansiedade à matemática, notam-se experiências desagradáveis ao aprender matemática, as quais podem ser as primeiras fontes do temor à disciplina (CARMO; SIMIONATO, 2011). Os pesquisadores Carmo e Crescenti (2022) enfatizam que somente circunstâncias isoladas não são suficientes para que o estudante possua ansiedade matemática, mas a falta de controle sobre os sentimentos negativos que surgem ao se deparar com situações que envolvem a disciplina. É importante ressaltar que nem todos os alunos com ansiedade matemática apresentarão baixo desempenho na disciplina, assim como nem todos os estudantes com baixo desempenho possuem ansiedade matemática, por isso a importância de analisar o histórico do estudante (BUCKLEY et al., 2016).

A ansiedade à matemática é gerada, muitas vezes, pela forma como a disciplina é ministrada, pois é apresentada como uma disciplina que só se preocupa com a exatidão das respostas, descartando o raciocínio do aluno, cobrando respostas rápidas e exigindo memorização de regras que se tornam sem sentido, pois o estudante não entende o caminho percorrido até a regra (CARMO; SIMIONATO, 2012). Um fato interessante é que essa forma de ministrar a disciplina pode se dar pois alguns professores apresentam ansiedade matemática e acabam por transpor aos alunos regras sem sentido e inadequadas (BEILLOCK et al., 2010). Beilock et al. (2010) ainda destaca que não só professores com ansiedade à

matemática acabam por transmitir aos alunos inseguranças, mas familiares também acabam por declarar abertamente medos em relação à disciplina, o que acaba gerando um receio no estudante.

Alguns autores apresentam intervenções (a palavra intervenção está sendo usada para resumir algumas propostas de autores para tentar diminuir a ansiedade à matemática dos alunos). Uma dessas intervenções é a de Moliner e Alegre (2020) que consiste, resumidamente, em uma tutoria entre pares, são formadas duplas com um aluno que apresenta bom desempenho em matemática e um aluno que possui dificuldades na disciplina, o aluno com bom desempenho é chamado de tutor e o aluno com dificuldades é chamado de tutorado. Formadas as duplas, os alunos devem aprender juntos, a ideia é que como os alunos possuem formas semelhantes de se comunicar alguns conceitos ficam mais fáceis de entender, os tutorados se sentem mais à vontade para fazer questionamentos.

Kulkin (2016) também propôs uma intervenção que, em linhas gerais, iniciava com um estudo de caso dos estudantes para entender as percepções dos alunos sobre a matemática. Relata a autora que alguns estudantes, claramente acometidos por ansiedade à matemática, faziam comentários duros do tipo: "a matemática é como um filme de terror". Diante dessa situação, a autora apostou na resolução de problemas da vida real envolvendo matemática a fim de aproximar tal disciplina à realidade dos estudantes.

Carmo e Curilla (2023), por sua vez, fizeram um estudo envolvendo 22 propostas para a diminuição de ansiedade à matemática, a proposta de Moliner e Alegre e a proposta de Kulkin, citadas acima, são exemplos de intervenções pensadas usando como recurso os próprios alunos aprendendo entre si e a realidade em que os alunos estão inseridos para que a disciplina possa se aproximar do cotidiano dos estudantes. Com o estudo feito por Carmo e Currilla (2023), após ser feita uma análise das 22 propostas de diminuição da ansiedade à matemática na qual foram utilizados quatro critérios: eficácia, eficiência, manutenção do efeito e generalização para que as intervenções sejam classificadas em: altamente efetiva, média e baixa efetividade no combate à ansiedade à matemática. Foi constatado, por exemplo, que a proposta de Moliner e Alegre e a de Kulkin seriam altamente efetivas na diminuição da ansiedade à matemática. No capítulo sobre ferramentas

para reverter a ansiedade matemática, iremos nos deter um pouco mais nas propostas apresentadas pelo estudo de Carmo e Currilla (2023).

Diante de tudo que foi dito, principalmente a partir de Kulkin (2016) que com sua proposta demonstrou a importância da matemática ser inserida na realidade dos estudantes. É importante lembrar que matemática não está somente nos cálculos formais, mas no desenvolvimento do pensamento lógico também. Contudo, os conceitos matemáticos se mostram, muitas vezes, bastante abstratos para os estudantes, fazendo com que apareçam as inseguranças e os medos. Então a matemática começa a ser vista como uma “vilã” (CORREA; MACLEAN, 1999).

E com o intuito de entender um pouco mais esse fenômeno da ansiedade à matemática e compreender como podemos melhorar a percepção dos alunos em relação à matemática, foram pensados o problema de pesquisa e objetivos listados abaixo:

2 - PROBLEMA, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

A seguir, serão apresentados o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa.

2.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Por que o ensino de matemática às vezes traz sentimentos negativos aos alunos e o que, com certa frequência, faz ela ser a disciplina mais temida pelos estudantes?

2.2 OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho estão listados a seguir:

2.2.1 Objetivo Geral

O propósito principal deste trabalho é entender o que faz a matemática ser uma vilã para os alunos e como evitar sentimentos negativos em relação às aulas de matemática.

2.2.2 Objetivos Específicos

- Detectar que sentimentos negativos os alunos apresentam relacionados ao estudo de matemática;
- Analisar as causas e as consequências da aversão de estudantes à matemática;
- Compreender como o professor pode mudar a percepção dos alunos em relação à matemática;

2.3 JUSTIFICATIVA

É comum encontrarmos pessoas com “medo da matemática” (FRAGOSO, 2012). Muitas vezes, a matemática é apontada como a disciplina mais difícil, ou a pior de todas ou a mais temida. E os professores acabam tendo um pouco de responsabilidade por esses pensamentos (GRASSOTTI; SANTOS, 2011).

Segundo Mendes e Carmo (2014), que realizaram uma pesquisa para entender melhor os sentimentos causados pela matemática aos alunos, constatou-se que, com o passar dos anos, os alunos iam atribuindo mais características negativas à matemática. A pesquisa foi realizada com 57 estudantes do ensino fundamental, 28 do 2º ano e 29 do 6º ano. Para realizar o estudo, num primeiro momento os alunos deveriam escrever em uma folha de papel A4 duas palavras, escolhidas pelos pesquisadores, que tinham relação com o universo dos alunos e não possuíam relação com a matemática. No 2º ano as palavras foram: futebol e televisão e no 6º celular e internet. Na sequência, os alunos deveriam escrever sentimentos e palavras que estavam relacionados a elas para as palavras futebol, televisão, celular e internet eram feitas, em sua maioria, associações positivas. Após, foi usada a palavra matemática e esta foi associada a sentimentos/palavras negativas pela maioria dos alunos. Analisando, viu-se que os alunos do 6º ano atribuíram mais palavras negativas à matemática que os alunos do 2º e que sentimentos ruins eram atribuídos às situações em que os alunos poderiam falhar ou serem punidos de alguma forma.

Considerando minhas experiências pessoais, é notório esse medo dos alunos em relação à matemática e observa-se que os professores podem usar ferramentas

para afastar esse medo. Muitas vezes, eles acabam reforçando afirmações que trazem desconforto para os alunos, em relação à matemática. Entender as desmotivações dos alunos do ensino fundamental para com a matemática é necessário para que os docentes não perpetuem essa fama ruim que a matemática pode ter.

3 – REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão abordados os sentimentos negativos que alunos apresentam em relação à matemática, bem como as possíveis causas para o surgimento de tais sentimentos. Serão apresentadas também algumas consequências que decorrem da aversão à matemática. Finalizaremos abordando algumas ferramentas que podem ajudar na diminuição da aversão à matemática.

3.1 SENTIMENTOS NEGATIVOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA

É bastante comum ouvirmos que a matemática é a disciplina que mais causa problemas aos alunos, que traz mais preocupação e devido à sua complexidade acaba sendo a “vilã” (CORREA; MACLEAN, 1999). Essa complexidade vem da natureza abstrata da matemática, na qual muitas coisas são menos palpáveis e mais difíceis de se imaginar, juntamente com as fórmulas matemáticas que são, muitas vezes, impostas pelos professores, não fazendo sentido para os alunos.

O educador Fragoso (2012) fala que por mais que os alunos saibam que a matemática é importante e fundamental, seu caráter, muitas vezes abstrato, acaba trazendo aos alunos certa aversão ao seu estudo.

Sentimentos como medo, aversão e esquivas a situações relacionadas à matemática são objetos de estudo de um campo de pesquisa em educação e ensino de matemática, também denominado ansiedade à matemática. Mendes e Carmo (2011) constataram que a ansiedade à matemática está presente em graus diferentes em alunos através de uma pesquisa com alunos do ensino fundamental e médio, que apresentou aos estudantes situações relacionadas à matemática e pediu para que assinalassem o grau de ansiedade frente a cada situação, de nenhuma ansiedade até extrema ansiedade. Situações que poderiam resultar em uma punição (nota baixa, repreensão do professor, reprovação na disciplina) eram assinaladas com alta ansiedade ou extrema ansiedade, o que seria considerado esperado, pois

os alunos estariam com receio da punição em si. Contudo, houve casos de alunos que disseram ter extrema ansiedade em muitos contextos, inclusive em situações cotidianas que tratam de matemática. Para se ter uma noção, alguns estudantes participantes relataram sentir desconforto simplesmente ao verem "escrita a palavra matemática". Em graus mais elevados de ansiedade, o aluno não consegue estudar para provas sem que se sinta desconfortável e acaba bloqueando tudo relacionado à matemática, trazendo, assim, maus resultados em sala de aula.

De acordo com Carmo e Simionato (2011), essa ansiedade à matemática não seria inata e estaria ligada a acontecimentos na vida escolar do indivíduo, também não necessariamente estaria ligada a transtornos de aprendizagem, pois a ansiedade à matemática não aparece simplesmente nos alunos que possuem dificuldades em resolver exercícios matemáticos, mas aparece em tarefas simples que possuem ligação com a matemática e, como mencionado, está ligada à vida escolar e cotidiana do indivíduo. Apesar de ser um fenômeno determinado por diferentes fatores, podem-se identificar causas e tentar revertê-las.

3.2 CAUSAS DA AVERSÃO À MATEMÁTICA

Para a professora Brandt (2008), a escola não tem dado conta de consolidar a aprendizagem dos alunos. Ao fazer um estudo sobre o que se tem valorizado na aprendizagem matemática, a professora fez uma investigação com os alunos para entender a real compreensão dos alunos sobre o sistema de numeração decimal. Ela propôs algumas situações, como por exemplo: na multiplicação 12×13 . Por que "afastamos" uma casa ao multiplicar o 12 pelo 13? Os estudantes não sabiam a resposta. Ao longo da investigação, ela observou erros comuns cometidos pelos alunos e verificou que se soubessem a origem das "regras" propostas pelos professores, provavelmente não cometeriam tais erros. A professora constatou que muitos professores reproduzem regras que, muitas vezes, não fazem sentido nem para eles próprios. Os docentes acabam ensinando como aprendem e esquecem de trazer para o contexto dos alunos e dar sentido à aprendizagem.

O êxito escolar está atrelado a notas boas ou ruins e acaba limitando a aprendizagem dos alunos, pois os professores se apegam a apontar erros e esquecem de tornar o erro uma forma de aprender, sempre ligando erro ao fracasso (CARMO, 2010).

As causas da ansiedade à matemática também podem surgir de fatores como a família que reforça o estereótipo de que a matemática é difícil e os professores que, utilizando-se de metodologias inadequadas que pressionam o aluno, mostram uma "matemática excludente", (desenvolvida por meio de um único método) e ainda dão a impressão de que só eles têm as respostas corretas para os exercícios e outros questionamentos (CARMO; SIMIONATO, 2012). Carmo e Simionato (2012) reforçam ainda que os docentes não devem obrigar os alunos a responderem tudo de forma rápida e instantânea, nem dar ênfase aos erros, nem estimular competição entre os alunos, nem ridicularizar os alunos que possuem mais dúvidas ou demoram para entender o raciocínio de determinados exercícios. Alguns professores com crenças de que só sabem matemática aqueles que possuem raciocínio rápido e que entendem sem muitos questionamentos, acabam reforçando medos nos alunos.

A pesquisa de Mendes e Carmo (2014) confirma que as crenças de professores em relação ao ensino de matemática irão refletir nos sentimentos dos alunos em relação à mesma. Não só professores, mas familiares também necessitam entender de onde vêm esses sentimentos, quem os está causando e o que se pode fazer para mudá-los.

A finalidade aqui não é criticar os professores e colocar a responsabilidade neles, assim como para Carraher et al (1989) "Precisamos não encontrar os culpados, mas as formas eficientes do ensino aprendizagem em nossa sociedade." (CARRAHER et al., 1989, p. 21).

Veremos quais consequências a ansiedade à matemática pode trazer para a vida do estudante.

3.3 CONSEQUÊNCIAS DA ANSIEDADE À MATEMÁTICA

Os baixos desempenhos na disciplina de matemática podem anteceder a ansiedade à matemática; na verdade, a frustração e o medo acabam por fazer o aluno desenvolver tal ansiedade e ela, por sua vez, pode resultar num mau desempenho do estudante (WOOD et al., 2012).

Estudos feitos comprovam que a ansiedade matemática tem crescido em crianças do 1° ao 6° ano, apesar de estarem no início da vida acadêmica. Conforme os alunos vão avançando nos anos escolares, vão demonstrando mais desconfortos

em relação à matemática. A criança que cresce com ansiedade matemática sem tratar desse mal pode piorá-lo ainda mais (WOOD et al., 2012).

Observou-se que a ansiedade à matemática na infância afeta nas escolhas profissionais das crianças. Um estudo feito nos Estados Unidos por Scarpello (2007) constatou que setenta e cinco por cento dos entrevistados evitaram carreiras profissionais que envolviam matemática por conta da ansiedade à matemática na infância, ou seja, a ansiedade à matemática em crianças pode impactar até nos objetivos profissionais futuros dos estudantes. Vemos que a ansiedade à matemática afeta a longo prazo.

Alguns sintomas físicos e comportamentais também podem aparecer quando o estudante apresenta ansiedade à matemática.

O indivíduo em estado de ansiedade pode apresentar sintomas como: dor de cabeça, distúrbios estomacais, mãos suadas e etc. Não somente sintomas corporais, mas cognitivos e comportamentais também podem ser apresentados, como: sensações desagradáveis, antecipação de punição, afastamento de familiares e amigos (CARMO; SIMIONATO, 2012). Estudantes com ansiedade à matemática podem apresentar esses sintomas em diferentes proporções.

Ashcraft (2002) fez um estudo para entender que consequências cognitivas um estudante com ansiedade matemática poderia apresentar. Em um teste feito nesse estudo, indivíduos com ansiedade à matemática apresentaram dificuldades ao fazerem julgamentos de perguntas de verdadeiro ou falso e à medida que as perguntas continham elementos mais distantes da realidade, ou seja, elementos mais abstratos ocorriam mais erros dos respondentes. Outro teste feito foi utilizando cálculos com 2 ou mais algarismos, em que se notou que os indivíduos com ansiedade matemática tentavam responder o mais rapidamente possível para que pudessem se “livrar” da situação o quanto antes, ocasionando erros em suas respostas. O estudo também relacionou a ansiedade à matemática a alguns problemas de memória nos participantes.

As consequências da ansiedade à matemática para a vida do estudante estão tanto no âmbito escolar, quando, por exemplo, ele começa a apresentar baixo desempenho acadêmico, quanto na vida cotidiana dele, pois ele pode apresentar dificuldades para escolher uma carreira profissional, problemas de memória e até sintomas físicos.

Assim, é importante tentar compreender como funciona a ansiedade à matemática e buscar algumas ferramentas para que ela possa ser revertida.

3.4 FERRAMENTAS PARA A REVERSÃO DA AVERSÃO À MATEMÁTICA

Ao considerar estratégias para a reversão de ansiedade à matemática, Carmo e Simionato (2011) apontam que são três os focos principais: os professores, a família e o estudante. Sabendo que o reforço negativo em relação à matemática pode começar em casa, as estratégias devem focar em desestimular o senso comum de que a matemática é difícil e aprendida somente com muito sacrifício. Assim que detectada a ansiedade em relação à matemática em algum estudante, seria interessante a escola avisar aos pais para que possam caminhar juntos em direção à mudança.

Reajuste de avaliação, cursos para trabalhar a ansiedade à matemática e monitores em sala de aula são algumas estratégias para Iossi (2007) que podem ajudar a reverter a aversão em relação à matemática. É importante o docente entender que essa aversão à matemática não necessariamente provém da preferência do aluno por outras disciplinas. Além disso, tal aversão atrapalha o rendimento estudantil, mas pode ser amenizada por meio dos métodos citados por Iossi (2007) e ainda por outros métodos.

O educador Toohey (2002) elaborou o “plano de ação para auxiliar estudantes com ansiedade em relação à matemática”, que foi aplicado a 30 estudantes do ensino secundário que possuíam ansiedade matemática. Encontramos indícios, no próprio artigo da pesquisa, de que o plano foi bem-sucedido, pois alunos que possuíam ansiedade à matemática disseram, após o plano, lidar melhor com a disciplina e aprender de maneiras satisfatórias. O plano consistia, resumidamente, em 2 partes: na primeira seria feita uma identificação dos casos de ansiedade matemática e na segunda uma mudança no ambiente escolar e na forma do professor ministrar as aulas. Para identificar os casos de ansiedade à matemática, o autor do plano usou estratégias de observação dos alunos e aplicou questionários para definir as escalas de ansiedade à matemática. Sendo feita a identificação, para a mudança do ambiente escolar, o professor poderia proporcionar uma atmosfera confortável para o aluno em sala de aula, fazendo reforços positivos, explicando claramente e detalhadamente as atividades, não pressionando o estudante a ir ao

quadro ou responder questionamentos. Ao aplicar as atividades possibilitar novas tentativas, esclarecendo os erros para que o discente possa aprender com o erro, contar com o auxílio de monitores, não colocar tempo limite nas avaliações. E, por fim, o docente se propõe a ter conversas individuais com os alunos a fim de que exponham suas angústias e para que o professor possa se manter aberto para mudanças em sua metodologia e comportamento em sala de aula.

Pensando em formas de reverter a ansiedade à matemática, diversos autores trazem intervenções que, em linhas gerais, visam entender e combater desconfortos dos estudantes ao estudarem matemática.

Usando um estudo de Carmo e Curilla (2023) que analisaram 22 intervenções para a redução da ansiedade à matemática, que foram feitas em escolas particulares e públicas, aplicadas, em sua maioria, por professores de matemática durante as aulas. São apresentadas intervenções no ensino básico e no ensino médio, em geral, com grupos de alunos identificados com ansiedade à matemática. Cada intervenção recebeu uma classificação que consistia em: alta, média e baixa efetividade no combate à ansiedade à matemática. Foram adotados 4 critérios para a avaliação da intervenção e sua classificação: eficácia, eficiência, manutenção do efeito e generalização. O critério da efetividade diz respeito aos resultados e é o critério que importa para a prática, pois estabelece se foram atingidos resultados positivos ou não. A eficiência diz respeito à possibilidade de ser aplicada a intervenção em diversos contextos. A manutenção do efeito serviu para analisar se a intervenção causou algum efeito, se ele se manteve e se foi duradouro. E, por fim, a generalização traz uma análise se seria possível, alterar as condições da intervenção e ainda assim obter os mesmos resultados.

Para comodidade do leitor, preparamos na sequência uma tabela apresentando e explicando as intervenções analisadas por Carmo e Currilla (2023), no qual constam autores, a intervenção, os resultados e a classificação conforme Carmo e Currilla (2023), (sendo este último critério o utilizado para organizar a tabela, pois primeiro elencamos as intervenções classificadas como altamente efetivas, após as de média efetividade):

Quadro 1: intervenções matemáticas

Autores	Intervenção	Resultados	Classificação
Moliner & Alegre (2020)	São formadas duplas com um tutor (aluno com bom desempenho na disciplina de matemática) e um tutorado (aluno com dificuldade na disciplina) para que tutor e tutorado aprendam juntos.	Um teste feito após a intervenção constatou que os níveis de ansiedade matemática estavam significativamente menores.	Altamente efetiva
Alanazi (2020)	Os alunos são divididos em dois grupos, em um grupo a matemática é apresentada somente da maneira tradicional e no outro, além da forma tradicional, são usados jogos recreativos ativos de matemática.	O grupo que experienciou jogos obteve, além de um desempenho melhor, obteve uma diminuição dos níveis de ansiedade matemática.	Altamente efetiva
Passolunghi et al. (2020)	Os alunos foram divididos em dois grupos. Focou-se na identificação da ansiedade matemática e de outros sentimentos dos integrantes de um grupo; e na utilização de abordagens matemáticas para aprimoramento do cálculo no outro.	O grupo cujo foco foi ansiedade e sentimentos obteve melhoras nesses quesitos, mas não no desempenho matemático. Já o outro grupo, além de uma diminuição no nível de ansiedade matemática, apresentou melhoras no desempenho matemático.	Altamente efetiva
Allen e ValléeTourang eau (2016)	Nessa intervenção foram propostos exercícios de dificuldade progressiva envolvendo adição de números naturais. Ela foi feita em duas etapas: na primeira os exercícios eram resolvidos sem uso de recursos; na segunda recursos auxiliares para ajudar nos cálculos foram permitidos, como fichas e materiais concretos.	Nas condições de interatividade com recursos, a ansiedade matemática não foi um empecilho para os alunos e o desempenho deles foi melhor.	Altamente efetiva

Johnson et al. (2021)	A aprendizagem autorregulada consiste na capacidade de regular sentimentos, comportamentos e emoções. Para que isso seja possível, o professor cria um ambiente positivo para os alunos que transmita bem-estar. Assim o aluno foca em sentimentos positivos e tira o foco de alguma inabilidade que possa ter.	A intervenção traz uma boa ideia de como se pode trazer um ambiente mais acolhedor para a sala de aula.	Altamente efetiva
Kulkin (2016)	A intervenção inicia numa tentativa de entender as percepções de estudantes sobre a matemática. Alguns deles, que mostraram possuir ansiedade matemática, fizeram comentários como: "a matemática é como um filme de terror". Sensibilizada, a pesquisadora propôs aos estudantes problemas da vida real que poderiam ser resolvidos a partir de conceitos matemáticos, para aproximar a matemática da realidade dos estudantes.	Quando a matemática se mostrou mais significativa, diminuiu-se a ansiedade matemática e melhorou-se o desempenho.	Altamente efetiva
Saha et al. (2020)	A intervenção evidencia a importâncias das TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação) no ensino da matemática. Os autores levaram para a sala de aula um serviço de web MSDP (Programa de Desenvolvimento de Habilidades em Matemática) que traz atividades práticas e divertidas para que os alunos façam associações positivas à matemática.	A intervenção esultou num maior desempenho dos alunos e na redução da ansiedade matemática.	Média efetividade

LaGue et al. (2019)	Três estudantes do ensino médio identificados com altos níveis de ansiedade matemática foram expostos a uma terapia cognitiva baseada na atenção plena para intervir na ansiedade matemática.	Constatou-se que a ansiedade dos estudantes diminuiu.	Média efetividade
Fernandez e Lina (2019)	Criação de histórias em quadrinhos para amenizar a ansiedade matemática de um adolescente com severa ansiedade matemática.	Constatou-se uma diminuição na ansiedade matemática.	Média efetividade
Kim et al. (2017)	A intervenção utilizou um agente animado, que seria um programa de computador com uma espécie de "boneco" virtual equipado com orientações e mensagens de tratamento de ansiedade. Primeiramente, os alunos frequentavam as aulas de matemática normalmente e depois frequentaram as aulas utilizando recursos do agente.	Os alunos tiveram uma diminuição significativa da ansiedade nas aulas com o agente.	Média efetividade
Supekar et al. (2015)	Crianças receberam 8 semanas de tutoria individual intensiva para melhorar habilidades matemáticas. A intervenção se preocupou em identificar mesmo os primeiros sintomas de ansiedade matemática.	Após as aulas particulares, houve redução significativa da ansiedade nas crianças e habilidades matemáticas melhoraram muito.	Média efetividade
Verkijika e De Wet (2015)	Utilização de um jogo educacional de matemática do tipo <i>BCI</i> (interface cérebro-computador) que identifica os níveis de ansiedade matemática do participante que está jogando.	Intervenção um tanto inconclusiva quanto aos efeitos na ansiedade matemática.	Média efetividade

Tok (2013)	Utilização da estratégia <i>KWL</i> (Saber-Querer-Aprender) para melhorar os desempenhos em matemática e a ansiedade matemática.	A estratégia teve um efeito fraco em relação a melhora nos níveis de ansiedade matemática.	Média efetividade
Jansen et al. (2013)	Utilização de um programa computacional que formula questões matemática conforme os níveis de habilidades dos alunos. O estudo quer entender se os alunos diminuem os níveis de ansiedade caso tenham mais sucesso na matemática.	A ansiedade matemática diminuiu do pré-teste para o pós-teste. Além disso, o desempenho matemático melhorou, os alunos se sentiram mais motivados com a taxa de sucesso sendo maior.	Média efetividade
Chen (2019)	Utilização da realidade aumentada para melhorar a aprendizagem e diminuir os níveis de ansiedade matemática. Os alunos foram divididos em dois grupos: o de baixa ansiedade e o de alta; para também entender se os alunos se sentiriam mais motivados.	O grupo de alunos com alta ansiedade obteve um êxito maior e se mostrou mais alegre e motivado.	Média efetividade
Choi-Koh e Ryoo (2019)	A intervenção foi feita com alunos do 8º ano com o intuito de reduzir a ansiedade matemática utilizando um programa <i>CTP</i> (Programa de Tratamento Complexo) que visa melhorar a compreensão funcional da matemática por meio de a um tratamento psicológico.	O <i>CTP</i> foi eficaz na redução de ansiedade matemática.	Média efetividade
Cropp (2017)	A intervenção visa compreender o que causa a ansiedade matemática e tentar reduzi-la com uma tutoria de pares para apoio, conversa e colaboração.	A tutoria teve resultados positivos em relação ansiedade à matemática.	Média efetividade

Rufo (2017)	O estudo apresenta um exemplo de arteterapia para a identificação de sentimentos relacionados à matemática e foi feito com uma aluna do 5º ano.	A aluna melhorou seu desempenho e seus sentimentos negativos em relação à matemática diminuíram	Média efetividade
Sharma (2016)	O estudo foi feito com alunos do 7º ano de duas escolas diferentes. Os alunos de uma escola foram apresentados a uma <i>aprendizagem situada</i> , na qual a matemática foi inserida em atividades sociais; os da outra seguiram com o modo de ensino tradicional.	A matemática sendo incluída no meio social pode ser eficaz para amenizar a ansiedade matemática.	Média efetividade
Hines et al. (2016)	Alunos do ensino médio reprovados em um teste de geometria foram convidados a uma escrita expressiva, na qual todos os dias deveriam escrever, por 15 minutos, sobre assuntos como: sentimentos relacionados à matemática, planos para depois do ensino médio, escola e época favorita do ano.	Os alunos tiveram uma redução significativa na ansiedade matemática.	Média efetividade
Gbore e Osakuade (2016)	Por meio do treinamento de <i>testwiseness</i> (Sabedoria em Testes), o estudo buscou entender se alunos com uma preparação para testes de matemática ficariam menos ansiosos do que alunos sem essa preparação.	Houve uma diminuição significativa de ansiedade nos alunos com o treinamento de <i>testwiseness</i> .	Média efetividade

Ruff e Boes (2014)	A intervenção foi feita com alunos do 5° ano e utilizou-se do aconselhamento escolar em pequenos grupos para diminuição da ansiedade matemática.	Após o estudo, os alunos expuseram seus sentimentos em relação a matemática e todos agora apresentavam sentimentos positivos em relação à matemática.	Média efetividade
--------------------	--	---	-------------------

Fonte: elaboração própria

Como dissemos, a tabela apresentada acima traz um resumo das propostas de intervenção para a ansiedade à matemática expostas por Carmo e Currilla (2023). Visto que são muitas propostas, iremos abordar com mais detalhes três que mais nos chamaram a atenção e que foram classificadas como altamente efetivas pelos autores.

Iniciemos com a primeira linha da tabela. Moliner e Alegre (2020) trazem a tutoria de pares como uma forma de reduzir as consequências da ansiedade matemática na vida acadêmica dos estudantes. Na tutoria de pares, a ideia é que os alunos aprendam em conjunto. Na dupla de estudantes, aquele que apresenta um bom desempenho na disciplina de matemática será o tutor e o que não necessariamente apresenta será o tutorado. A pesquisa iniciou-se, com o professor ministrando as aulas de maneira tradicional e ensinando os conteúdos para todos os alunos. Num segundo momento, foi implementada a tutoria de pares, em que as duplas foram formadas (contendo um tutor e um tutorado) após a análise dos desempenhos dos alunos.

A dinâmica das aulas foi a seguinte: o professor ensinava os conteúdos e sanava as dúvidas. Nessa parte da aula os alunos trabalhavam individualmente, inclusive resolvendo exercícios. Apenas após é que a tutoria de pares era implementada, e nessa ocasião os alunos se reuniam, cada um com sua dupla, para estudarem juntos, tutor e tutorado. Os autores salientaram que a tutoria de pares não é implementada do início ao fim da aula para que não aconteça de o aluno tutorado sentir que não é capaz de aprender sozinho, sinta-se dependente do tutor.

O estudo foi feito com três grupos de alunos, sendo eles do 7°, 8° e 9° ano e em todos os grupos após a tutoria de pares foi apresentado um melhor desempenho dos alunos e conseqüentemente diminuíram os níveis de ansiedade à matemática

dos mesmos. A proposta mostra-se efetiva na avaliação dos autores, pois promove uma inclusão dos alunos no processo de aprendizagem, além de estimular uma certa autonomia nos estudos.

O trabalho de Alanazi (2020), apresentado na segunda linha da tabela, por sua vez, traz uma proposta envolvendo jogos como uma forte ferramenta no combate à ansiedade à matemática e foi aplicada a sessenta alunos do primeiro ano de uma escola primária na Arábia Saudita. Os alunos foram divididos aleatoriamente em dois grupos: o grupo experimental (grupo em que seria testada a proposta) e o grupo de controle (grupo que continuaria com o ensino tradicional). Para que o autor pudesse comparar se houve mudanças significativas nos grupos. A proposta utilizou jogos recreativos ativos de matemática com o grupo experimental que, em linhas gerais, são jogos que possuem desafios, fantasia, feedbacks, interatividade e são focados em conteúdos que os alunos estavam estudando, como adição, subtração e relação de ordem dos números. Ao longo de dois meses, os alunos tiveram 3 sessões semanais de 45 minutos cada utilizando jogos.

Ao final do estudo, foram aplicados dois testes em cada grupo, um dos testes para medir a ansiedade matemática e o outro para medir o desempenho de matemática. Notou-se que, nos dois testes, os alunos do grupo experimental saíram-se melhor tanto no desempenho matemático quanto na ansiedade à matemática.

Diferentemente das duas propostas listadas acima, Kulkin (2016), na sexta linha de nossa tabela, aplicou sua proposta apenas com dois alunos e individualmente. A autora relata que ao ministrar uma aula particular de matemática, um de seus alunos fez um comentário bastante duro: “a matemática é como um filme de terror” e isso impulsionou este estudo do qual estamos tratando, para tentar melhorar a perspectiva deste aluno acerca da matemática. A seguinte proposta foi testada com dois alunos e consistia em, primeiramente, fazer uma identificação dos níveis de ansiedade à matemática dos dois alunos e assim, identificou que ambos possuíam altos níveis de ansiedade matemática. Então, como forma de tornar a matemática mais dinâmica e significativa para eles, Kulkin (2016) trouxe para os alunos atividades abertas de resolução de problemas, as quais exigiam que eles utilizassem conceitos matemáticos para construir ou realizar algo e, além disso, os problemas eram baseados na realidade e nos interesses dos alunos.

A pesquisadora foi observando que à medida que os alunos concluíam as investigações, a ansiedade ia dando lugar ao prazer e à alegria. Os alunos estavam focados em resolver os problemas e não mais aterrorizados por estarem diante da matemática. Após ser submetido à proposta de Kulkin, o mesmo aluno que tinha a matemática como um “filme de terror” agora descrevia a matemática como “um livro com muitas surpresas”. A proposta mostrou uma mudança significativa na percepção dos alunos em relação à matemática.

Ao analisarmos as estratégias para a diminuição da ansiedade à matemática, principalmente aquelas apresentadas por Moliner e Alegre (2020), Alanazi (2020) e Kulkin (2016), vemos que são diversas e que pode-se utilizar de vários recursos. Com os três relatos apresentados, percebe-se que é possível uma diminuição da ansiedade à matemática bem como proporcionar aos alunos uma possibilidade de melhorarem seu desempenho na disciplina, a partir de intervenções conduzidas pelos docentes.

Finalmente, a tabela elaborada com um resumo de cada intervenção mencionada no trabalho de Carmo e Currilla (2023) a análise breve de algumas delas e outras etapas de nosso trabalho possibilitaram-nos trilhar o nosso próprio caminho. Possibilitaram-nos tanto identificar traços de ansiedade ou de insatisfação com a disciplina de matemática em estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal de Canoas (que vai ser mantida no anonimato durante todo o trabalho) quanto sugerir ferramentas que talvez possam ser utilizadas para diminuir sentimentos negativos destes e de outros estudantes. Na sequência, trazemos os procedimentos metodológicos com os quais o trabalho foi pensado.

4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo compreende os métodos de pesquisa utilizados durante a realização do trabalho. Apresentamos uma classificação da pesquisa, as etapas seguidas, os dados obtidos da pesquisa e análises a partir dos mesmos.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa classifica-se como uma pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação, com a presença de estudo de casos. Conforme Severino (2014), a

pesquisa bibliográfica utiliza-se de registros de pesquisas anteriores e o trabalho do pesquisador baseia-se na contribuição dos autores. Conforme relatamos na revisão bibliográfica, muitos autores ocuparam-se e têm se ocupado do tema da ansiedade matemática, tanto para tentar defini-la, quanto para relatar as causas e consequências dela e alguns procedimentos para reversão desse mal. Portanto, a leitura do trabalho deles é valiosa para a nossa pesquisa. Qualificamos nossa pesquisa também como pesquisa-ação pois visamos, além de compreender a situação da ansiedade à matemática numa turma do ensino fundamental, a trazer proposições como soluções para esse problema. Para Engel (2000), a pesquisa-ação preenche a lacuna entre teoria e prática, unindo a ação e a prática para uma melhor compreensão desta. E, finalmente, mencionamos "estudo de casos" pois, como dissemos, pretendemos estudar o caso particular de uma turma de estudantes do ensino fundamental e sua relação com a matemática. Como cada estudante tende a apresentar um comportamento próprio frente à matemática, talvez tenhamos que considerar muitos casos (no plural), ao invés de um só, para fazer uma análise adequada. Meirinhos e Osório (2010) destacam que o estudo de caso permite uma investigação em contexto real de um caso mais complexo, partindo de um "como" e "porquê" para uma possibilidade de generalização dos fatos.

4.2 ETAPAS DA PESQUISA

Em relação às etapas de nossa pesquisa, primeiramente, fez-se uma revisão bibliográfica para se ter impressões sobre o assunto "ansiedade à matemática" e sobre contribuições anteriores de artigos e livros. Nesta primeira parte já foi feito tanto um breve estudo sobre a ansiedade matemática e suas causas e efeitos, quanto uma análise inicial de possíveis ferramentas para a reversão da aversão à matemática.

Na sequência, tendo sido o trabalho aprovado pelo Comitê de Ética do IFRS no fim de agosto de 2023, fez-se um encontro com os alunos do ensino fundamental, pautado na técnica de *brainstorming*, que segundo Pérez, González e Maldonado (2017) é uma técnica utilizada para a fluidez da criatividade e do pensamento crítico, para que se possa usar as informações de forma eficaz. A opção pelo *brainstorming* tem como inspiração a pesquisa de Mendes e Carmo (2014), que utilizaram tal técnica em sua pesquisa. Duas palavras foram propostas

aos alunos de modo que tenham que descrever seus sentimentos relacionados a elas. No caso, escolhemos a palavra “internet”, por ser, aparentemente, apreciada pelos alunos (ou seja, acreditamos ser relacionada por eles a palavras e sentimentos positivos) e a palavra “matemática” (que, infelizmente, acreditamos ser relacionada por eles a palavras e sentimentos negativos). Pensávamos assim: caso a palavra "matemática" fosse associada a emoções ruins, indagaríamos quais são as causas para tal associação. Caso contrário, ou seja, caso a palavra "matemática" fosse associada a emoções positivas, pediríamos que fosse justificada tal associação. E, tendo em vista o que o professor pode fazer para melhorar, ajudar e/ou preservar os bons resultados, os estudantes foram questionados sobre como gostariam que fossem as aulas de matemática. Podemos dizer que houve uma entrevista coletiva com os estudantes após o *brainstorming*.

Por fim, tendo sido coletados e organizados os dados da entrevista, uma análise deles foi feita, visando entender as impressões dos alunos sobre as aulas de matemática e por qual motivo elas acabam trazendo sentimentos negativos (ou positivos, dependendo do estudante).

4.3 PANORAMA DA OBTENÇÃO DOS DADOS

Em relação à obtenção de dados, pretendia-se fazer apenas com estudantes, no mínimo uma turma e no máximo 3. A quantidade de estudantes foi inspirada também na pesquisa de Mendes e Carmo (2014), na qual eles analisaram duas turmas de séries diferentes para entender o contraste entre as turmas. Assim pensávamos: se conseguirmos ao menos duas turmas, poderíamos novamente nos inspirar na pesquisa de Mendes e Carmo (2014) e contrastar as impressões de cada turma. Contudo, se conseguirmos apenas uma turma, aí limitar-nos-íamos a relatar as impressões dessa turma e analisá-las, podendo contrastar com as turmas pesquisadas por Mendes e Carmo (2014).

Infelizmente, o que ocorreu, de fato, é que conseguimos entrevistar apenas três estudantes ao todo, devido a se recusarem a ou não conseguirem trazer assinado o termo de consentimento dos responsáveis. Apesar do número inexpressivo de estudantes, eles se mostraram participativos, já que nos esforçamos para criar uma atmosfera tranquila para eles responderem os questionamentos da entrevista sem medo e poderem ser sinceros em relação aos seus sentimentos.

Por fim, optamos por fazer a entrevista em uma escola já conhecida pela autora para facilitar trâmites de aceitação e aprovação por parte dos gestores escolares.

5 – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO

Neste tópico apresentamos um relatório de como se deu a pesquisa de campo e quais os problemas enfrentados. Também apresentamos uma análise dos dados obtidos na entrevista, juntamente com uma proposta de intervenção mediante os resultados encontrados.

Nosso trabalho, por ser um Trabalho de Conclusão de Curso e por envolver pesquisa com seres humanos (no caso, estudantes), fora submetido à apreciação do Comitê de Ética do IFRS, por meio da Plataforma Brasil, para que fosse aprovado e, assim, pudéssemos entrevistar os estudantes. E, de fato, a aprovação foi obtida e as entrevistas feitas. Na sequência, vamos descrever como elas foram feitas, os êxitos e as dificuldades e, por fim, trazemos uma breve análise dos dados obtidos com os estudantes nas entrevistas.

5.1 RELATÓRIO DE CAMPO

Iniciamos a pesquisa de campo explicando aos estudantes como ela se daria. Para tal, foram agendados dois dias para duas reuniões, uma em cada dia, com os estudantes de duas turmas do ensino fundamental. Num dia reunimo-nos com uma das turmas e no outro com a outra.

Ambas as reuniões tiveram a mesma pauta e em cada uma delas explicamos que a entrevista seria para um trabalho de conclusão de curso da licenciatura em matemática que teria como objetivo entender os sentimentos relacionados à disciplina de matemática experimentados pelos estudantes. Foram apresentadas aos alunos as metodologias que seriam utilizadas na pesquisa e que tipos de questionamento seriam feitos. Em síntese, dissemos que duas palavras seriam apresentadas a eles ("matemática" e "internet") e pediríamos que escrevessem seus sentimentos relacionados a elas numa folha de papel. Após, pediríamos que escrevessem (na mesma folha de papel) sua opinião sobre o que pode ser feito para melhorar as aulas de matemática. Deixamos claro que todas as respostas dos

estudantes, seus nomes, a escola em que estudam seriam apresentados de maneira completamente anônima no trabalho. E que fotos do que escrevessem poderiam ser usadas, desde que não revelassem o autor.

Nessa parte preparatória para as entrevistas já percebemos diferenças entre as turmas. Por exemplo, os estudantes da turma A mostraram-se, em geral, mais abertos à pesquisa do que os estudantes da turma B. Contudo, algo comum a ambas as turmas é que os estudantes não apresentaram dúvidas ou questionamentos. Os estudantes da turma A se mostraram mais abertos, pois ouviram atentamente a explicação, relataram que gostaram do tema do trabalho e fizeram comentários relatando suas angústias para com a matemática. Já os alunos da turma B ouviram a explicação mexendo em seus telefones e não se mostraram tão atentos quanto os alunos da turma A.

Após a apresentação do projeto, foi entregue para cada estudante o "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais e/ou responsáveis", para que fosse levado aos responsáveis e fosse assinado por eles. Apenas com a assinatura deste termo a pesquisa poderia continuar, pois a assinatura indicaria a autorização dos pais e/ou responsáveis. Destacamos, também, que nesse termo consta uma explicação do projeto, semelhante à explicação dada aos alunos, e os meios de contato com os pesquisadores. Esclarecemos aos alunos que qualquer dúvida poderia ser sanada pelos meios ali escritos e que estávamos disponíveis para marcar algum encontro presencial com os responsáveis, se assim preferirem, para quaisquer questionamentos que surgirem.

Antes das entrevistas de fato com os alunos, tivemos ainda mais uma etapa: a de recolher a autorização dos pais (aquele termo mencionado no parágrafo anterior) assinada. Como fomos informados pela diretoria da escola de que os discentes costumam ser resistentes e/ou desorganizados quanto às autorizações, (eles as perdem ou esquecem de trazê-las assinadas), reservamos os cinco dias anteriores à entrevista para o recolhimento das autorizações. Assim, durante tais dias, passamos nas duas salas para recolher as autorizações que haviam sido assinadas; incentivar os esquecidos a trazê-las assinadas no próximo dia; e entregar novas autorizações aos que haviam perdido a sua.

Quando chegamos ao dia da entrevista, fomos surpreendidos com uma grande recusa dos alunos em participar dela. Ao serem questionados se havia

algum motivo em específico para tal recusa, relataram que o problema seria ter que trazer a autorização dos responsáveis, e que participariam se não precisassem dela. Como não era possível a participação sem a autorização, a maioria dos alunos não participou, infelizmente. Tentamos entender os motivos desse grande receio quanto às autorizações, mas os alunos não teceram mais comentários sobre isso. A diretoria estava ciente de que poderíamos enfrentar tal problema, foi muito solícita; assim como os professores que cederam o tempo de suas aulas para que pudéssemos contactar os alunos.

Assim, dados os problemas enfrentados, tivemos uma participação de 3 alunos no total. Pesquisas com jovens e crianças se mostram mais difíceis, pois a conversação e a participação podem ser obstáculos, mas são igualmente importantes para entender seus pensamentos sobre questões ligadas a elas (BISHWAKARMA, 2017).

Mediante esse cenário de baixa adesão à pesquisa (prevíamos analisar entrevistas de uns sessenta estudantes, mas analisamos apenas de três), optamos por uma análise qualitativa das respostas desses três estudantes, ao invés de quantitativa. Optamos por uma reflexão a partir dos textos escritos por eles e das falas deles nas etapas da pesquisa, até porque não faria muito sentido elaborarmos gráficos, tabelas, porcentagens de dados de tão poucos entrevistados.

Maanen (1979, p. 520) vê a pesquisa qualitativa como “um termo genérico que abrange um conjunto de técnicas interpretativas que buscam descrever, decodificar, traduzir” o significado. Diz também o autor que “operar em modo qualitativo é negociar símbolos linguísticos e, ao fazê-lo, tentar reduzir a distância entre o indicado e o indicador, entre teoria e dados, entre contexto e ação”.

Assim, motivados pela definição de Maanen (1979), com nossa pesquisa objetivamos descrever, interpretar e entender as respostas adquiridas na pesquisa; por isso, também, que nossa pesquisa qualifica-se como qualitativa. Outro ponto destacado pelo autor, e que almejamos com nosso trabalho, é que pesquisas qualitativas tentam reduzir a distância entre o indicado e o indicador, ou seja, tentam reduzir a distância entre as afirmações teóricas e os dados obtidos, a partir de explicações que relacionam esses dois mundos.

Para Bishwakarma (2017) “A investigação qualitativa sublinha a natureza socialmente construída da realidade e as restrições situacionais que moldam a investigação, criando uma relação íntima entre o investigador e os participantes.”

Apesar de ser uma amostra pequena comparada ao que estávamos esperando, não deixa de ser interessante analisar qualitativamente as respostas desses alunos e entender quais suas perspectivas mediante a disciplina de matemática.

5.2 A ENTREVISTA COM OS ALUNOS

Vamos continuar com o anonimato das duas turmas e dos três estudantes, chamando-as (conforme já vínhamos fazendo) de "turma A" e "turma B" e chamando-os de "estudante X", "estudante Y" e "estudante Z". Os estudantes X e Y pertenciam à turma A, o estudante Z à B. Vamos manter em anonimato não só os nomes, mas o gênero e outras informações dos estudantes, como idade e etnia, por exemplo, por não serem tão essenciais à nossa pesquisa.

As entrevistas foram conduzidas nas salas dos estudantes, ou seja, tivemos duas entrevistas; os alunos da turma A foram entrevistados em sua própria sala e os da turma B também em sua própria sala. Tanto o professor da turma A quanto o professor da turma B ausentaram-se da sala para que os alunos pudessem se sentir mais à vontade para responderem os questionamentos. Na turma A tivemos dois alunos participando e na turma B um aluno, que sentaram-se mais à frente durante a entrevista. Os demais alunos, que não estavam participando, foram orientados a fazerem exercícios deixados pelo professor.

Como descrevemos no tópico 3.2 do trabalho, planejamos utilizar a técnica *brainstorming* de modo similar ao que foi feito em Mendes e Carmo (2014) para a obtenção de dados. Seguindo os passos planejados, em um primeiro momento foi dada uma folha A4 aos alunos e pedido que escrevessem no centro da folha a palavra “internet”. Explicamos que eles deveriam sentir-se livres para escrever todos os sentimentos que a internet causava neles. Após essa etapa, no verso da folha, os alunos foram orientados a escrever a palavra “matemática” no centro e ao redor dela registrar, como feito com a palavra “internet”, todos os sentimentos que a matemática lhes causava. Reservamos o último momento para os alunos escreverem ou relatarem oralmente qual ou quais os motivos de suas respostas e também como as aulas de matemática poderiam se tornar mais agradáveis.

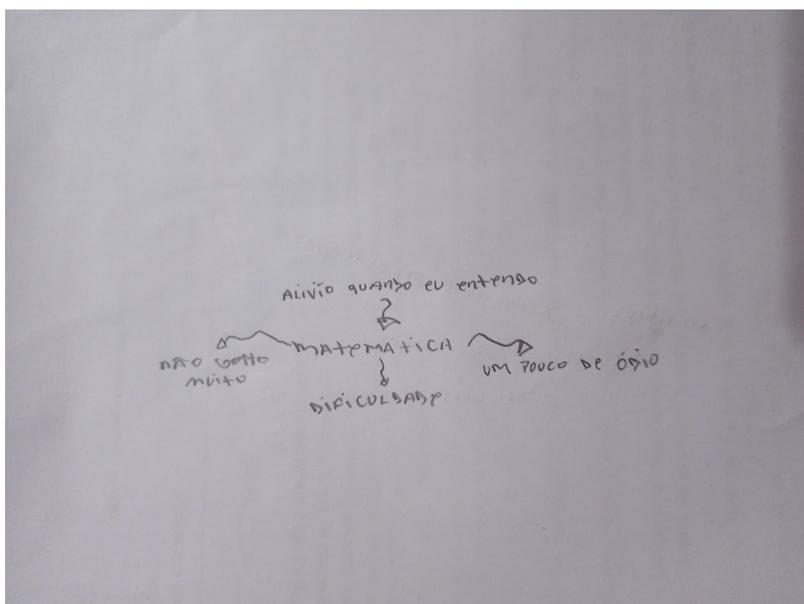
Apesar de não termos planejado esse último momento desse jeito, ou seja, reservando tempo para obtermos maiores informações dos alunos escritas ou faladas, decidimos realizar essa modificação na entrevista dias antes de fazê-la; pois, já que imaginávamos ter uns sessenta estudantes para entrevistar, esperávamos analisar apenas o que eles fossem escrever na folha A4 e talvez poucas manifestações orais espontâneas. Contudo, tendo apenas três estudantes para entrevistar, julgamos ser importante, para nossa análise qualitativa, obter informações adicionais. E, ao final, vimos que foi uma escolha acertada nossa, pois essa modificação permitiu-nos obter respostas mais completas dos estudantes; mantendo-os, ainda assim, no anonimato.

Na sequência, trazemos uma breve descrição e análise do que cada aluno escreveu e/ou falou.

5.2.1 Estudante X

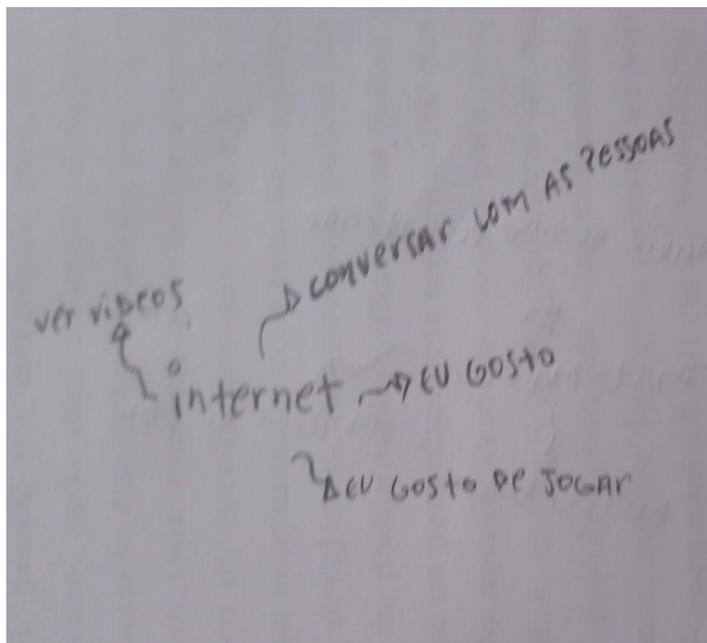
Abaixo trazemos fotos do que foi escrito pelo estudante X. Ressaltamos que cada estudante foi informado de que poderiam aparecer no trabalho fotos de suas respostas desde que essas não os revelasse; e, em hipótese alguma, seu nome seria revelado. As figuras 1 e 2 apresentam o que foi escrito pelo estudante.

Figura 1- sentimentos que o aluno relaciona à matemática



Fonte: arquivo pessoal dos autores

Figura 2- sentimentos que o aluno relaciona à internet



Fonte: arquivo pessoal dos autores

O estudante X escreveu que gosta de internet, gosta de jogar e de conversar com as pessoas e utiliza internet para ver vídeos também. Ele associou a internet a coisas positivas, aparentemente. Ao que parece, não surgiram sentimentos negativos ao pensar na internet.

Agora, quando surgiu a palavra matemática, podemos ver uma mudança. O aluno parece achar a disciplina difícil, associou-a a “dificuldades” pois talvez não consiga entender os conteúdos ou sinta dificuldades em resolver os exercícios, mas sente alívio quando consegue entender alguma coisa relacionada à disciplina. Em geral, para este estudante, há uma carga de sentimentos negativos rodeando a matemática, pois também escreveu que não gosta muito da disciplina e que sente “um pouco de ódio”.

Podemos pensar então que, quando a matemática se apresenta difícil para este aluno, ela resulta em ódio. Interessante pensar que o aluno, apesar de ter escrito que não gosta, também quis escrever que sente ódio, uma palavra mais forte, ou seja, ele quer deixar bem claro que a matemática traz sentimentos negativos intensos. O estudante também relatou oralmente que a matemática se torna difícil pois tem números e letras juntos, tem muitas regras. Essa afirmação

pode revelar que muitos conceitos matemáticos que deveriam estar mais claros para ele não estão.

A professora Brandt (2008) observou que erros comuns cometidos pelos alunos têm forte ligação com a falta de entendimento das “regras” que a disciplina de matemática possui e constatou que muitos erros não seriam cometidos se os alunos entendessem a origem de tais regras. Por exemplo, quando o estudante X diz que matemática é difícil também por haver “números e letras juntos”, pode estar se referindo à falta de familiaridade com equações de uma variável.

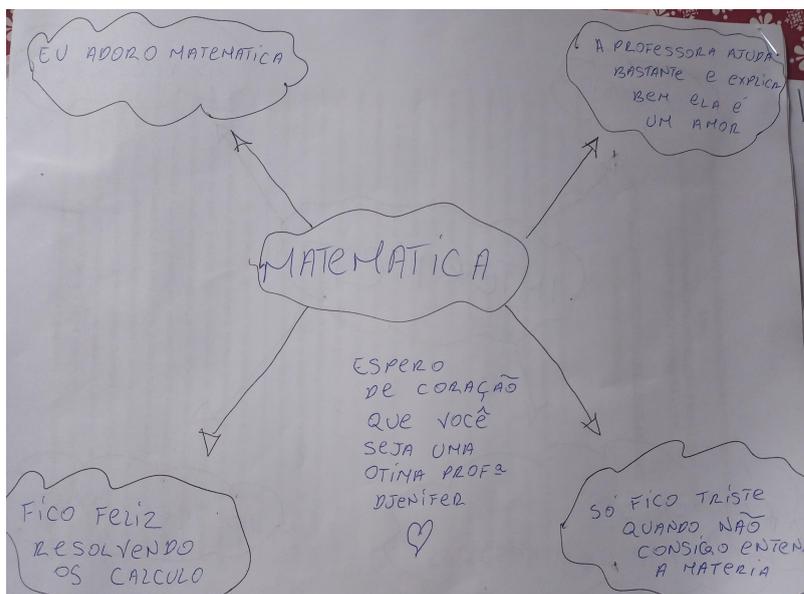
Quando solicitado a esclarecer oralmente algumas informações que escreveu, o estudante X revelou que aquele mencionado “alívio” refere-se a quando ele resolve acertadamente os exercícios, o que pode sugerir que ele pensa que não conseguir resolver um exercício equivale a fracassar e que aprender equivale a chegar ao resultado certo. Carmo (2010) ressalta que o êxito escolar, quando atrelado somente a boas notas, acaba limitando a aprendizagem dos alunos; e que o erro é uma forma de aprender.

Por fim, o estudante classificou aulas com jogos e dinâmicas como boas aulas de matemática.

5.2.2 Estudante Y

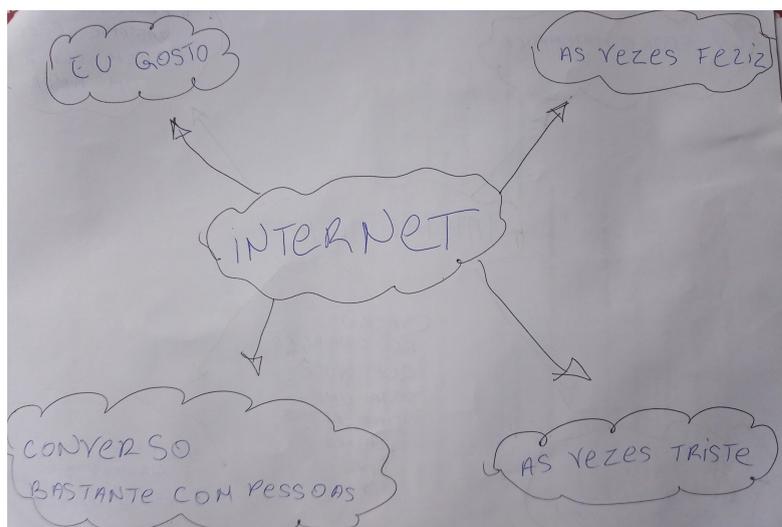
As figuras 3 e 4 apresentam o que foi escrito pelo estudante Y:

Figura 3- sentimentos que o aluno relacionou à matemática



Fonte: arquivo pessoal dos autores

Figura 4- sentimentos que o aluno relacionou à internet



Fonte: arquivo pessoal dos autores

O aluno Y apresentou diferenças significativas em relação ao aluno X. Vamos às respostas do aluno Y: ele escreveu que gosta de internet; que com ela conversa bastante com pessoas, mas também escreveu que se sente às vezes feliz e às vezes triste na internet. Como o aluno não associou a internet a sentimentos positivos somente, questionamos o motivo de ela trazer-lhe tristeza; ele, então,

relatou que às vezes aparecem coisas tristes na internet e isso o afeta. Destacamos que o aluno X não apresentou tristeza alguma relacionada à internet.

Agora, quando o aluno teve que escrever sobre a matemática, ainda mais diferenças em relação ao estudante X apareceram. O estudante Y escreveu que adora matemática, que a professora ajuda bastante e explica bem, escreveu também que fica feliz resolvendo cálculos. Interessante que os dois alunos são da mesma sala, possuem as mesmas aulas, o mesmo professor e têm pensamentos acerca da matemática tão distintos. Esse ponto é importante para entendermos que a matemática ser colocada como “vilã” pelos alunos não está diretamente ligada aos professores e nem são eles necessariamente os “culpados” de tais sentimentos causados pela disciplina. Carmo e Simionato (2011) observou que a aversão à matemática também está ligada a acontecimentos na vida escolar do estudante; especificar um culpado apenas é tarefa difícil (e em alguns casos complexos talvez seja impossível). Os alunos possuem vivências bastante particulares com a matemática e em uma mesma sala de aula podemos encontrar alunos que amam a disciplina e alunos que odeiam-na. No caso do estudante Y, imaginamos que fica feliz resolvendo cálculos pois ele entende o que está fazendo e consegue resultados satisfatórios. É bom ressaltar que o aluno frisou que a professora ajuda nas dificuldades; afirmação muito importante, pois mostra que ele se interessa em tentar sanar suas dúvidas e a professora se esforça para ajudá-lo. O único sentimento negativo relacionado à matemática para este estudante foi relatado quando ele escreveu que só fica triste quando não consegue entender a matéria. Essa afirmação mostra que, por mais que o aluno goste da disciplina, pode se sentir frustrado quando não entende o que foi apresentado. Foi questionado ao estudante como ele sabia que não tinha entendido a matéria e ele disse que seria quando erra os exercícios. Assim como o estudante X, o estudante Y associa o erro ao fracasso, o não conseguir resolver os exercícios com o não entendimento da matéria. Assim, talvez não tenha percebido que, em determinados exercícios, ele pode ter desenvolvido o raciocínio corretamente e errado apenas no cálculo do resultado final. Julgamos ser essa percepção importante para que o estudante evite frustrações mais profundas com a disciplina da matemática. Consideramos também importante que o professor de matemática valorize os acertos e avanços dos estudantes (mesmo que eles não tenham chegado ao resultado final desejado num

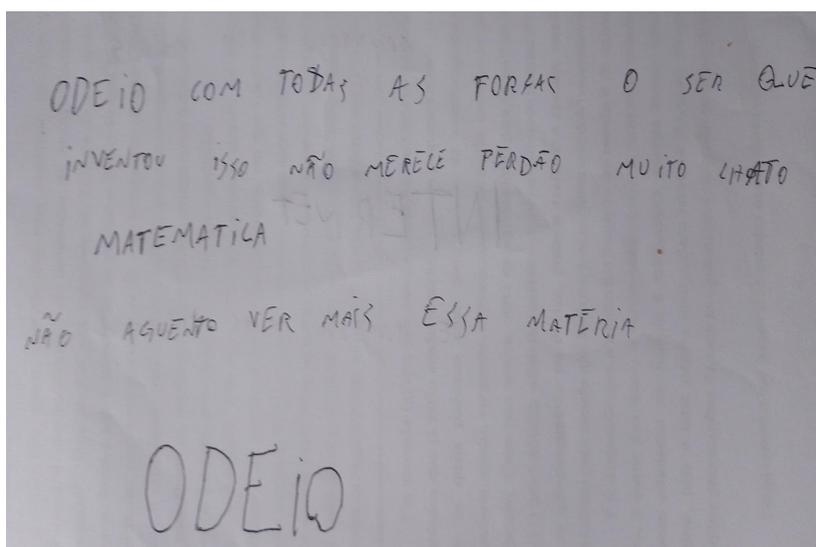
exercício). Os pesquisadores Carmo e Simionato (2012) ressaltam que é importante o professor não dar ênfase aos erros dos alunos, para que possam aprender também com seus erros.

Por fim, o aluno Y relatou, também, que gosta das aulas de matemática tradicionais e também quando envolvem jogos. O que indica a nós, professores, que nem sempre as melhores soluções para problemas de aprendizagem que nossos alunos estejam apresentando encontram-se em sites, jogos de computador ou aplicativos. Aulas consideradas “tradicionais” também podem ser efetivas, quando bem preparadas e quando o professor que as ministra estiver atento aos educandos.

5.2.3 Estudante Z

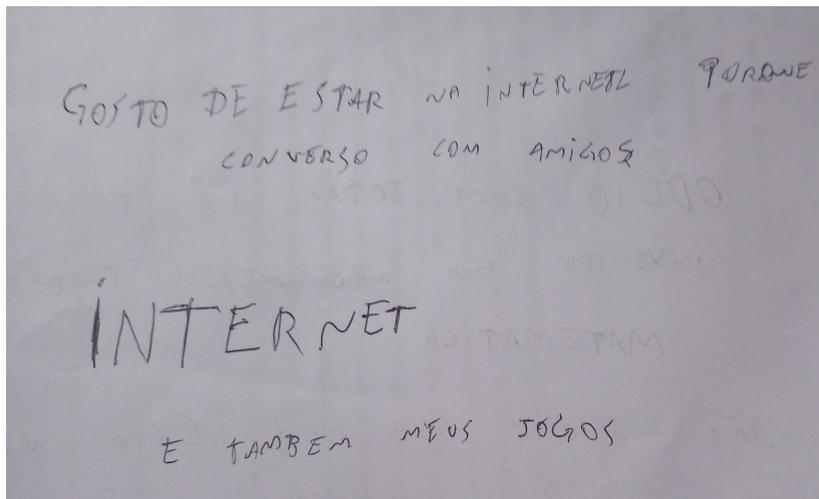
As figuras 5 e 6 apresentam o que foi escrito pelo estudante:

Figura 5- sentimentos que o aluno relacionou à matemática



Fonte: arquivo pessoal dos autores

Figura 6- sentimentos que o aluno relacionou à internet



Fonte: arquivo pessoal dos autores

Lembre que estudante Y escreveu que gosta de estar na internet para conversar com amigos e jogar. E, assim como o aluno X, o aluno Z também relacionou a internet somente a sentimentos positivos.

Apesar de o estudante Z não estar na mesma turma dos estudantes X e Y, os três possuem o mesmo professor de matemática. A informação é relevante não para se achar o culpado de alguma coisa mas, justamente para enfatizar que um mesmo professor pode ter estudantes com sentimentos muito diversos em relação à matemática e que as causas desses sentimentos envolvem muitos fatores. Carmo e Simionato (2011) ressaltam que a aversão à matemática está ligada a muitos fatores e também é causada pelos acontecimentos na vida escolar do estudante. Assim, os sentimentos (ruins ou bons) dos discentes relacionados à matemática não estão necessariamente ligados diretamente ao professor.

Feitas essas colocações, passemos ao que o estudante Z tem a falar da palavra “matemática”. Sentimentos bastante fortes foram relatados pelo estudante; ele escreveu: “odeio com todas as forças o ser que inventou isso(,) não merece perdão, muito chato. Não aguento ver mais essa matéria, ODEIO (o aluno escreveu em caixa alta na folha).”

São sentimentos bastante intensos, como podemos ver. É intrigante receber uma resposta tão raivosa como essa, pois, por exemplo, apesar de o estudante X também associar a matemática ao ódio, o estudante Z apresenta-se ainda mais

revoltado com a disciplina. Aliás, toda a participação do aluno foi intrigante, pois ele se mostrou bastante calado e não fez muitos comentários. Questionamos se havia algum motivo específico para todo esse ódio, ele relatou que sempre odiou matemática e que suas notas na disciplina não são boas.

Podemos ver pelo comentário feito que a matemática foi “traumática” desde sua introdução na vida do aluno. Outro forte motivo para que o aluno não goste da disciplina seriam as notas baixas. Talvez isso seja um motivo de grande preocupação para ele e acabe trazendo sentimentos negativos em relação à disciplina. Os baixos desempenhos na disciplina de matemática, a frustração e o medo acabam por fazer o aluno desenvolver certa ansiedade para com a disciplina e nada impede que essa ansiedade resulte em um mau desempenho do estudante (WOOD et al., 2012). A matemática também parece ser motivo de exaustão para o estudante, pois quando ele diz que “não aguento ver mais essa disciplina”, podemos imaginar que ele não vê mais sentido na matemática, que a disciplina parece ser um fardo, que talvez não vê utilidade nela, que ele parece cansado. E tudo isso é ainda reforçado quando ele disse não gostar de nenhuma aula de matemática logo após ser questionado sobre como gostaria que fossem as aulas dessa disciplina.

Tendo analisado as respostas do aluno X, que encontra momentos de alívio e outros de insatisfação com matemática; do aluno Y, que pode-se dizer que gosta de matemática; e do aluno Z, que diz odiar matemática, vejamos que intervenções são cabíveis em cada contexto.

5.2.4 O que pode ser feito?

Por mais que a amostra tenha sido pequena, pôde-se analisar três alunos com perspectivas distintas acerca da matemática. Seria interessante poder entender toda a trajetória escolar dos alunos, a relação da família com a matemática, talvez até o olhar do professor sobre esses alunos para termos conclusões mais precisas sobre o perfil dos estudantes. Mas, mesmo com as informações que obtivemos entrevistando-os, já vemos que a matemática pode trazer sentimentos diversos, positivos ou negativos, nos estudantes e já podemos propor intervenções (mesmo que parciais).

Tentaremos agora trazer propostas para amenizar sentimentos ruins acerca da matemática. Como são três alunos com perspectivas bem diferentes da disciplina

de matemática, vamos utilizar a pesquisa de Carmo e Currilla (2023), na qual são analisadas mais de vinte propostas para a reversão da ansiedade matemática e a partir da qual compomos o quadro-resumo. Optamos por olhar cada aluno individualmente e na sequência descrevemos a intervenção (da pesquisa de Carmo e Currilla (2023)) que melhor se encaixaria em cada caso, em nossa concepção. Para comodidade do leitor, lembramos que a tabela elaborada por nós dessas intervenções está na sessão 3.4.

Começamos com a intervenção de Alanazi (2020), que consta em nossa tabela na sessão 3.4, e que se utilizou de recreativos ativos de matemática os quais, em linhas gerais, são jogos que possuem desafios, fantasia, feedbacks, interatividade. Os jogos eram focados em conteúdos que os alunos estavam estudando. Ao final da proposta os resultados apresentados foram positivos tanto em relação à ansiedade à matemática quanto em relação ao desempenho dos alunos testados. Entendemos que essa proposta poderia ser adequada ao aluno X, já que o mesmo relatou que prefere aulas mais dinâmicas e que envolvem jogos. Apesar do aluno ter apresentado sentimentos negativos em relação à matemática, o mesmo também sente “alívio” quando entende os conteúdos; então apresentar os conteúdos de uma maneira agradável aos olhos do estudante pode ser uma maneira de tornar o contato dele com a disciplina mais agradável.

Já na tutoria de pares de Moliner e Alegre (2020), outra intervenção escrita em nossa tabela na sessão 3.4, o objetivo é que os alunos aprendam em duplas. Em cada uma delas teremos um aluno que apresenta um bom desempenho na disciplina de matemática (o tutor) e um aluno que não apresenta bom desempenho na disciplina (o tutorado). Essa parece ser uma proposta interessante para o aluno Y, pois ele aparentou apresentar bom desempenho na disciplina de matemática e gosta da disciplina também, ou seja, ele poderia ser um tutor. Em síntese, uma boa forma de reforçar seu aprendizado seria ajudando algum colega de pior desempenho. Assim, os dois poderiam aprender juntos e o ganho seria mútuo.

Finalmente, para o aluno Z, que apresenta uma perspectiva bastante negativa em relação à matemática, pensamos que seria interessante a proposta de Kulkin (2016) como forma de tornar a matemática mais dinâmica e significativa, pois a autora trouxe para os alunos atividades abertas de resolução de problemas, que exigiam o domínio de conceitos matemáticos. Além disso, os problemas eram

baseados nos interesses dos alunos e eram focados na realidade deles. Em suma, a proposta visava relacionar a matemática com interesses pessoais dos alunos, não focando somente nos conteúdos, mas trazendo a resolução de problemas como ferramenta para o aprendizado. Entendemos essa como uma boa proposta para o aluno Z, pois o mesmo se mostra bastante traumatizado e até cansado da disciplina. Assim, relacionar a matemática com algum interesse do mesmo pode ser uma forma de torná-la mais prazerosa e significativa para o estudante.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou entender as perspectivas de estudantes em relação à matemática, bem como identificar de onde surgem sentimentos negativos em relação à matemática e como se pode revertê-los.

A partir dos dados do estudo de Mendes e Carmo (2014), surgiu a vontade de fazer uma pesquisa semelhante numa escola do município de Canoas; e assim identificar ali os sentimentos de estudantes relacionados à matemática para, após, pensar em soluções para os sentimentos negativos. Após alguns percalços nas entrevistas, foi possível analisar as perspectivas em relação à matemática de três estudantes, denotados por X, Y e Z em nosso trabalho, para que ficassem no anonimato. A partir dessas perspectivas, pôde-se fazer algumas deduções.

Sabe-se que a ansiedade à matemática decorre de diversos fatores e seu diagnóstico não é tão simples de ser realizado (CARMO; SIMIONATO, 2011). Apesar de os alunos X, Y e Z apresentarem sentimentos negativos em relação à matemática, não podemos afirmar que possuem, de fato, ansiedade matemática, mas é possível levantar possíveis causas dos sentimentos negativos e talvez soluções para eles.

A investigação feita por Brandt (2008) mostrou que regras sem explicação e sem sentido para os estudantes acabam sendo um dos motivos do desinteresse dos alunos pela disciplina. Em nossas entrevistas, pôde-se observar que o aluno X relata algo parecido quando diz que a matemática é cheia de regras e que sente-se triste ao não conseguir entendê-las. O conteúdo ser passado de maneira clara e o cuidado de explicar o que está “por trás” das regras matemáticas, já seriam possíveis instrumentos para amenizar sentimentos negativos que podem afligir os estudantes. Além dos aspectos pedagógicos dentro da sala de aula, podemos considerar a família do estudante e o contexto escolar como um todo (políticas da

escola, espaços físicos diversos e etc.) como agentes que aumentam ou diminuem os sentimentos negativos nos alunos.

A família, quando reforça estereótipos negativos em relação à matemática, pode acabar, mesmo que indiretamente, estimulando medos no estudante (CARMO; SIMIONATO, 2012). Não tivemos a oportunidade de entender o âmbito familiar dos alunos entrevistados para saber se os familiares teriam também desconfortos com a disciplina de matemática, mas seria interessante ter essa informação para um entendimento mais completo do que os estudantes disseram ou escreveram.

A escola quando preocupada com boas notas e reforçando a ideia do erro ser algo necessariamente ruim, coloca certa pressão na aprendizagem dos estudantes, pois os mesmos podem passar a entender que só estão aprendendo quando acertam (CARMO, 2010). Os estudantes X e Y reforçaram a ideia apresentada por Carmo (2010) e relataram que o erro trazia sentimentos negativos; pois, para eles, significava que não haviam entendido a matéria. O erro não necessariamente está ligado ao não entendimento da matéria; é interessante enxergá-lo também como um caminho para a aprendizagem.

Quando mencionamos os professores, de maneira alguma estamos dizendo que são eles os culpados das experiências negativas dos estudantes com a disciplina de matemática. Como dissemos em parágrafos anteriores, experiências negativas dos discentes em relação à matemática podem ocorrer, sim, dentro da sala de aula; mas também podem nascer no seio familiar (MENDES; CARMO, 2014). Na verdade, as causas para a ansiedade à matemática podem ser inúmeras e, às vezes, é muito difícil para o professor ou outro profissional identificá-las e propor soluções. Nossa experiência com os três estudantes entrevistados, os quais têm o mesmo professor de matemática, reforçou isso: um deles gosta muito de matemática, outro nem tanto e o terceiro odeia. Assim, nesse e em outros contextos, não podemos nem devemos simplesmente sair colocando a culpa de perspectivas negativas no professor.

Ao longo do trabalho, apresentamos propostas que poderiam mudar ou ajudar a melhorar as perspectivas dos estudantes para com a disciplina de matemática. A maioria dessas propostas apresentaram resultados bastante positivos e até um aumento no desempenho dos estudantes. Portanto, vemos que é possível tornar a matemática mais agradável aos olhos dos alunos e ainda ajudar na aprendizagem

utilizando ferramentas das mais diversas. Para tal, é importante entender o perfil da turma para que se possa escolher uma proposta adequada. Foi o que tentamos fazer no tópico 5.2.4: olhamos para o perfil dos estudantes X,Y e Z e propomos estratégias a partir do perfil deles. Aqui, não tivemos tantas dificuldades assim, pois eram poucos alunos e apenas sugerimos intervenções a partir dos dados que obtivemos, sem implementá-las. Temos consciência de que, por exemplo, um professor regente de uma turma de muitos alunos poderá enfrentar dificuldades para propor e implementar intervenções para aliviar a ansiedade matemática dos estudantes. Mas o interessante é que o professor pode mesclar propostas, utilizar mais de uma nas aulas e, também, mostrar-se atento ao que os estudantes têm a dizer.

Na fase dos contatos iniciais com a escola onde a pesquisa de campo foi feita, entendêramos que a pesquisa poderia ser aplicada a uns sessenta estudantes de duas turmas, o que nos geraria uma amostra bem maior do que a que efetivamente tivemos, de apenas três alunos. Contudo, concluímos a pesquisa mesmo com a escassez de entrevistados: o que nos ensinou que um pesquisador pode ter de lidar com adversidades e extrema falta de dados e precisa manter a calma para encontrar a solução.

Por fim, deixamos como sugestão para trabalhos futuros a tarefa de escolher uma escola e ali investigar mais profundamente a relação dos alunos (desde as fases escolares iniciais) e de seus familiares com a matemática para entender melhor as causas de uma aversão à matemática, quando ela existe; pois, apesar de não termos entrevistado a família dos estudantes nem termos averiguado o histórico escolar deles em nosso trabalho, acreditamos que são elementos que possam enriquecer trabalhos futuros.

8 – REFERÊNCIAS

ALANAZI, Homoud Mohammed. **The effects of active recreational maths game on maths anxiety and performance in primary school children: an experimental study.** Multidisciplinary Journal for Education and Technological Sciences, 7(1), 89-112, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4995/muse.2020.12622>

ALLEN, Michael. VALLÉE-TOURANGEAU, Frédéric. **Interactivity defuses the impact of mathematics anxiety in primary school children**. International Journal of Science and Mathematics Education, 8(14), 1553-1566. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9659-9>

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. [s.l.] Cortez Editora, 2014. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5562413/mod_resource/content/1/Metodologia-Do-Trabalho-Cientifico-23%C2%AA-Edicao-Severino-EBOOK-Escolhido.pdf
Acesso em: 18 de maio de 2023.

ASHCRAFT, Mark. **Ansiedade matemática: consequências pessoais, educacionais e cognitivas**. Direções Atuais na Ciência Psicológica , 11 (5), 181-185. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

BEILOCK, Sian., GUNDERSON, Elizabeth., RAMIREZ, Gerardo., LEVINE, Susan. **Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement**. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(5), 1860-1863. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>

BISHWAKARMA, Ghanshyam. **Nepalese Schoolchildren as Research Participants: Challenges in Qualitative Research**. Open Journal of Social Sciences, 5, 52-68. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/jss.2017.51005>.

BRANDT, Celia Finck. **O que se valoriza na matemática escolar: refletindo sobre as mudanças necessárias.** Olhar de Professor, [S. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1337> . Acesso em: 29 mar. 2023.

BUCKLEY, Sarah., REID, Kate., GOOS, Merrilyn., LIPP, Ottmar., THOMSON, Sue. **Understanding and addressing mathematics anxiety using perspectives from education, psychology and neuroscience.** Australian Journal of Education, 60(2), 157-170. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0004944116653000>

CARMO, João dos Santos. **Produção de erros no ensino e na aprendizagem: implicações para a interação professor-aluno.** In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Org.). Aprendizagem profissional da docência: saberes, contextos e práticas. São Carlos, SP: EDUFSCar/INEP/COMPED, 2010. p. 211-227.

CARMO, João dos Santos., CRESCENTI, Eliane. Portalone. **Mathematics anxiety and successful reversion strategies: a Brazilian experience.** In L. R. V. Gonzaga, A. M. B. Da Silva, & L. V. Dellazzana-Zanon (Eds.), Handbook of stress and academic anxiety: Psychological processes and intervention with students and teachers (pp. 115-126). Springer Nature. 2022.

CARMO, João dos Santos., SIMIONATO, Aline Morales. **Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de intervenção.** In F. Capovilla (Org.) Transtornos de aprendizagem: progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa. 2011. (pp. 249-255). São Paulo: Memnon.

CARMO, João dos Santos.; SIMIONATO, Aline Morales. **Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura**. *Psicologia em Estudo*, n. 2, p. 317–327, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/ZwGH7TK7NzdppftKyzW65Xh/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 20 de maio de 2023.

CARRAHER, Terezinha Nunes.; CARRAHER David William.; SHILIEMANN, Ana Lúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1989.

CHEN, Yu-ching. **Effect of mobile augmented reality on learning performance, motivation, and math anxiety in a math course**. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1695-1722. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0735633119854036>

CHOI-KOH, Sang.; RYOO, Byeong. **Differences of math anxiety groups based on two measurements, MASS and EEG**. *Educational Psychology*, 39(5), 659-677. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1543857>

CORREA, Jane.; MACLEAN, Morag. **Era uma vez ... um vilão chamado matemática: um estudo intercultural da dificuldade atribuída à matemática**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 12, n. 1, p. 173–194, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/WrJ7zZJHy3YTWsPgZSKx6dD/?lang=pt> Acesso em 18 de maio de 2023.

CROPP, Imogen. **Using peer mentoring to reduce mathematical anxiety.** Research Papers in Education, 32(4), 481-500. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02671522.2017.1318808>

CURILLA, Rosemeire Aparecida.; CARMO, João Dos Santos. **Efetividade de intervenções para redução da ansiedade matemática.** Rev. psicopedag. São Paulo, v. 40, n. 121, p. 46-65, abr. 2023. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-8486202300010006&lng=pt&nrm=iso>

DREGER, Ralph. Mason., AIKEN Jr., Lewis R. **The identification of number anxiety in a college population.** Journal of Educational Psychology, 48(6), 344-351. 1957.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-ação.** Educar em Revista, n. 16, p. 181–191, dez. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/dDzfLYyDpPZ3kM9xNSqG3cw/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em 18 de maio de 2023.

FERNANDEZ, Karina; LINA, Sofia Grace. **Draw me your thoughts: the use of comic strips as a cognitive behavioral therapy intervention.** Journal of Creativity in Mental Health, 15(1), 17-29. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15401383.2019.1638861>

FRAGOSO, Wagner da Cunha. **O MEDO DA MATEMÁTICA.** Educação, [S. l.], p. 95–110, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3686> Acesso em: 18 de maio de 2023.

GBORE, Lawrence Olu; OSAKUADE, Joseph Oluwatayo. **Effects of Testwiseness Training in Mathematics on adolescent secondary school students` test anxiety in Ondo State, Nigeria.** *Journal of Education and Practice*, 7(10), 34-39. 2016. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1099554.pdf>

GRASSOTTI, Melina; DORNELES, Beatriz. **ATITUDES DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA.** [s.l: s.n.] 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/62112/000867499.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 18 de maio de 2023.

WOOD, Guilherme; PINHEIRO, Pedro Chagas; COSTA, Annelise; RETTORE, Letícia; KRINZINGER, Helga; KAUFMANN, Liane; WILLMES, Klaus; HAASE, Vitor. **Math Anxiety Questionnaire: Similar Latent Structure in Brazilian and German School Children.** *Child Development Research*, vol. 2012, Article ID 610192, 10 pages, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2012/610192>

HINES, Claudia; BROWN, Nina; MYRAN, Steve. **The effects writing on general and mathematics anxiety for a sample of high school students.** *Education*, 137(1), 39- 45. 2016. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1112175>

IOSSI, Laura. **Strategies for reducing math anxiety in postsecondary students.** In S. M. Nielsen, M. S. Plakhotnik (Orgs.), *Anais da Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section* (pp. 30-35). Miami: Florida International University. 2007.

JANSEN, Brenda; LOUWERSE, Jolien; STRAATEMEIER, Marthe; VAN DER VEN, Sanne; KLINKERBERG, Sharon; VAN DER MAAS, Han. **The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance.** Learning and Individual Differences, 24,190-197. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.014>

JOHNSON, Evelyn; CLOHESSY, Anne; CHAKRAVARTHY, Pragnyaa. **A self-regulated learner framework for students with learning disabilities and math anxiety.** Intervention in School and Clinic, 56(3), 163-171. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1053451220942203>

KIM, Yanghee; THAYNE, Jeffrey; WEI, Quan. **An embodied agent helps anxious students in mathematics learning.** Educational Technology Research and Development, 65(1), 219-235. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9476-z>

KULKIN, Margaret. **Math is like a scary movie? Helping young people overcome math anxiety.** Afterschool Matters, 1(23), 28-32. 2016. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1095916.pdf>

LAGUE, April; EAKIN, Gene; DYKEMAN, Cass. **The impact of mindfulness-based cognitive therapy on math anxiety in adolescents.** Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 63(2),142-148. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1045988X.2018.1528966>

LEGAZ, Isabel; GONZÁLEZ, Laura; MALDONADO, Aurelio. **Brainstorming como recurso docente para desarrollar competencia investigadora Brainstorming as a teaching resource to develop research competence.** Revista ibero-americana

de educação, vol. 74, no. 1. 2017. Disponível em: <<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/174730/v.74%20N-1%20p%20133-148.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 12 de junho de 2023.

MAANEN, John, Van. **Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface.** In Administrative Science Quarterly, vol. 24, no. 4, December 1979 a, pp 520-526

MEIRINHOS, Manuel; OSÓRIO, Antonio. **O estudo de caso como estratégia de investigação em educação.** EduSer, v. 2, n. 2, 2010. Disponível em: <https://eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24/27> Acesso em: 18 de maio de 2023.

MENDES, Alessandra. Campanini; CARMO, João Dos Santos. **Estudantes com grau extremo de ansiedade à matemática: identificação de casos e implicações educacionais.** Psicologia da educação, p. 119-135, 2º sem de 2011. São Paulo.

MENDES, Alessandra Campanini; CARMO, João Dos Santos. **Atribuições Dadas à Matemática e Ansiedade ante a Matemática: o relato de alguns estudantes do ensino fundamental.** Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 28, n. 50, p. 1368–1385, dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/CWcxRySXHwbw6CgrwfK5GHx/?lang=pt> Acesso em 18 de maio de 2023.

MOLINER, Lindon; ALEGRE, Francisco. **Effects of peer tutoring on middle school students' mathematics self-concepts.** PLoS ONE, 15(4), e0231410. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231410>

PASSOLUNGI, Maria Chiara; DE VITTA, Chiara; PELIZZONI, Sandra. **Math anxiety and math achievement: the effects of emotional and math strategy training.** *Developmental Science*, 23(6), e12964. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/desc.12964>

RUFF, Sarah; BOES, Susan. **The sum of all fears: The effects of math anxiety on math achievement in fifth grade students and implications for school counselors.** *Georgia School Counselors Association Journal*, 21(1), 1-10. 2014. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1084441.pdf>

RUFO, David. **Math hater: how one child overcame her math anxiety through self-administered art therapy.** *Art Education*, 70(5), 6-10. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00043125.2017.1335527>

SAHA, Jashodhan; AHMMED, Suman; ALI Mohammad; TAMAL, Maruf Ahmed; REZAUL, Karim Mohammed. **ICT Based Mathematics Skill Development Program: an initiative to overcome mathematics anxiety.** *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(14), 252-261. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14149>

SCARPELLO, Gary. **Helping students get past maths anxiety.** *Techniques: Connecting Education and Careers*, 82(6), 34-35. 2007.

SHARMA, Yogesh. **Alleviating mathematics anxiety of elementary school students: a situated perspective.** *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(2), 509-517. 2016. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1110268.pdf>

SUPEKAR, Kaustubh; IUCULANO, Teresa; CHEN, Lang; MENON, Vinod. **Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring.** Journal of Neuroscience, 35(36), 12574-12583. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0786-15.2015>

TOBIAS, Sheila. **Overcoming math anxiety.** New York, NY:Norton. 1978.

TOK, Sükran. **Effects of the know-want-learn strategy on students` mathematics achievement, anxiety and metacognitive skills.** Metacognition and Learning, 8(2), 193-212. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11409-013-9101-z>

TOOHEY, C. W. **An action plan to help students with math anxiety.** Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade da Pensilvânia. 2002.

VERKIJKA, Silas; DE WET, Lizette. **Using a brain-computer interface (BCI) in reducing math anxiety: evidence from South Africa.** Computers & Education, 81, 113-122. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.002>