

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Mestrado Profissional



Dissertação

**PERCEPÇÕES SOBRE O USO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY NAS
AULAS DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA
MUNICIPAL**

Vera Lúcia Geiss dos Reis

Pelotas, 2019

Vera Lúcia Geiss dos Reis

**PERCEPÇÕES SOBRE O USO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY NAS
AULAS DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA
MUNICIPAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Alzira Yamasaki

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Denise Nascimento Silveira

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

R375p Reis, Vera Lúcia Geiss dos

Percepções sobre o uso da plataforma khan academy nas aulas de matemática com alunos do 9º ano de uma escola municipal / Vera Lúcia Geiss dos Reis ; Alzira Yamasaki, orientadora ; Denise Nascimento Silveira, coorientador. — Pelotas, 2019.

150 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Khan academy. 2. Afetividade. 3. Atividade colaborativa. 4. Tecnologia. 5. Matemática. I. Yamasaki, Alzira, orient. II. Silveira, Denise Nascimento, coorient. III. Título.

CDD : 372.7

Elaborada por Leda Cristina Peres Lopes CRB: 10/2064

Vera Lúcia Geiss dos Reis

PERCEPÇÕES SOBRE O USO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY NAS AULAS
DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL

Dissertação aprovada, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 23 de agosto de 2019.

Banca Examinadora:

Profª. Drª. Alzira Yamasaki (Orientadora)
Doutora em Química pela Universidade de Aveiro

Profª. Drª. Denise Nascimento Silveira (Coorientadora)
Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Prof. Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro
Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do
Sul

Profª. Drª. Rozane da Silveira Alves
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Esse trabalho é fruto do envolvimento de inúmeras pessoas que contribuíram para a minha formação como professora pesquisadora. Assim, agradeço em especial:

À minha orientadora, Alzira, por acreditar na minha pesquisa, pelo carinho, pela paciência e pelas contribuições tão importantes para a finalização do meu trabalho.

À professora Denise pelo apoio e auxílio para que esta pesquisa fosse realizada.

Agradeço a todos os responsáveis pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pelotas-RS, pela acolhida e ensinamentos.

À Equipe Diretiva da Escola Municipal de Ensino Fundamental Luiz Augusto de Assumpção, principalmente a Coordenadora Pedagógica e amiga Fabiane Viana, pelo incentivo à busca de novos conhecimentos e por autorizarem a realização da minha pesquisa na escola.

Aos meus alunos que participaram das atividades propostas no meu trabalho, contribuindo na pesquisa realizada.

Aos meus pais, Hainy e Lúcia, por serem responsáveis pela minha existência e por todo amor que a mim dedicaram.

Ao meu esposo Marcos, meus filhos Bruno e Henrique, minha nora Bianca e meu sobrinho Miguel, por terem acreditado nas minhas escolhas e, por toda paciência e amor, necessários para seguir em frente.

Aos amigos e familiares que sempre me incentivaram e apoiaram, muitas vezes ajudando nesta caminhada de aprendizado.

E por fim, a Deus, por me guiar por esse caminho e por ter colocado nele todas as pessoas citadas acima.

Resumo

REIS, Vera Lúcia Geiss dos. **Percepções sobre o uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática com alunos do 9º ano de uma escola municipal.** Orientadora: Alzira Yamasaki. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

Este projeto trata de uma pesquisa realizada durante o ano de 2018, na qual apresenta o uso da Plataforma Educacional Adaptativa Khan Academy como uma ferramenta para motivar a autonomia, a aprendizagem para o domínio e a atividade colaborativa entre os educandos, além de estimular o gosto pela Matemática e de aproximar professor e aluno. Participou do estudo a turma de 9º ano, A9B de uma escola da rede municipal da cidade de Pelotas, RS, totalizando 19 alunos. Essa Plataforma foi viabilizada pela Secretaria Municipal de Educação e Desporto para as escolas da rede municipal e, serve como um instrumento que possibilita ao aluno uma aprendizagem no seu ritmo, visando diminuir as lacunas existentes dos conteúdos matemáticos na vida escolar e a autonomia no processo de aprendizagem; e, para o professor, como elemento para investigar e estimular os processos utilizados para aprendizagem e também como ferramenta de análise da prática pedagógica, onde a tecnologia está tão presente na vida dos nossos alunos. Assim, essa dissertação tem por objetivo analisar as percepções dos alunos, por meio do uso da Plataforma Khan Academy, sendo utilizada como recurso didático para um ensino e uma aprendizagem de qualidade, impulsionando mudanças na forma de ensinar e de aprender Matemática, além de estimular a atividade colaborativa entre os educandos e promover a afetividade entre professor e aluno. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa e foi realizada por meio do estudo de caso. Como metodologia de análise de dados foi utilizada a análise de conteúdo, por meio de questionários e gravação de áudio dos alunos no uso da Plataforma nas aulas de Matemática. Por fim, a Plataforma Khan Academy, veio como uma inovação na forma de trabalhar a Matemática, além de proporcionar aos estudantes uma aula mais dinâmica, oportunizando um aprender no seu próprio ritmo e estimulando a autonomia e a colaboratividade entre os pares. Ao professor, permitiu rever sua prática pedagógica, bem como adotar diversificadas estratégias metodológicas, trazendo a tecnologia para dentro da escola.

Palavras-chave: Afetividade. Atividade Colaborativa. Khan Academy. Matemática. Plataforma Educacional Adaptativa. Tecnologia.

Abstract

REIS, Vera Lúcia Geiss dos. **Insights from the use of Khan Academy Platform in a municipal school's 9th year Mathematics class**. Advisor: Alzira Yamasaki. 2019. 150 f. Dissertation (Masters in Education) – Education College, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2019.

This project is about a research conducted in 2018 and brings forward the use of the adaptive learning platform Khan Academy as a tool to motivate autonomy, the interest for Mathematics and learning to master it. It also stimulates collaborative activities among students and creates a closer relationship between them and their teachers. The study was composed of a 9th grade class, A9B, from a municipal school in Pelotas, RS, adding up to 19 pupils. This platform was possible because of the municipal education and sports secretary for in the municipal web, and works as a tool that enables the students to learn at their own pace and aims to reduce the existing gaps in mathematical content in school life while increasing the autonomy in the learning process; for the teacher, it works as a mechanism to dissect the process used to learn and encourage it. The platform also works as a tool to analyze the pedagogical practice, of which technology is part. Thus, this dissertation aims to analyze the students' perception, through the use of Khan Academy platform as a didactic resource for quality teaching and learning, for the promotion of changes in the way Mathematics is thought and learned, and to stimulate collaborative activities among students and their affectivity to teachers. The research used a qualitative approach and is a case study. Content analysis was the analytical method used. The analysis was based on questionnaires and students' audio recordings while using the platform in Mathematics classes. Finally, the Khan Academy platform came as an innovative way to study Mathematics. It provides a more dynamic learning experience for the students and allows them to learn at their own pace and also stimulates autonomy and collaboration. For the teachers, it creates an opportunity to review their pedagogical practice and adopt diversified methodological strategies, bringing technology into the school.

Keywords: Adaptive Learning Platform. Affectivity. Collaborative Activities. Khan Academy. Mathematics. Technology.

Lista de Figuras

Figura 1: Modelo proposto por Mishra e Koehler (2006), o TPACK	33
Figura 2: Mapa do Conhecimento – Resolução de Proporções	44
Figura 3: Khan Academy – Página inicial	48
Figura 4: Khan Academy – Inscreva-se	49
Figura 5: Khan Academy – Criação de login de usuário	49
Figura 6: Khan Academy – Entrar na plataforma	50
Figura 7: Khan Academy – Página inicial da aprendizagem	50
Figura 8: Khan Academy – Adicionar nova turma	51
Figura 9: Khan Academy – Código da turma.....	51
Figura 10: Khan Academy – Aba tutores.....	51
Figura 11: Khan Academy – Progresso por habilidade	52
Figura 12: Khan Academy – Progresso por habilidade (2).....	52
Figura 13: Khan Academy – Recomendações	53
Figura 14: Khan Academy – Modelo de atividade recomendada	53
Figura 15: Khan Academy – Quadro de medalhas.....	55
Figura 16: Khan Academy – Quantidade de medalhas	55
Figura 17: Khan Academy – Avatar.....	55
Figura 18: Khan Academy – Modelos de avatar.....	56
Figura 19: Bairro Balneário dos Prazeres	75
Figura 20: E.M.E.F. Luiz Augusto de Assumpção	76
Figura 21: Laboratório de informática da escola.....	78
Figura 22: Turma A9B criada no login administrativo da escola.....	81
Figura 23: Turma A9B criada no login da professora	81
Figura 24: Aluno utilizando a Plataforma Khan Academy.	82
Figura 25: Aluno utilizando a Plataforma Khan Academy (2)	83

Figura 26: Aluno utilizando a Plataforma Khan Academy (3)	83
Figura 27: Modelo de recomendações - Multiplique e divida por potência de 10	85
Figura 28: Modelo de recomendações - Potência de dez	85
Figura 29: Recomendação – Combinação de termos semelhantes com coeficientes negativos e distribuição.	89
Figura 30: Recomendação – Transição entre quadrados unitários e a fórmula da área	90
Figura 31: Recomendação – Potência de base 10.....	93
Figura 32: Recomendação – Multiplique e divida potências	94
Figura 33: Gráfico do resultado da questão 2 do Questionário I	96
Figura 34: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I – Aluna M	98
Figura 35: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I – Aluna T1	98
Figura 36: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I – Aluno V	98
Figura 37: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I – Aluna T2	99
Figura 38: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I – Aluna AL	99
Figura 39: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno R	102
Figura 40: Respostas das perguntas nº 5 e 6 do Questionário I do aluno R	103
Figura 41: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno MV	104
Figura 42: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I da aluna V	104
Figura 43: Respostas das perguntas nº 5 e 6 do Questionário I da aluna V	105
Figura 44: Gráfico do resultado das questões 8 e 9 do Questionário I.....	107
Figura 45: Gráfico de contribuições da Plataforma Khan Academy para o Ensino de Matemática.....	111
Figura 46: Khan Academy – Cursos.....	113
Figura 47: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno AD	114
Figura 48: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno AN.....	115
Figura 49: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno E	115
Figura 50: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I da aluna Y	115
Figura 51: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I da aluna D	115
Figura 52: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I do aluno AD	116
Figura 53: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I do aluno AN	116
Figura 54: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I do aluno E	116
Figura 55: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I da aluna Y	117
Figura 56: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I da aluna D.....	117

Figura 57: Gráfico de resultado das questões 6 e 10 do Questionário I.....	118
Figura 58: Gráfico de resultado da questão nº 11 do Questionário I.....	119
Figura 59: Resultado da questão nº 7 do Questionário II.....	121
Figura 60: Fluxograma – Tutorial Virtual de uso da Plataforma Khan Academy	128

Lista de Quadros

Quadro 1: Expressões para o Estado do Conhecimento	25
Quadro 2: Agenda de uso do Laboratório de Informática do turno da manhã.....	79
Quadro 3: Recomendações enviadas no período de 19 a 23 de março – Turma A9B	84
Quadro 4: Recomendações enviadas no período de 26 a 30 de março – Turma A9B	86
Quadro 5: Recomendações enviadas no período de 02 a 06 de abril – Turma A9B.	88
Quadro 6: Recomendações enviadas no período de 09 a 13 de abril – Turma A9B.	88
Quadro 7: Recomendações enviadas no período de 23 a 27 de abril – Turma A9B.	91
Quadro 8: Tabela de recomendações parciais enviadas à turma A9B.....	92
Quadro 9: Respostas dos alunos ao porquê da pergunta 2 do Questionário I.....	97

Lista de Abreviaturas e Siglas

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EAD	Ensino a Distância
E.E.E.M.	Escola Estadual de Ensino Médio
E.M.E.F.	Escola Estadual de Ensino Fundamental
IFSul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense
ISMART	Instituto Social para Motivar, Apoiar e Reconhecer Talentos
PCK	Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PP	Projeto Pedagógico
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFPel – Mestrado Profissional
SEPLAG	Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão
SMED	Secretaria Municipal de Educação e Desporto
UCPel	Universidade Católica de Pelotas
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
USA	United States of America – Estados Unidos da América
TCK	Technological Content Knowledge – Conhecimento do Conteúdo Tecnológico
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

TPK	Technological Pedagogical Knowledge – Conhecimento Pedagógico Tecnológico
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

Sumário

1 Introdução	15
1.1 Justificativa	17
1.2 Objetivos.....	19
2 Minha trajetória como docente	21
2.1 Aproximação com a Plataforma Khan Academy.....	22
3 Referencial Teórico	24
3.1 Estado do Conhecimento.....	24
3.2 Uma nova cultura dentro da escola	27
3.3 Plataforma Educacional Adaptativa	34
3.4 Um pouco de História: Surgimento da Plataforma Khan Academy.....	35
3.4.1 Khan Academy no Brasil e na cidade de Pelotas.....	38
3.4.2 Khan Academy na Escola de Estudo.....	41
3.5 A Plataforma Khan.....	42
3.6 Tutorial Plataforma Khan Academy	48
3.7 O baixo desempenho escolar na Matemática	56
3.8 A afetividade como facilitadora na aprendizagem	59
3.9 Aprendizagem Colaborativa.....	62
4 Metodologia	67
4.1 Pesquisa e argumentação	67
4.2 O local de estudo	73
4.3 Os sujeitos da pesquisa.....	76

5 Intervenção didática	77
5.1 Primeiras organizações do projeto	78
5.2 Momentos do Projeto.....	80
6 Análise de dados	95
6.1 Categoria 1: O “gostar” da Matemática - facilidade e desempenho.....	96
6.2 Categoria 2: Afetividade - proximidade professor - aluno e melhoria da aprendizagem	101
6.3 Categoria 3: Colaboratividade - ajuda aos colegas e dos colegas	106
6.4 Categoria 4: Tecnologia na Escola – contribuições – motivação / melhor desempenho – autonomia	110
7 Considerações Finais	125
8 Produto	127
Referências	129
Apêndices	136
Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	137
Apêndice B: Questionário I aplicado à turma A9B	138
Apêndice C: Questionário II, aplicado à turma A9B.....	140
Anexos	142
ANEXO A: Contrapartidas das Instituições envolvidas no Projeto.....	143
ANEXO B: Questionário I do aluno T.....	145
ANEXO C: Parte do Questionário I do aluno AL.....	146
ANEXO D: Parte do Questionário I da aluna M	147
ANEXO E: Parte do Questionário I do aluno AD	148
ANEXO F: Parte do Questionário I do aluno AN.....	149
ANEXO G: Parte do Questionário I do aluno E.....	150
ANEXO H: Parte do Questionário I do aluno R.....	151

1 Introdução

Estamos na era da tecnologia: a sociedade gira em torno dela, e nossos alunos também vivem essa era em tempo integral. Portanto, não podemos mais esperar - ela deve ser inserida na escola. Leite (2004, p. 1) explana sobre a importância de levar a tecnologia para dentro da escola, onde “A presença inegável da tecnologia em nossa sociedade constitui a primeira base para que haja necessidade de sua presença na escola”. A autora ainda complementa:

Propomos a utilização das tecnologias na escola por serem fruto da produção humana, parte da sociedade e, como tal – como todas tecnologias criadas pelo homem, como a escrita, por exemplo - devem ter seu acesso democratizado, sendo desmistificadas. Os alunos devem ser educados para o domínio do manuseio, da criação e interpretação de novas linguagens e formas de expressão e comunicação, para irem se constituindo em sujeitos responsáveis pela produção. Podemos pensar ainda que a própria tecnologia pode ser um meio de concretizar os discursos que propõem que a escola deve fazer o aluno aprender a aprender, a criar, a inventar soluções próprias diante dos desafios, enfim, formar-se com e para a autonomia, não para repetir, copiar, imitar (LEITE, 2004, p. 3).

A afirmação supõe que a utilização de tecnologia na educação desempenha papel de grande importância, visto que é na escola que ocorre a educação formal, e somos todos influenciados pelas transformações geradas por elas. Inserida na escola, ela instiga o professor a rever sua prática pedagógica, bem como adotar diversificadas estratégias metodológicas, além de aprimorar seu papel de mediador do conhecimento.

Com a necessidade de inovações educacionais, novas formas de ensino e de aprendizagem vão surgindo. Segundo Kenski (2003), “as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação criam novos tempos e espaços educacionais” (KENSKI, 2003, p. 6). Outra grande possibilidade dos recursos tecnológicos é que, aliados ao trabalho do professor, tendem a tornar a sala de aula mais atrativa, contribuindo para

que haja atividade colaborativa entre os educandos, incentivando a relação entre o professor e os alunos, além da linguagem ficar mais próxima a dos educandos. Papert (1985) já afirmava no início de seus trabalhos: “estamos hoje em um ponto da história da Educação em que uma mudança radical é possível [...] diretamente vinculada ao impacto do computador” (PAPERT, 1985, p. 56).

Neste contexto, as plataformas educacionais adaptativas vieram como uma ferramenta tecnológica nas aulas, no intuito de ajudar os professores a ingressarem nesse mundo tão natural para a geração dos educandos e, também, contribuir para que a aprendizagem se torne mais atrativa e interessante. “Em um tempo de mudanças rápidas, exige-se que toda a sociedade se coloque em contínuo processo de aprendizagem” (KENSKI, 2003, p. 6).

As Plataformas Educacionais Adaptativas funcionam como um percurso de aprendizagem personalizada para cada um que a utiliza. Todas as atividades realizadas são registradas e servem de base para a continuidade da aprendizagem, segundo seu ritmo e necessidade, oferecendo um feedback em tempo real do que foi desenvolvido.

Dessa forma, a Plataforma Educacional Adaptativa Khan Academy vem nos ajudar nessa tarefa de trazer a tecnologia para sala de aula, dando ao aluno a liberdade de fazer escolhas ao longo de sua trajetória de aprendizado, possibilitando rever conceitos mal compreendidos ou avançar em sua aprendizagem, além de oportunizar a criação de um percurso pedagógico de acordo com as necessidades, ritmo, características e dificuldades de cada um. Nesse viés, o centro do processo de ensino é o aluno, que é visto como agente de sua própria aprendizagem.

Por se tratar de uma Plataforma onde se trabalha a disciplina de Matemática, que é frequentemente vista e sentida por muitos educandos, como difícil e complexa, podemos utilizar seus recursos de forma a incentivar o aluno a fazer parte da construção do seu conhecimento, e, quem sabe, gostar da “tão temida Matemática”.

Nós professores, temos nosso papel nessa caminhada. Segundo Lévy (2013), os educadores precisam mergulhar na cultura digital para compreender o universo dos estudantes. Além disso, ele salienta que os professores devem usar as ferramentas virtuais em benefício da educação, explorando suas singularidades e dando mais espaço para que os estudantes participem ativamente do processo de ensino e de aprendizagem.

Todos os estudantes têm uma habilidade extraordinária para usar esse tipo de ferramenta. Agora, os professores têm que conhecer tão bem quanto as crianças. Sobretudo, isso tem que ser utilizado numa ótica de aprendizagem colaborativa. Eu acredito que o professor precisa se capacitar, porque ele só pode ensinar aquilo que ele domina [...] (LÉVY, 2013).

Com base nessas colocações, foi realizada no ano de 2018, em uma escola da rede Municipal de Pelotas/RS, uma pesquisa com alunos do nono ano do Ensino Fundamental sobre o uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática. E tem como premissa analisar a utilização da plataforma como recurso didático voltado a um ensino e uma aprendizagem de qualidade (propiciando mudanças na forma de ensinar e aprender Matemática), respeitar o ritmo do aluno, estimular a atividade colaborativa entre os colegas e promover proximidade entre aluno e professor.

1.1 Justificativa

Três questões nortearam o estudo desta pesquisa: a primeira é que a Matemática é uma disciplina vista por muitos como difícil, complexa e inacessível, o que gera insatisfação, angústia e desinteresse pelo seu estudo. A segunda se refere à colaboratividade, que possibilita ao aluno compartilhar conhecimentos e práticas com seus pares e seu professor. A terceira é a afetividade no ensino, no qual a aproximação, o relacionamento e a afetividade que o professor tem com seus alunos pode ajudar a desenvolver uma autoestima positiva, além de levá-los a fazer parte do seu processo de ensino e aprimorarem o gosto pela Matemática. Esses três aspectos, associados ao uso da Tecnologia nas aulas, onde dentre seus benefícios, ajuda os professores a ingressarem nesse mundo da geração dos educandos contribuem para que a aprendizagem da Matemática se torne mais atrativa e interessante.

Uma das áreas que mais apresenta dificuldades no Brasil é a da Matemática, onde o fracasso do ensino e aprendizagem é um dado real, questionado com frequência por educadores e pela sociedade em geral. Sabe-se que a Matemática é uma disciplina importante, porém considerada por muitos difícil e complexa, que muitas vezes produz uma conotação negativa, e acaba por influenciar o aluno em sua vida escolar. Segundo Sadovski (2007), “um dos motivos da má fama da disciplina está associada a falta de formação dos docentes e a ausência de uma prática reflexiva, que inclua as crianças na produção de seu conhecimento” (SADOVSKY, 2007, p. 16). A autora também ressalta nessa mudança a presença da tecnologia nas

aulas, de modo a desenvolver no aluno habilidades, competências e atitudes, para que o mesmo fortaleça a autonomia e que participe da construção de seu conhecimento:

Há 40 anos, esperava-se que um professor de Matemática ensinasse cálculos. Hoje as calculadoras fazem essa tarefa e a sociedade espera desse professor outras competências que possibilitem a formação de crianças autônomas, capazes de ler diferentes formas de representação e de elaborar ideias para novos problemas (SADOVSKY, 2007, p. 16).

As dificuldades na aprendizagem constituem um motivo que leva muitas vezes à reprovação, mesmo existindo a aprovação, permanece o bloqueio de apropriação e utilização de conceitos básicos, passíveis de serem exigidos posteriormente. Esse sentimento ligado à Matemática, seja de sucesso ou fracasso, atinge diretamente o ensino e aprendizagem do educando, afetando sua sensação de segurança e dependência, e assim, influenciando em sua autoestima.

Neste caso, a aproximação, o relacionamento e a afetividade que o professor tem com seus alunos pode ajudar a desenvolver uma autoestima positiva, além de levá-los a fazer parte do seu processo de ensino e a aprimorarem o gosto pela Matemática.

Chegamos ao século XXI, uma era onde a tecnologia desenvolve-se rapidamente e cujos problemas relacionados com a educação Matemática, não foram totalmente resolvidos. Nesse sentido a tecnologia pode ajudar a amenizar esses problemas. Segundo Vidal e Maia (2015), “Cada vez mais, o computador faz parte de nossas vidas, qualquer que seja a atividade profissional, onde quer que estejamos” (VIDAL; MAIA, 2015, p. 22). E, apesar da tecnologia estar presente na vida de quase todos, ainda não está disponível em todos os ambientes educacionais.

Com este trabalho, pretende-se aproximar a tecnologia da escola e utilizá-la como ferramenta para melhorar a qualidade do ensino, oportunizando ir além da transmissão de conteúdos e promover espaços para que os alunos exerçam sua autonomia na busca e (re)construção do seu próprio conhecimento, além de proporcionar aos docentes uma reflexão sobre sua prática.

Como docente de Matemática, preocupa-me ver esta realidade. Quero alunos criativos, questionadores e protagonistas de sua aprendizagem e que utilizem o conhecimento construído e adquirido no seu cotidiano. Assim, no decorrer dos meus 20 anos de docência, as perguntas foram surgindo: O que fazer para despertar em

meu aluno o gosto pela Matemática? Como recuperar os conteúdos não assimilados, conceitos mal compreendidos e sanar as lacunas deixadas no ensino da Matemática? Como fazer com que o aluno participe ativamente de sua aprendizagem?

A Plataforma Educacional Adaptativa Khan Academy vem contribuir com a prática pedagógica, unindo a tecnologia e a Matemática dentro de um só contexto, trazendo melhorias na qualidade do ensino e fazendo com que os alunos se interessem pela disciplina e por seu conhecimento, e, ao mesmo tempo, tornando a aula mais atrativa dentro de um ambiente inovador, despertando e facilitando o aprendizado.

É importante, também, que o professor amplie seus conhecimentos em relação à tecnologia, que aprenda a dominar as formas de comunicação tão presentes e naturais aos nossos alunos. Em seu estudo sobre a aprendizagem da Matemática, através da ferramenta Khan Academy, Sena (2014) vem reforçar a ideia da importância dessa continuidade de formação que o professor deve ter, aliada a inclusão da tecnologia dentro da sala de aula:

O docente tem diante de si um desafio constante para integrar tecnologias e metodologias. Ao aproximar o uso desses recursos para às atividades habituais da sala de aula, o professor terá como resultado um novo formato de aula e conseqüentemente, um novo processo de aprendizagem. Cabe ao professor o papel de mediador do processo de ensino e de aprendizagem, pois é necessário dar conta dos novos recursos que a rede mundial de computadores pode oferecer (SENA, 2014, p. 41).

Portanto, trabalhar com a Khan Academy, plataforma na qual se molda ao conhecimento de cada um, pode vir a auxiliar na progressão do aluno dentro do seu ritmo, revendo conceitos não apreendidos ou avançando de acordo com seu interesse. Além de ser uma inovação para o ensino, pode ser também um incentivo para o mesmo. E para o professor, pode servir como um auxílio na sua prática, oportunizando um feedback da aprendizagem dos alunos, e assim, norteadando seu planejamento.

1.2 Objetivos

Objetivo Geral

Analisar as percepções dos alunos por meio do uso da Plataforma Khan Academy, utilizada como recurso didático, com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental.

Objetivos Específicos

- Investigar as contribuições que surgem na relação aluno-aluno para construção e difusão do conhecimento, utilizando a tecnologia e a aprendizagem colaborativa;
- Identificar as potencialidades da utilização das tecnologias, mediante uso da Plataforma Khan Academy, para o ensino de Matemática;
- Conhecer o processo de promoção da autonomia dos educandos, oportunizando um crescimento na autoestima e autoconfiança, com o apoio da tecnologia.

2 Minha trajetória como docente

Sou sobrinha e irmã mais nova de professora. Minha mãe sempre incentivou que nós, minha irmã e eu, fizéssemos um curso técnico no 2º grau, atual Ensino Médio. Era uma época em que o curso técnico era bem visto, e como na família não havia ninguém com curso superior, minha mãe nos orientava para que tivéssemos uma profissão ao final do 2º grau.

Minha irmã cursou o Magistério e eu a acompanhei em alguns momentos em que realizava o estágio. Sendo ela alguns anos mais velha, como habitualmente ocorre nas famílias, o irmão (ã) mais novo(a) quer seguir os passos do irmão(ã) mais velho(a). E foi o que fiz. Segui os passos de minha irmã, juntamente com um incentivo muito grande de minha mãe. Assim que concluí o 1º grau, que corresponde ao atual Ensino Fundamental, prestei exame de admissão para o curso de Magistério, e o cursei na E.E.E.M. Dom Diogo de Souza, localizado na cidade de Porto Alegre, concluindo-o no ano de 1993.

Alguns anos se passaram, e, já morando em Pelotas, prestei vestibular para a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), e concluí a graduação em Licenciatura Plena em Matemática em fevereiro de 2000. Não esperei muito tempo para iniciar minha Pós-Graduação que foi a Especialização em Educação Matemática, pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel), concluindo-a em 2002.

Minha trajetória profissional teve início enquanto cursava a Faculdade de Matemática, e, em 1998 fui nomeada na rede Municipal de Ensino, mediante aprovação em concurso público, para trabalhar com as séries iniciais (hoje denominado anos iniciais) onde lecionei até o ano de 2005. Após a conclusão da faculdade, em 2000, venho lecionando Matemática até os dias atuais. Em 2006, fui também nomeada na rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul e, em um espaço

de dez anos, 2005 a 2014, atuei na Coordenação Pedagógica da Escola Municipal na qual sou lotada.

Hoje sou professora de Matemática da rede Municipal de Ensino de Pelotas/RS e da rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul, e, apesar de 20 anos lecionando, as dúvidas, as angústias, o ir em busca de respostas e aperfeiçoamento na profissão que escolhi, sempre estiveram presentes. E aqui estou, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), como pesquisadora de um projeto que tem como objetivo principal analisar as percepções dos alunos por meio do uso da Plataforma Khan Academy, com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, utilizada como recurso didático para a melhoria na qualidade do ensino de Matemática, minha paixão.

Nesses anos em que ministro aulas, o que mais me incomoda, desencanta e, por que não dizer, me frustra como professora, é a falta de interesse e a pouca disposição de alguns alunos para o estudo. Em se tratando da disciplina de Matemática e baseado na experiência que adquiri e nas observações que fiz ao longo desses anos como docente, posso afirmar que esses “alguns alunos” são muitos. Com isso, passei a ter uma certa preocupação e inquietação sobre esse assunto, o que me gerou dúvidas e perguntas sem resposta.

Assim, o que motivou essa pesquisa foi encontrar respostas para minhas dúvidas e inquietações por meio de estudos mais aprofundados e, com isso, procurar práticas que possam levar o aluno a gostar, se interessar e realmente apreender a Matemática. Dessa forma, tornar essa prática mais prazerosa e estimulante para professor e aluno, vindo a contribuir para o progresso individual e coletivo de ambos.

2.1 Aproximação com a Plataforma Khan Academy

Minha aproximação com a Plataforma Khan Academy ocorreu durante minha função como Supervisora de Matemática da Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED) em 2014. Em julho desse mesmo ano, a supervisão de Matemática recebeu a incumbência de cuidar de uma Plataforma que seria inserida nas escolas municipais, com início de seu uso em agosto. A referida Plataforma foi pesquisada e analisada pela Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão (SEPLAG), para então, ser apresentada para a SMED e incluída como uma das funções da Supervisão de

Matemática, já que se trata de uma Plataforma Educacional que trabalha com esta disciplina. A SEPLAG encontra-se dentro da Prefeitura Municipal de Pelotas e é responsável pela busca e elaboração de projetos para a captação de recursos junto a instituições nacionais e internacionais, além de estabelecer o planejamento estratégico, no acompanhamento e na avaliação das ações de governo em todos os órgãos do Poder Executivo Municipal_ (<http://www.pelotas.rs.gov.br/governo/seplag>).

Sua primeira ação foi de conhecer e explorar a Plataforma, para então ser apresentada às escolas. Assim, foram selecionadas aquelas que tinham uma sala de informática com um número razoável de computadores funcionando e interesse no Projeto.

O Projeto foi divulgado por explanação de sua forma de utilização, recursos, benefícios, e também, apresentando a Fundação Lemann como parceira e responsável pelo acompanhamento de seu uso a todos os envolvidos: Supervisoras de Matemática da SMED, Equipes Diretivas, Professores titulares e de informática das escolas.

O Projeto da Plataforma Educacional Adaptativa Khan Academy teve início em duas escolas municipais de Pelotas que tinham uma mínima infraestrutura e se propuseram a encarar uma mudança na forma de trabalhar com a Matemática, unindo a tecnologia as práticas pedagógicas.

3 Referencial Teórico

3.1 Estado do Conhecimento

Sabemos que a tecnologia se desenvolve rapidamente, assim como as pesquisas relacionadas a ela no âmbito acadêmico. Assim, para auxiliar esse estudo realizamos uma investigação bibliográfica que é denominada de “estado do conhecimento” (MOROSINI; FERNANDES, 2014), que objetiva mapear as produções relacionadas com o tema em questão, possibilitando analisar até que ponto a temática proposta vem sendo ou não apresentada em âmbito nacional ou internacional. As autoras elucidam também que:

[...] estudo de conhecimento é a identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica (MOROSINI; FERNANDES, 2014, p. 155).

Para o estado do conhecimento deste estudo, foi realizada uma busca no site de teses e dissertações da Capes, utilizando quatro palavras chaves. São elas: *Khan Academy*, *aprendizagem colaborativa*, *afetividade no ensino* e *fracasso escolar em Matemática*, não só de forma separada, mas também conjunta, conforme demonstrado no Quadro 1.

A intenção dessa busca foi obter pesquisas relacionadas ao uso da Plataforma Khan Academy enquanto prática pedagógica, na área de Matemática e que ocorressem em turmas do Ensino Fundamental e incluíssem as temáticas aprendizagem colaborativa, afetividade no ensino e fracasso escolar em Matemática. Porém, alguns dos trabalhos selecionados tratam do tema sob a perspectiva de

formação de professores e na área de Ciências, os quais foram relevantes ao estudo deste trabalho.

Quadro 1: Expressões para o Estado do Conhecimento

Expressões utilizadas	Total de trabalhos encontrados	Total de trabalhos selecionados
“Khan Academy”	20	15
“Aprendizagem colaborativa”	49	13
“Afetividade no ensino”	8	5
“Fracasso escolar em Matemática”	11	7
“Khan Academy”; “Aprendizagem colaborativa”; “Ensino Fundamental”	0	0
“Khan Academy”; “Aprendizagem colaborativa”	0	0
“Tecnologia”; “Aprendizagem colaborativa”; “Ensino Fundamental”	84	14

Fonte: Autoria própria, 2018.

Após digitada a palavra chave no banco de dados e colocados os filtros referentes ao assunto, área de conhecimento e nível de ensino, a investigação seguiu com a leitura dos títulos e resumo dos trabalhos, sendo a seguir, selecionadas as que se encontravam de acordo com o objeto de interesse desta pesquisa. Dos selecionados, lia-se, por vezes, as referências, verificando os autores citados. A primeira expressão selecionada para ser pesquisada foi “Khan Academy”, no período de 5 anos, por se tratar de uma Plataforma relativamente nova. Dessa forma, foram encontrados 20 trabalhos. Destes, após a leitura dos títulos e do resumo, 15 foram selecionados. Utilizando a palavra chave “Aprendizagem colaborativa” foram encontrados 49 trabalhos, sendo 13 selecionados, por apresentar o tema relacionado à Matemática ou à Tecnologia. Com a palavra chave “Afetividade no Ensino” foram encontrados 8 trabalhos, sendo 5 selecionados, pois estavam relacionados à Matemática, ou a autores correspondentes ao estudo em questão. Ao fazer a busca com a expressão “Fracasso escolar em Matemática” obtiveram-se 11 trabalhos, dos quais foram escolhidos 7. Na seleção dos trabalhos, foram descartados não só os que não estavam com a temática correlacionada a este estudo, como também os

relacionados à Educação à Distância, ao Ensino Superior e a disciplinas de outras áreas.

Para um melhor entendimento da informação, o Quadro 1 mostra o resultado da busca das expressões para o Estado do Conhecimento. Nele, é possível observar que além das buscas pelas palavras chaves separadamente, houve a pesquisa com as expressões em conjunto. Quando ocorreu a procura pelas expressões “Khan Academy; Aprendizagem colaborativa; Ensino Fundamental” e “Khan Academy; Aprendizagem colaborativa”, o resultado foi “*Nenhum registro encontrado, para o termo buscado*”, portanto não se encontrou nenhum trabalho relacionando a Plataforma Khan Academy com a aprendizagem colaborativa, nem no Ensino Fundamental e nem em outro nível de ensino. Porém, quando a busca foi referente à “Tecnologia; Aprendizagem colaborativa e Ensino Fundamental”, foram encontrados 84 trabalhos. Passados pelo filtro de escolha de área de estudo e de concentração, ficaram 34 trabalhos, dos quais, após leitura dos títulos e resumos foram selecionados 14, sendo descartados os estudos referentes à Formação de Professores, Ensino à Distância (EAD), nível Técnico e Superior e áreas de ensino não afins.

Apesar de não conter a palavra “Khan Academy” e sim “Tecnologias”, nas pesquisas selecionadas, elas foram relevantes a este estudo, por se tratar da mesma temática e utilizarem autores correspondentes. Ao mesmo tempo, conclui-se que, não existe uma pesquisa finalizada, dentro do banco de dados do Capes, onde o tema aprendizagem colaborativa esteja relacionado à Plataforma Khan Academy (assunto deste trabalho).

Vale ressaltar que as palavras chave “Afetividade no ensino” e “Fracasso escolar em Matemática” são importantes temas do estudo e se correlacionam à Matemática, com a intenção de um melhor entendimento de como o aluno se sente e age em relação à disciplina, e também, os benefícios que a proximidade com os colegas e professor causam no processo de ensino e aprendizagem.

Neste estado do conhecimento, ocorreu também a busca por artigos internacionais, com a intenção de averiguar sobre o uso da Plataforma Khan Academy fora do Brasil. O primeiro artigo escolhido - *Increasing Student Engagement in Math: The Use of Khan Academy in Chilean Classrooms* - foi realizado no ano de 2013, e relata o uso da Plataforma em 5 escolas em Santiago - Chile, procurando entender “como essa tecnologia se encaixa nas complexas realidades das escolas em um país em desenvolvimento”. Após estudos e análises, concluiu-se que nessas escolas

chilenas a Khan Academy não ocasionou uma transformação radical no ensino, porém está sendo usada de maneira a melhorar as habilidades matemáticas dos alunos. O segundo artigo - *Khan Academy as Supplemental Instruction: A Controlled Study of a Computer-Based Mathematics Intervention* - relata um estudo, no ano de 2017, em uma escola na Carolina do Norte (USA), com 114 estudantes de 7ª série, onde foi investigado se o uso da Plataforma, enquanto ferramenta educacional para instrução suplementar, ocasionou melhores notas na avaliação final. Como resultado, a sua utilização na qualidade de recurso educacional é favorável ao ensino, oportunizando informação e conhecimento. Todavia, no período de tempo analisado, não houve uma melhora significativa em termos de avaliação/nota.

Verifica-se que a Plataforma Khan Academy, além de ser utilizada como ferramenta tecnológica e pedagógica em outros países, também passa por investigação e análise por meio de estudos e pesquisas acadêmicas. Dessa forma, a comprovação favorável ou não de sua utilidade e benefícios são informados a sociedade.

3.2 Uma nova cultura dentro da escola

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática (LÉVY, 1998, p. 4).

Como já é sabido, o uso de recursos tecnológicos está em ascensão em vários setores de nossa sociedade. Essa realidade abrange, também, a área da educação, visto que nossos alunos convivem diariamente com a tecnologia, seja através de computador, celular, câmera, jogos eletrônicos, televisão, entre outros, e envolvem-se com ela com muita facilidade. Sendo assim, surge uma pressão por parte da sociedade em geral para que a tecnologia se faça presente na escola, possibilitando novas formas de busca do conhecimento. D'Ambrósio (2009) elucida sobre tecnologia nas escolas:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem

a ampla utilização de tecnologias na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 80).

Moran (2000a) contribui com a importância da tecnologia na educação: “Com a internet estamos começando a ter que modificar a forma de ensinar e aprender, tanto nos cursos presenciais como nos de educação continuada à distância” (MORAN, 2000a, p. 59). E Cosenza (2011) corrobora citando:

[...] os jovens, que estão imersos no grande aparato tecnológico desde cedo, estão familiarizados e sentem-se à vontade para obter a informação por meio desses aparelhos eletrônicos, que são, além disso, uma fonte inesgotável de conhecimento. Portanto, seria insensato tentar ignorá-los. (COSENZA, 2011, p. 16).

Segundo Kenski (2003), as tecnologias digitais dão origem a novas formas de aprendizagem e oferecem possibilidades de acesso à informação, comunicação e interação, como também de mudanças no comportamento, atitudes e valores, decorrentes deste novo estágio de desenvolvimento da sociedade e complementa: “Toda aprendizagem, em todos os tempos é mediada pelas tecnologias disponíveis” (KENSKI, 2003, p. 3)

Portanto, a educação não pode se eximir da grande quantidade de informação, inovação e transformação que a tecnologia ocasionou na sociedade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1998 já elucidavam sobre a tecnologia, como ela se faz presente na vida cotidiana, fortalecendo seu uso nas escolas, incentivando a mudança de prática e ao mesmo tempo expondo a dificuldade frente a transformação pedagógica do professor:

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são influenciados, cada vez mais, pelos recursos da informática. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer (BRASIL, 1998, p. 43).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017 incentiva a importância de a tecnologia estar presente na escola, como forma de adequar-se à era tecnológica, oportunizando novas formas de aprendizagem:

É imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de

comunicação (e também de manipulação) e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BRASIL, 2017, p. 59).

Para Vidal e Maia, (2015, p. 23), pesquisas revelam que existe potencial para dinamizar o processo de ensino e de aprendizagem, caso a informática educativa seja empregada adequadamente. Alguns itens indicam essa contribuição do uso da tecnologia para o ensino:

- Desmistifica o erro;
- Abole o conceito de “burrice”;
- Valoriza a autonomia e os conhecimentos informais do aluno;
- Desloca a ênfase do ensinar para o aprender;
- Cede espaço à aprendizagem por livre descoberta, à aprendizagem colaborativa e construtivista;
- Realimenta e redimensiona a prática do professor;
- Permite que a escola extrapole seus limites físicos interagindo efetivamente com o que se passa fora dela.

Dessa forma, as instituições de ensino precisaram readequar seus métodos para acompanhar as mudanças e adotar ferramentas para aprofundar a aprendizagem e aplicá-la a uma geração de alunos que é fortemente influenciada por essa tendência tecnológica.

Moran (2000b), ressalta aspectos importantes nessa integração da tecnologia com a escola:

Os processos de comunicação tendem a ser mais participativos. A relação professor-aluno mais aberta, interativa. Haverá uma integração profunda entre a sociedade e a escola, entre a aprendizagem e a vida. A aula não é um espaço determinado, mas tempo e espaço contínuos de aprendizagem. (MORAN, 2000b, p. 5).

Papert (2008) contribui para que as mudanças ocorram de forma completa: física e pedagogicamente: “[...] nada poderia ser mais absurdo do que uma experiência na qual os computadores são colocados em uma sala de aula onde nada mais é modificado” (PAPERT, 2008, p. 143).

O desafio que essa integração gera para as instituições de ensino e seus profissionais são vários. Em primeiro lugar, as escolas necessitam de infraestrutura

adequada tais como espaço físico, mobiliário, computadores, internet, enfim, material que gera custo, que muitas vezes não está disponível, diante dos inúmeros gastos com serviços e compras que devem ser realizados pela escola. Em segundo lugar, há a necessidade de atualização dos profissionais da educação, mantendo-os esclarecidos sobre as novidades na área. E em terceiro lugar, porém não menos importante, a mudança de comportamento dentro das escolas. Uma mudança voltada à renovação, acompanhando o progresso na sociedade como um todo.

Para Moran (2000a), uma das mudanças do uso da tecnologia para o professor é “a relação de espaço, tempo e comunicação com os alunos”, isto é, a comunicação ocorre em qualquer tempo e espaço, por diversos meios, não somente em sala de aula, na internet, por e-mail, por Whats App. O professor assume um papel que combina momentos de professor convencional com momentos de estimulador: “É um papel de animação e coordenação, muito mais flexível e constante, que exige muita atenção, sensibilidade, intuição e domínio tecnológico” (MORAN, 2000a, p. 64).

É necessário que o professor deixe de lado a função de detentor do conhecimento e desempenhe o papel de mediador, construindo os conhecimentos matemáticos com os alunos, utilizando a tecnologia como instrumento para aproximar a aprendizagem escolar com os saberes trazidos pelos alunos e estimulando o desenvolvimento da autonomia e da criatividade. Prensky (2001) salienta de forma clara a mudança metodológica do professor:

Os professores de hoje têm que aprender a se comunicar na língua e estilo de seus estudantes. Isto não significa mudar o significado do que é importante, ou das boas habilidades de pensamento. Mas isso significa ir mais rápido, menos passo-a-passo, mais em paralelo, com mais acesso aleatório, entre outras coisas (PRENSKY, 2001, p. 4).

Prensky (2001) relata que “o maior problema que a educação enfrenta hoje é que os nossos instrutores *Imigrantes Digitais*, que usam uma linguagem ultrapassada (era pré-digital), estão lutando para ensinar uma população que fala uma linguagem totalmente nova”, a linguagem dos *Nativos Digitais* (PRENSKY, 2001). O autor apresenta algumas denominações na era da tecnologia:

Nossos estudantes de hoje são todos *falantes nativos* da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet. [...] Aqueles que não nasceram no mundo digital, mas em alguma época de nossas vidas, ficou fascinado e adotou muitos ou a maioria dos aspectos da nova tecnologia são, e sempre serão comparados a eles, sendo chamados de *Imigrantes Digitais* (PRENSKY, 2001, p. 1).

Mazon (2012) explica que algumas denominações atuais têm usado as letras do alfabeto para definir as gerações existentes:

As gerações mais atuais de indivíduos nascidos durante ou após a introdução de computadores, *softwares*, entre outras Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) desenvolvidas nas últimas décadas, nomeadas como a geração Y e Z, de certa forma, estão mais adaptadas ao uso da tecnologia no seu dia-a-dia do que as gerações denominadas X, *Baby Boomers* (BB) e Veteranos que contêm indivíduos que nasceram sem essas tecnologias citadas (MAZON, 2012, p. 21).

Serrano (2010) complementa:

a Geração X se refere aos filhos dos Baby Boomers da segunda guerra mundial e a geração “Y” se refere aos filhos da geração “X [...] A letra Z indica uma geração de indivíduos preocupados, cada vez mais com a conectividade com os demais indivíduos de forma permanente (SERRANO, 2010, p. 1).

Levando em conta que as escolas possuem pessoas de diferentes gerações em um mesmo local para desenvolver certa atividade, se faz necessário a adequação da metodologia, recursos e processos cognitivos de acordo com as características dessas gerações. E para isso, os professores devem atualizar-se nesse mundo digital e tecnológico, já que dependendo da época em que as pessoas se desenvolveram, terão diferentes maneiras de pensar, agir e adquirir uma informação.

Para exercer essa prática, é necessário que o professor possua alguns saberes, que são essenciais em seu trabalho: do conteúdo, do pedagógico e do tecnológico. Porém, eles quase sempre são analisados de forma isolada. Mazon (2012) relata que: “Uma vez que a tecnologia passou a ser algo determinante no contexto escolar, passa a ser importante conhecer como ela se relaciona com os outros dois saberes (do conteúdo e pedagógico)” (MAZON, 2012, p. 20).

Shulman (1986) desenvolveu estudos para identificar as características e relações entre os saberes do conteúdo e do pedagógico, que definiu como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, *Pedagogical Content Knowledge*). O autor esclarece que: “Diante da diversidade dos alunos, o professor deve ter uma compreensão flexível e multifacetada, adequada à oferta de explicações diferentes dos mesmos conceitos ou princípios” (Shulman, 2014, p. 208). Para o autor o conteúdo da disciplina é transformado de acordo com as necessidades de ensino.

Segundo Mishra e Koehler (2006): “antes da pesquisa de Shulman (1986) sobre a PCK, o conhecimento do conteúdo e do conhecimento da pedagogia foram

considerados separados e independentes uns dos outros” (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1023). Dessa forma, os autores trazem uma abordagem mais completa, atentando-se ao fato de considerar os conhecimentos em separado, e também, em suas relações: PCK – Relação do conteúdo com a pedagogia; TCK – Relação do conteúdo com a tecnologia (Conhecimento do Conteúdo Tecnológico ou *Technological Content Knowledge*); TPK – Relação da pedagogia com a tecnologia (Conhecimento Pedagógico Tecnológico ou *Technological Pedagogical Knowledge*); e, por fim, propondo a inserção da tecnologia na relação dos saberes, denominado TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge*, ou seja, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico.

Para Mishra e Koehler (2006) a abordagem é diferenciada por relacionar o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia (considerando suas especificidades) e complementam:

Em termos práticos, isso significa que, além de olhar para cada um desses componentes isoladamente, também precisamos olhar para eles em pares: conhecimento de conteúdo pedagógico (PCK), conhecimento de conteúdo tecnológico (TCK), conhecimento pedagógico tecnológico (TPK), e todos os três juntos como conhecimento tecnológico de conteúdo pedagógico (TPCK). Isso é semelhante ao movimento feito por Shulman, no qual ele considerou a relação entre conteúdo e pedagogia e rotulou-o de conhecimento pedagógico de conteúdo. No nosso caso, uma consideração semelhante nos leva a três pares de interseção de conhecimento e uma tríade. Um dos pares, conhecimento pedagógico do conteúdo, foi introduzido e articulado por Shulman, mas introduzimos dois novos pares e uma nova Tríade. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1025).

Para ilustrar o modelo proposto por Mishra e Koehler, apresenta-se a Figura 1, onde segundo os autores consideram que a interseção dos conhecimentos é necessária para um ensino de qualidade.

Neste contexto, as autoras Vidal e Maia (2015), também contribuem para uma nova postura da escola e, conseqüentemente, uma nova visão da dinâmica curricular:

A ideia de que os alunos são atores centrais do processo de aprendizagem e de que eles têm uma contrapartida a oferecer ao processo de ensino, construindo conhecimentos através de estratégias colaborativas e interdisciplinares, ganha terreno e demanda novas posturas por parte da escola, dos currículos e dos professores (VIDAL; MAIA, 2015, 29).

Para Kenski (2003), a tecnologia traz a possibilidade de ensinar e aprender com novas formas, entre pessoas e instituições: “O ato de aprender nessa nova sociedade digital caracteriza-se pela existência de novas condições para o acesso às

informações” (KENSKI, 2003, p. 6). E, de acordo com Moran (2007a), para que isso ocorra, “é importante termos educadores com um amadurecimento intelectual, emocional, comunicacional e ético que facilite todo o processo de organizar a aprendizagem”. E, também que “Os professores estejam preparados e motivados a desfrutar das inúmeras possibilidades que as TIC’s oferecem, mostrando aos alunos que é possível aprender não apenas por métodos convencionais” (MORAN, 2007a, p.18).

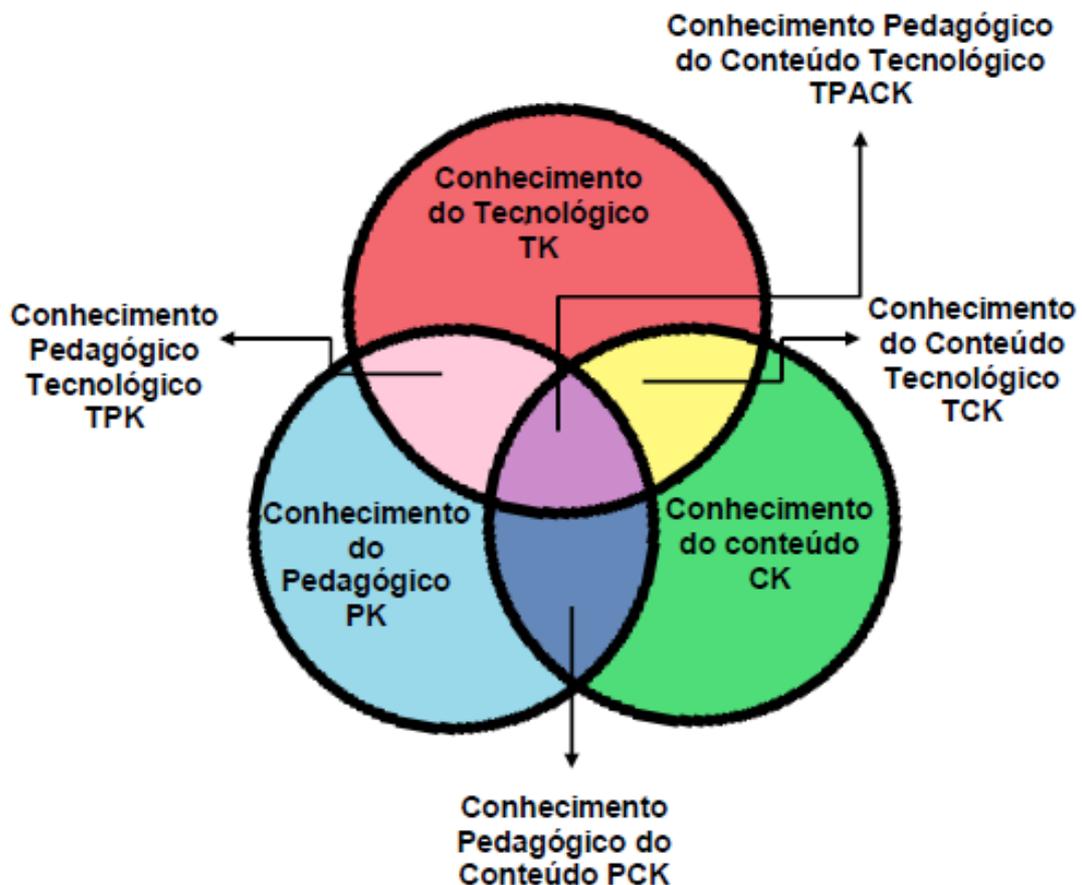


Figura 1: Modelo proposto por Mishra e Koehler (2006), o TPACK

Fonte: Adaptado de Mazon (2012) Dissertação: TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática, p. 45, 2012.

Apesar dessa transformação na educação para trazer a tecnologia para a escola, ela é lenta e encontra dificuldades, onde são necessárias mudanças de comportamento, de práticas e do próprio sistema de ensino. Tori (2010) nos traz a reflexão de que toda essa modificação pode ser válida, que esse pode ser o caminho

no qual a qualidade do ensino é capaz de melhorar e formar o aluno que nós (educadores e a sociedade) desejam:

Nos dias atuais, o sonho de todo educador é ter de seus alunos, em aula, uma fração da atenção, motivação e produtividade que esses mesmos jovens apresentam quando engajados no ato de jogar seus games preferidos. Ainda que de difícil realização, esse sonho não é impossível. O bom educador sabe que para a ocorrência de uma comunicação eficaz e produtiva deve ser empregada a linguagem do interlocutor e respeitada a sua cultura. Linguagem e cultura da nova geração de aprendizes são muito diferentes daquelas nas quais se basearam os métodos e técnicas educacionais hoje empregados. O resultado da falta de uma boa comunicação em sala de aula são alunos indiferentes, desatentos e desmotivados. Para reverter essa situação e começar a realizar seu sonho, não é difícil o educador saber do que necessita: compreender a língua e a cultura da geração gamer e se comunicar nela, tornando as aulas mais divertidas, interativas e desafiadoras. (TORI, 2010, p. 185).

3.3 Plataforma Educacional Adaptativa

A plataforma apresentada é uma aliada a ser utilizada pelo professor na integração da tecnologia à prática pedagógica, uma vez que pode possibilitar maior personalização do ensino, buscando uma aprendizagem para o domínio do conhecimento e auxiliando o aluno a aprender no seu próprio ritmo. Além disso, ela é capaz de permitir que o professor acompanhe o processo de aprendizagem de perto, obtendo feedback dos resultados, podendo auxiliar nas dificuldades de cada um, bem como valorizar os avanços dos alunos.

Porvir.org (2015) é uma página da internet que contém esclarecimentos do significado de Plataformas Educacionais Adaptativas e que diz:

São plataformas inteligentes que usam softwares que propõem atividades diferentes para cada aluno, sob medida, a partir de suas respostas e reações às tarefas. Nelas, os estudantes têm acesso a diversas experiências de aprendizado, tais como games, vídeos, textos, exercícios, atividades em grupo recebendo, em tempo real, feedback sobre seu próprio desempenho...As plataformas adaptativas são excelentes ferramentas de suporte para os educadores. 'Com os relatórios de desempenho gerados pelo programa, o professor pode acompanhar de perto o progresso dos alunos – individualmente e por turma – e, se necessário, retomar determinado conteúdo em sala de aula ou inserir novas atividades na plataforma.

Oppermann (1994) auxilia no esclarecimento do que é um sistema adaptativo, no qual torna o usuário responsável pelo controle da adaptação:

Um sistema é chamado de adaptativo se for capaz de alterar suas próprias características automaticamente de acordo com as necessidades do usuário. O sistema de auto-adaptação é a concepção mais comum de adaptatividade. Modificação da apresentação da interface ou comportamento do sistema depende da maneira como o usuário interage com o sistema. O sistema inicia e realiza mudanças apropriadas para o usuário, suas tarefas e demandas específicas (OPPERMANN, 1994, p. 2).

Mazon (2017), em seu estudo, constata que as tecnologias podem ser grandes aliadas da educação: “por meio de suas ferramentas colaborativas, podem redimensionar espaços de aprendizagens, tornando o processo educacional aberto, contínuo e integrado” (MAZON, 2017, p. 29).

Portanto, a Plataforma Khan Academy, através de sua inteligência artificial, consegue identificar as necessidades individuais de seu usuário e se adequar de forma personalizada para atingir o objetivo, através do “mapa do conhecimento”, referenciado no capítulo 3.5. Além de ensinar, também pode avaliar todo processo, a fim de monitorar a qualidade/quantidade do ensino-aprendizagem do usuário.

3.4 Um pouco de História: Surgimento da Plataforma Khan Academy

Tudo iniciou em 2004, quando Salman Khan, americano, filho de imigrantes indianos, graduado em Matemática, Informática e Engenharia Elétrica pela Massachusetts Of Technology (MIT), resolveu ensinar Matemática para sua prima. Porém, como morava em outra localidade, utilizou-se da ferramenta de postagens de vídeo.

Com 12 anos de idade, Nádia, prima de Salman Khan, passava por dificuldades em seus estudos na área de Matemática, se saíra mal na prova de nivelamento do sexto ano. Essa baixa nota no nivelamento, poderia levar a ser escalada para turmas mais fracas na disciplina, além de baixar sua confiança e autoestima nos estudos, e, conseqüentemente, prejudicar seu futuro acadêmico. Porém, Khan (2013), apostava na aprendizagem Matemática: “Eu acreditava piamente que Nádia, como a maioria das pessoas, era capaz de entender Matemática” (KHAN, 2013, p. 22). Então, no intuito de ajudá-la, fez a proposta de que lhe daria aulas particulares à distância se a escola aceitasse em refazer a prova de nivelamento. O problema era de como seriam essas aulas, pois, além de morarem em estados longínquos, Salman não era professor: “Eu não tinha treinamento como professor e nenhuma ideia genial sobre método de ensino mais eficiente. Sentia que entendia matemática de forma intuitiva e

holística” (KHAN, 2013, p. 21) e preocupado com a aprendizagem da prima “explorava as opções em busca da melhor maneira de transmitir informações e empregar a tecnologia disponível” (KHAN, 2013, p. 21).

Para iniciar suas aulas particulares, primeiro Salman investigou qual era a dificuldade Matemática de sua prima, para então saná-la e seguir para os conteúdos seguintes. No início não foi fácil, Nádia apresentou uma barreira diante do professor que Salman havia se tornado para ela, o que leva a um questionamento pertinente de que a presença de um professor, seja presencial ou à distância, pode ser motivo de bloqueio no aluno. Segundo a análise de Khan (2013):

Faz-se uma pergunta; espera-se uma resposta *imediatamente*; isso gera pressão. O aluno não quer decepcionar o professor. Tem medo de ser julgado. E todos esses fatores interferem em sua capacidade de se concentrar plenamente na matéria em questão. Além disso, os alunos têm vergonha de revelar o que entendem ou não (KHAN, 2013, p. 25).

Salman seguiu ajudando sua prima, a qual apresentou melhora nos conhecimentos matemáticos, refez a prova de nivelamento, e se saiu muito bem desta vez. Salman Khan passou a ensinar, também, a seus irmãos mais novos. Em pouco tempo tinha vários alunos. Além de sua prima, outras pessoas elogiaram a maneira de explicar os conteúdos, fazendo com que a Matemática parecesse fácil. Dessa forma, foi professor de vários primos e familiares. Segundo Khan (2013): “Embora não tenha percebido na época, a Khan Academy estava misteriosamente ganhando forma [...] O processo invisível de sua transformação em algo um tanto viral já estava presente nesse primeiro momento” (KHAN, 2013, p. 25).

Com o número de alunos à distância aumentando, Salman tentou algumas técnicas para as aulas, de forma que pudesse trabalhar em grupo com vários alunos. Tentou encontros via Skype e criação de Software com perguntas e respostas, mas não foram tão eficientes quanto desejava. Então um amigo deu a sugestão de que gravasse aulas e as publicasse no YouTube. Os vídeos foram a melhor solução, que atenderia as necessidades de passar as explicações aos seus familiares, que moravam longe, e poderiam assisti-los a hora que fosse mais conveniente e reassistí-los, se necessário. Além de Salman poder criá-los na hora que tivesse disponibilidade, poupando-o de repetir a explicação várias vezes.

Em 2006, Salman continuou produzindo vídeos e publicando no YouTube, para que todos pudessem ver e rever os assuntos de forma autônoma, expandindo, aos

poucos, os conteúdos matemáticos. Com o tempo, além da família, outras pessoas começaram a assistir seus vídeos. Logo começou a receber e-mails de outras pessoas agradecendo as explicações. Os comentários e acessos aos vídeos multiplicaram-se. Foi neste momento que Salman percebeu a proporção que o projeto estava adquirindo.

Devido à falta de verbas, pois a Khan Academy era sustentada apenas pelas economias de Salman, foi decidido realizar as postagens de vídeos apenas com a lousa e o conteúdo a ser desenvolvido, sem imagens próprias explicando-as. Se Salman aparecesse no vídeo, necessitaria de equipamentos mais sofisticados e também teria que se preocupar com iluminação, roupas e acessórios, e, no momento, não tinha dinheiro disponível para isso. Outro fator era de que sua imagem poderia tirar a essência do que era realmente importante: o conteúdo da aula. Salman queria que os alunos se sentissem como se estivessem ao lado dele enquanto assistiam aos vídeos. “O perigo era de que o foco do processo acabaria virando fazer filmes em vez de orientar estudantes. Dar aulas particulares é algo íntimo. Você fala *com* alguém, não *para* alguém” (KHAN, 2013, p. 30). Salman dividia seu tempo entre seu emprego de analista de fundos de hedge e seu experimento de montagem de um Software para criar exercícios (que rodavam no provedor da Web), e mais as postagens de vídeo aulas no YouTube, agindo ao mesmo tempo como professor, equipe técnica e administrador. Assim, em poucos anos, Salman percebeu: “ficou claro para mim que minha paixão e minha vocação eram o ensino virtual [...]” (KHAN, 2013, p. 14), então pediu demissão do emprego que tinha e dedicou-se ao que havia construído: a Khan Academy.

Preocupado com a forma defasada de como o ensino vinha sendo trabalhado, Salman menciona que o velho modelo de sala de aula, não atende aos avanços e necessidades em transformação: “É uma forma de aprendizagem essencialmente passiva, ao passo que o mundo requer um processamento de informação cada vez mais *ativo*” (KHAN, 2013, p. 11). Cria, então, uma declaração de missão um tanto ambiciosa: “*prover uma educação de nível internacional gratuita para qualquer um, em qualquer lugar*” (KHAN, 2013, p. 14). E assim nasceu a KHAN ACADEMY.

Hoje, a Khan Academy é uma organização com mais de 150 profissionais e com milhões de alunos no mundo todo aprendendo todos os dias e no seu próprio ritmo. Todos os recursos utilizados são traduzidos para mais de 36 idiomas, além das

versões em Espanhol, Francês e Português (Brasil). Assim, a plataforma cresceu e se propagou, chegando ao Brasil, em Pelotas e na escola de estudo.

3.4.1 Khan Academy no Brasil e na cidade de Pelotas

No Brasil, a Fundação Lemann, organização brasileira sem fins lucrativos cujo foco é a educação, estava à procura de boas alternativas para melhorar o aprendizado em salas de aula brasileira. Em 2011, em parceria com o Instituto Natura, o Instituto Península e o ISMART, iniciou a tradução para o Português das videoaulas, sem um acordo formal com a Khan Academy. O trabalho cresceu e foi reconhecida a qualidade das traduções e o empenho em trazer o conteúdo para o Brasil.

No início de 2013, foi firmada uma parceria global oficial que previa a tradução da plataforma de exercícios de Matemática para o Português integralmente, tanto para o uso livre na Internet, quanto em sala de aula para o país inteiro. Em janeiro de 2014, a plataforma foi lançada com 300 mil exercícios e 1.000 videoaulas traduzidas e, desde então, o trabalho de tradução não parou, ajudando mais de 5 milhões de brasileiros a desenvolverem suas habilidades de Matemática. Além da tradução, a Fundação tem como objetivo oferecer um programa gratuito que leva a Khan Academy para escolas públicas, criou-se a "Khan Academy nas Escolas", um programa feito para escolas públicas do Brasil. Em 2015, este programa expandiu e tornou-se "Inovação nas Escolas".

A iniciativa para o uso da Khan Academy nas escolas veio como inovação no ensino de Matemática em Pelotas, sendo o único município do Estado a utilizar a Plataforma em parceria com a Fundação Lemann, recebendo assim, o assessoramento necessário para que o projeto ocorresse de forma satisfatória, acompanhando nossas escolas e nos auxiliando no uso da Plataforma. A cooperação entre a Prefeitura Municipal de Pelotas e a Fundação Lemann, não traz custos ao município. Essa última assessora o Projeto de forma gratuita.

Dessa forma, a Prefeitura Municipal de Pelotas, RS, investiu no uso da tecnologia, em trinta e duas (32) das sessenta e uma (61) escolas de Ensino Fundamental. As escolas incluídas no projeto abrangem todos os bairros da cidade, inclusive a área rural, onde foram montadas Salas de Informática, com a quantidade de computador igual a maior turma, em relação a alunos de cada escola, para que

todos os laboratórios possuísem um computador por discente e com todo equipamento necessário: bancadas, cadeiras, fones de ouvido, condicionador de ar, televisão, lousa de vidro e impressora.

O meu primeiro contato com a Khan Academy em Pelotas ocorreu em julho de 2014, na função de Supervisora de Matemática da SMED. Nos anos de 2014 e 2015, foi acompanhada a implantação e utilização da Plataforma Educacional Adaptativa Khan Academy, no ensino de Matemática, em duas escolas da rede. No ano de 2016, quatorze escolas foram contempladas com o uso desta Plataforma, e, em 2017, mais dezesseis escolas passaram a utilizar essa ferramenta, totalizando as trinta e duas escolas participantes do projeto Khan Academy.

Não podemos esquecer da transformação que a tecnologia faz na sociedade. E neste estudo, quando falo em sociedade, me refiro especialmente a comunidade escolar: equipe diretiva, família, mas principalmente alunos e professores, influenciados diretamente pela era tecnológica. Assim, a escola necessita buscar alternativas para aumentar o entusiasmo do professor e o interesse do aluno. Sabe-se que a educação precisa ser repensada, atualizada e acompanhar a evolução que ocorre nos outros setores da sociedade e do mundo. Pois ela é formadora de cidadãos que atuam e atuarão nesta mesma sociedade, portanto deve-se preocupar em formar sujeitos criativos, pensadores e autônomos.

Neste contexto, o projeto é resultante da evolução tecnológica aplicada no âmbito do modelo de educação municipal, uma estratégia para a melhoria do ensino de Matemática nas escolas do município e como um instrumento complementar das aulas presenciais, possibilitando a identificação das deficiências de aprendizagem dos alunos em determinado assunto, seu acompanhamento para solucioná-las e proporcionando uma prática que estimula a autonomia para, dessa forma, melhorar sua contribuição na função de formar cidadãos ativos e trazer a modernização para dentro da escola.

No primeiro momento foi apresentada a Plataforma nas escolas que tinham um mínimo de infraestrutura, expostos os recursos, benefícios e potencialidades da Khan Academy, para então, com toda liberdade, as que se interessassem em participar do Projeto, se pronunciassem. Escolhidas as escolas, partiu-se para o segundo momento, onde realizou-se palestra e oficina de capacitação para os professores e equipes diretivas envolvidas no Projeto. Nesta oficina os participantes conheceram um pouco mais sobre a Plataforma, manuseando seus recursos. Por fim, houve,

durante todo período do Projeto, um suporte ao professor quanto a utilização da ferramenta, sanando dúvidas que surgiam e explorando cada vez mais os recursos da Plataforma.

A estrutura formada pela Prefeitura Municipal de Pelotas foi essencial para que o andamento do Projeto se firmasse e crescesse. O Projeto conta com o apoio da SEPLAG, uma equipe dentro da SMED com supervisão pedagógica, técnicos de TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação), manutenção de escolas, setor de transporte e financeiro, e também, com as Escolas que, além da Equipe Diretiva, há o professor referência, responsável pelo desenvolvimento do projeto, em cada unidade escolar e os professores titulares das turmas. Assim o projeto iniciou, evoluiu e tem mostrado bons resultados desde sua implantação, em 2014.

Além de melhorar a aprendizagem na disciplina de Matemática, os objetivos na utilização da ferramenta são o de incentivar a autonomia do aluno, personalizar o ensino, identificar e solucionar lacunas no aprendizado e proporcionar ao aluno o aprender pelo domínio e no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Ao longo desse tempo de uso da Plataforma vem sendo observados crescimentos significativos no processo de aprendizagem fazendo com que seus objetivos sejam, aos poucos, alcançados.

Souza (2006), em seu artigo, vem ressaltar a importância de todos os envolvidos trabalharem de forma conjunta, com objetivos em comum e interação, para que o sucesso de uma iniciativa, como esse projeto, funcione de forma positiva:

São muitos os atores responsáveis pelo sucesso das iniciativas. O papel da equipe responsável pela implantação de recursos tecnológicos para objetivos educacionais assemelha-se ao de facilitadores do acesso e mediadores de dinâmicas. Sua responsabilidade é conjunta com a dos professores, de procurar as melhores formas de utilização das ferramentas tecnológicas dentro do contexto das suas escolas, exercitando o bom senso, a sensibilidade pedagógica e construindo a todo instante uma perspectiva que seja ao mesmo tempo integradora e revolucionária, porque somente as mudanças paulatinas podem ser bem-sucedidas na tradicional estrutura escolar. Os gestores, por sua vez, são fundamentais quando estão atentos à possível apatia causada pela dificuldade de avaliação do sucesso do trabalho no curto prazo. Daí, exercitando a criatividade, a autonomia, a proatividade e o sentido crítico podem ampliar e atribuir novo significado ao que é sugerido como linha de ação da organização escolar (SOUZA, 2006, p. 51).

Paralelo ao trabalho de Supervisora Pedagógica Khan Academy, dentro da SMED, leciono em uma escola da rede municipal de Pelotas, e, no ano de 2017, foi implantado o laboratório completo de informática para, então, participar do Projeto

Khan Academy. E para minha alegria, as turmas na qual fui professora, um oitavo ano (A8A) e um nono ano (A9A), foram selecionadas para utilizar a Plataforma. Essa nova realidade me fez mudar de lado, onde passei de observadora para atuante no projeto com meus alunos.

3.4.2 Khan Academy na Escola de Estudo

O uso da Plataforma, em nossa escola, iniciou no mês de maio de 2017. Neste momento, os professores titulares das turmas, professores referência (professores responsáveis pelo andamento do projeto nas escolas), coordenação pedagógica e direção de cada escola já haviam realizado a formação inicial para o uso da Khan Academy, os professores com suas turmas montadas na plataforma e os alunos participantes com seus logins de acesso criados.

Com tudo pronto, deu-se início ao uso na Khan Academy. No primeiro instante, por ser novidade, os alunos se encantaram tanto com a nova sala de informática como com a Plataforma utilizada. Nos primeiros acessos, estiveram livres para explorar a plataforma, onde os professores, apesar do contato ter sido anterior, também passaram a conhecê-la um pouco melhor.

Aos poucos as atividades passaram a ser recomendadas aos alunos, isto é, as atividades que os alunos recebiam de indicação do professor, para praticarem na Plataforma eram relacionadas aos conteúdos vistos em aula, existindo um alinhamento entre conteúdo da sala com as atividades da Khan Academy.

Na escola, em cada adiantamento, encontra-se um programa de conteúdos a cumprir, fornecido pela SMED. Portanto, uma das formações indispensáveis foi a de alinhar com o professor titular essa organização de trabalho paralelo, do que se estuda na sala de aula com a prática na Khan Academy.

As formações para acompanhamento do uso da Plataforma foram mensais. Nestes momentos contou-se com a formadora da Fundação Lemann (parceira da SMED de Pelotas) responsável pelo acompanhamento do uso da Plataforma, realização de formações aos profissionais envolvidos, criação de logins dos usuários e fornecimento dos gráficos de uso para a rede.

3.5 A Plataforma Khan

A plataforma Khan Academy se caracteriza por ter um ensino personalizado, ou seja, adapta-se a cada usuário, permitindo que cada um aprenda Matemática em seu próprio ritmo. Na medida em que a Plataforma é utilizada, passa a reconhecer quais habilidades o aluno domina e quais ainda precisa praticar, de forma individualizada. Ao seu tempo, cada estudante pode assistir aos vídeos e realizar os exercícios indicados pelo professor que, por sua vez, podem monitorar a aprendizagem individual diretamente na ferramenta, utilizando os gráficos e tabelas com o desempenho de cada um. Khan (2013) explica:

Entre a velha maneira de ensinar e a nova, há uma rachadura no sistema, e crianças de todo o planeta despencam para dentro dela diariamente. O mundo está mudando num ritmo cada vez mais rápido, mas as mudanças sistêmicas, quando ocorrem, apresentam um movimento lentíssimo e muitas vezes na direção errada; todo dia — em cada aula — a defasagem entre o que é ensinado às crianças e o que elas de fato precisam aprender se torna maior (KHAN, 2013, p. 11).

Os PCN (1998) vêm contribuindo, há vários anos, com o uso de recursos tecnológicos no ensino de Matemática:

[...] tudo indica que pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros (BRASIL, 1998, p. 44).

Atualmente a BNCC vem incentivando, também, essa relação da tecnologia com o ensino da Matemática: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2017, p. 265)

Dessa forma, a tecnologia, principalmente as Plataformas Educacionais Adaptativas, possibilitam ao professor realizar um planejamento personalizado das aulas, considerando as dificuldades e as demandas dos alunos. Assim, os professores podem identificar e intervir junto àqueles que apresentam déficit em assimilar conteúdos, bem como estimular os que já podem prosseguir para outro assunto. Basta ter um computador com acesso à Internet.

A Plataforma foi criada para atender todos os conteúdos matemáticos, desde a pré-escola até a graduação, em uma linha interconectada no processo de ensino, visto que os conteúdos matemáticos estão “amarrados” um ao outro, necessitando dominar um conceito para depois avançar a outro conceito. Como explicar a multiplicação se ainda não sabe a soma? ou desenvolver a potência, se ainda não apreendeu a multiplicação? ou ainda querer apresentar a Álgebra se não domina a Aritmética? Conforme Salman: “Uma compreensão duvidosa no início levará a uma absoluta confusão depois’ (Khan, 2013, p. 61).

Sadovsky (2007), corrobora na importância e compreensão do domínio de conceitos esclarecendo que o aluno fica dependente do que o professor espera que ele responda quando não domina ou compreende um conhecimento. Os conceitos devem ser bem estruturados e apreendidos antes de seguir a sequência dos conteúdos, caso contrário, segundo Khan (2013): “a aprendizagem vira tipo queijo suíço; embora seja aparentemente sólida, a educação de nossos alunos está cheia de furos” (KHAN, 2013, p. 62). E esse é um problema sério, Khan argumenta ainda:

Há chances de que os próprios tópicos não sejam cobertos com atenção suficiente, porque nossas escolas avaliam os esforços em desenvolvimento por tempo em vez de domínio por assunto. Quando o horário alocado para determinado assunto terminar, é o momento de se fazer uma avaliação e seguir em frente (KHAN, 2013, p. 61).

Almeida (2011) em seu estudo sobre o insucesso escolar em Matemática cita Crato (2006, p. 93), que reforça a importância de assimilar um conceito para depois avançar a outro mais profundo: “é necessário levar o estudante a progredir etapa por etapa, começando a perceber os conceitos, dos mais elementares aos mais complexos” (CRATO 2006: apud ALMEIDA, 2011, p. 23).

Neste contexto, uma das peças principais da Plataforma é o *mapa de conhecimento*, criado por Salman para acompanhar o progresso individual de seus alunos. Com base em estruturas em forma de um gráfico ilustrando os conceitos e seus pré-requisitos desenhados em um papel, Salman criou um software que relacionasse todos os conteúdos, gerando automaticamente exercício. Khan (2013) explica: “Ao ressaltar as conexões entre os assuntos e dar aos que estão aprendendo um quadro visual de onde eles passavam e para onde vão, esperamos incentivar os alunos a seguir seus próprios caminhos” (KHAN, 2013, p. 41).

E complementa:

Ao desenvolver aos poucos o meu próprio método de ensino, um dos meus objetivos centrais foi reverter a tendência de fragmentação. A meu ver, nenhum assunto jamais é encerrado. Nenhum conceito está isolado de outros conceitos. O conhecimento é contínuo, as ideias fluem (KHAN, 2013, p. 40).

A Figura 2 representa o *mapa do conhecimento* apresentando os pré-requisitos relacionados ao conteúdo “*Resolução de proporções*” para resolver questões sobre proporção e futuramente trabalhar com *Teorema de Tales*.

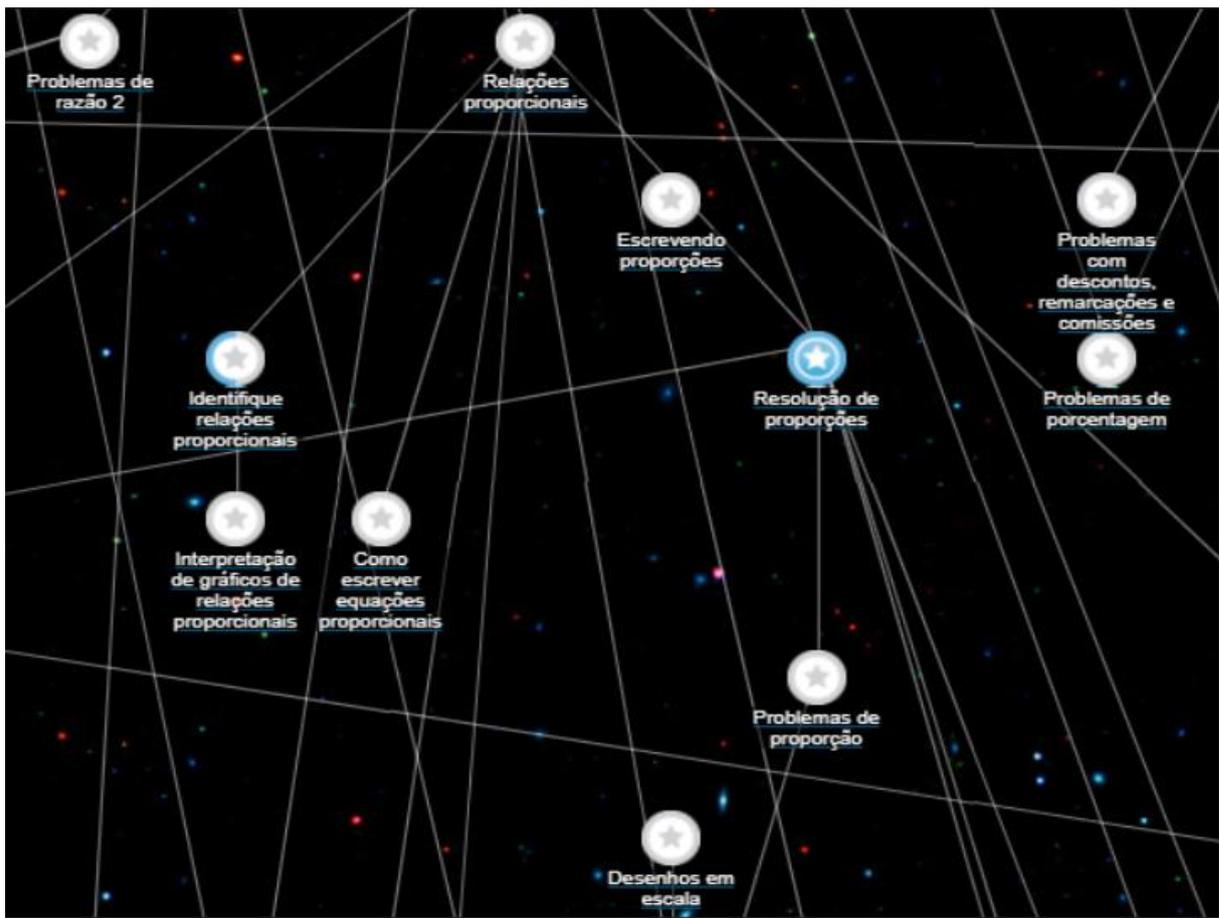


Figura 2: Mapa do Conhecimento – Resolução de Proporções

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 17 set 2018.

Observa-se que os conteúdos estão interligados, conectados por conceitos pertinentes para a compreensão de um próximo conteúdo. Para cada usuário, os tópicos deste enorme gráfico interligado iniciam na cor cinza e vão sendo preenchidos pela cor azul, conforme aparece na Figura 2. Quando identificada alguma dificuldade nos tópicos, a Plataforma, por ser adaptativa, sabe quais são os pré-requisitos para o domínio da habilidade, retrocedendo ao tópico anterior o quanto for necessário, ou,

avançando para a sucessão de exercícios. Esta é apenas uma pequena parte do *mapa do conhecimento*, já que ele abrange todos os conteúdos matemáticos, da pré-escola até o nível superior.

Outro conceito importante que serve de base para a Plataforma Khan Academy é a *Aprendizagem para o Domínio*. “Em seu sentido mais básico, a aprendizagem para o domínio sugere que os alunos devam compreender adequadamente um dado conceito antes que se espere deles o entendimento de outro mais avançado” (KHAN, 2013, p. 32).

Precisamos esclarecer que este conceito de *aprendizagem para o domínio* não foi ideia de Khan. Tanto o conceito em si como os dados que comprovam sua eficiência já existem há um bom tempo. Porém, Salman apresenta-o novamente, e cria agora com a Khan Academy uma oportunidade para aplicar seus princípios e colher seus benefícios de maneira mais ampla.

Eis um pouco de história para explicar de onde surgiu esta ideia: pelos idos de 1919, um educador progressista chamado Carleton W. Washburne foi nomeado superintendente de escolas em Winnetka, nas proximidades de Chicago, Illinois. Winnetka tinha um sistema escolar de bom tamanho com vontade e recursos para experimentos e excelência. Em 1922, Washburne introduziu o famoso *Plano Winnetka*.

No cerne do projeto estava o radical conceito da *aprendizagem para o domínio*. Duas coisas eram fundamentais no Projeto: primeiro, acreditava no pressuposto de que todos os alunos podiam aprender se lhes fossem proporcionadas condições adequadas para suas necessidades. Segundo, a aprendizagem para o domínio não estruturava seu currículo em termos de tempo, mas em certas metas de compreensão e realização. Com o auxílio de exercícios definidos por um ritmo individual, os estudantes avançam em ritmos variados em direção ao mesmo nível de domínio.

Khan enfatiza a diferença do modelo tradicional ao conceito de aprendizagem pelo domínio:

No modelo pedagógico tradicional, o tempo reservado para aprender algo é fixo, ao passo que a compreensão do conceito é variável. Washburne advogava o oposto. O que deveria ser fixo era um alto nível de compreensão, e o que deveria ser variável era a quantidade de tempo que os alunos têm para compreender um conceito. (KHAN, 2013, p. 33).

Winnetka Historical Society (1998), site americano, contém esclarecimentos sobre o Plano Winnetka, criado por Carleton W. Washburne, educador mundialmente famoso e progressista que desempenhou um papel importante na história da educação em Winnetka, trabalhando com o conceito de aprendizagem para o domínio:

Uma das principais características do plano era fornecer materiais curriculares individuais para crianças nas áreas de ortografia, linguagem, matemática e leitura - os "Common Essentials". Washburne acreditava que toda criança deveria ter a oportunidade de dominar esses assuntos por conta própria. Ele reconheceu as diferenças de aprendizagem entre os alunos e acreditou que nem toda criança poderia alcançar o domínio no mesmo período de tempo, com a mesma quantidade de prática, usando os mesmos materiais de aprendizagem (MEUER; TUBERGEN, 1998, Parte II).

O conceito de aprendizagem para o domínio definiu por motivos econômicos. Além disso, requeria um conjunto diferente de técnicas e habilidades, as quais, exigiam não só dinheiro, mas iniciativa e flexibilidade por parte de professores e administradores. Contudo, nos anos de 1960 foi ressuscitado por um psicólogo do desenvolvimento chamado Benjamin Bloom.

Estudantes aprenderiam no seu próprio ritmo, avançando para o conceito seguinte só depois de alcançar um nível prescrito de domínio sobre o conceito precedente. Os professores atuavam, basicamente, como guias e mentores, e não expositores de aulas. A interação entre colegas seria estimulada, a cooperação traria um benefício não só acadêmico, mas também na formação do caráter. Alguns estudantes poderiam ter dificuldades, mas nada que pudesse fazê-los desistir. Estudo após estudo demonstrava ser um sucesso estrondoso quando comparada com os modelos tradicionais de ensino em salas de aula (KHAN, 2013, p. 34).

Uma dessas pesquisas concluiu que *"estudantes em programas de aprendizagem para o domínio, em todos os níveis, mostraram ganhos crescentes nos resultados em relação àqueles nos programas de instrução tradicionais. (...) Os estudantes retinham por mais tempo o que haviam aprendido, em estudos tanto de curto quanto de longo prazo"*. Outro estudo revelou que *"a aprendizagem para o domínio reduz o hiato educacional entre os estudantes mais lentos e os mais rápidos sem desacelerar os mais rápidos"*. Mudando a ênfase de estudantes para professores, outro trabalho ainda registrou que *"professores que [usavam] aprendizagem para o domínio (...) começaram a se sentir melhor em relação ao ensino e a seu papel profissional"* (Khan, 2013, p. 34).

Como na década de 1920, o método desfrutou de uma breve popularidade e depois enfraqueceu e foi paralisado pelos procedimentos tradicionais de ensino. Na

atualidade, Salman trouxe esse conceito novamente, porém, desta vez, as coisas estão diferentes. Há um senso de urgência na reforma educacional, e a economia não é mais um motivo de impedir que esse conceito não seja aplicado. Hoje a tecnologia reduziu os custos anteriormente associados à aprendizagem para o domínio, pela quantidade de material utilizado, ou seja, tudo o que é necessário para a aprendizagem com ritmo próprio está bem ali no computador.

Salman ressalta que utilizando este sistema de *aprendizagem para o domínio*, o estudante assume a responsabilidade individual pela educação. Essa responsabilidade de educar/ensinar não recai somente nos ombros do professor, escola e família. Ela é compartilhada com o sujeito mais importante do processo: o aluno. Khan (2013) argumenta:

Assumir responsabilidade pela educação é educação, assumir responsabilidade por aprender é aprender. Da perspectiva do aluno, o verdadeiro aprendizado só se torna possível quando ele assume a responsabilidade; estudos sobre a dinâmica da aprendizagem para o domínio deixam isso claro (KHAN, 2013, p. 35).

Lostada (2017), em seu estudo sobre a aprendizagem para o domínio baseado no livro de Bergmann e Sams (2016), *Sala de aula invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem*, também corrobora esclarecendo sobre suas características e benefícios:

O que se propõem com a inversão da aprendizagem para o domínio é que os alunos assumam a responsabilidade por sua própria aprendizagem, sem, contudo, eximir o professor de suas obrigações enquanto tutor/orientador. A ideia é que o professor tenha a possibilidade de personalizar o ensino, focando nas deficiências de cada estudante e, portanto, maximizando sua aprendizagem. O aluno é empoderado para que, por meio dos recursos disponíveis, alcance os objetivos propostos para cada aula – desta forma, ele deixa apenas de memorizar o conceito e passa a aprender (Lostada, 2017, p. 208).

Menegais (2015) relata sobre as contribuições da metodologia Khan Academy para o ensino:

[...] a metodologia que KHAN propõe na plataforma desenvolve a curiosidade e a autonomia do estudante, permitindo que este construa o conhecimento de acordo com o seu próprio ritmo e que utilize a maior parte do tempo em sala de aula para interagir com seus professores. A sala de aula, então, passa a ser um lugar para discutir o assunto e tirar dúvidas, e não somente para aulas expositivas que, por vezes, não geram um diálogo construtivo. O diferencial da plataforma é a sua propriedade de adaptar-se aos

conhecimentos prévios dos estudantes, indicando possibilidades de avanços a partir deles (MENEGAIS, 2015, p. 35).

3.6 Tutorial Plataforma Khan Academy

Este capítulo terá uma breve explicação de como acessar e utilizar a Plataforma Khan Academy: criar login, criar turma, enturmar aluno, recomendar atividades, analisar os gráficos, enfim, como usar a Plataforma e seus benefícios.

Através de um navegador de internet, acessar o site <https://pt.khanacademy.org/> para visualizar a página inicial da Khan Academy. O Professor deverá iniciar pela indicação “*Professores, comecem aqui*” (Figura 3).

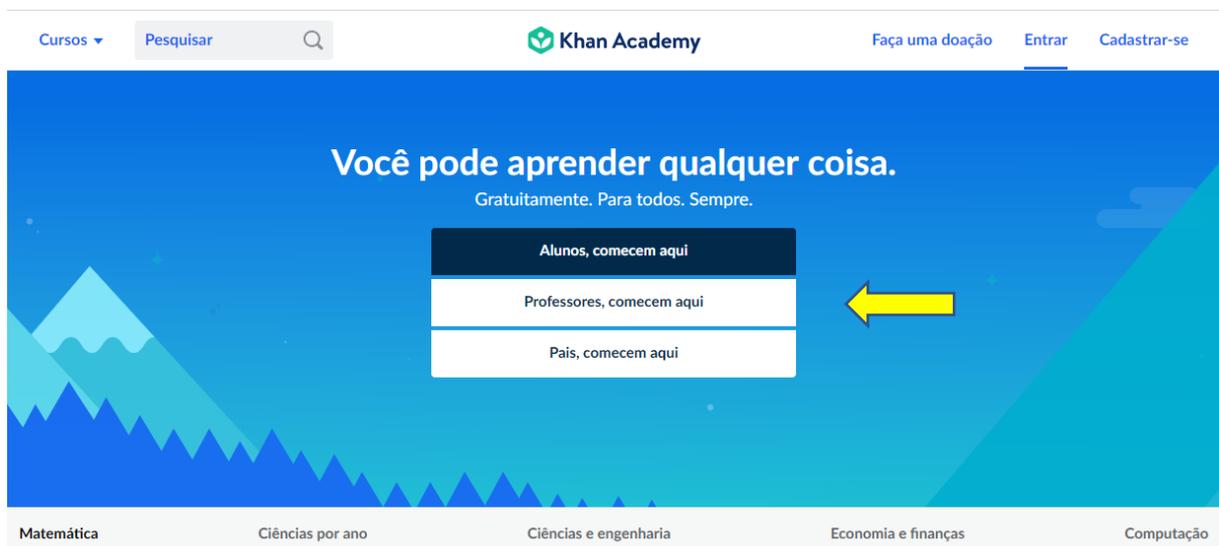


Figura 3: Khan Academy – Página inicial

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Para criar login de Professor, clicar no botão “*Professor*” e depois “*Cadastrar com e-mail*” (Figura 4).

Em seguida pôr os dados solicitados na página da Khan Academy (Figura 5).

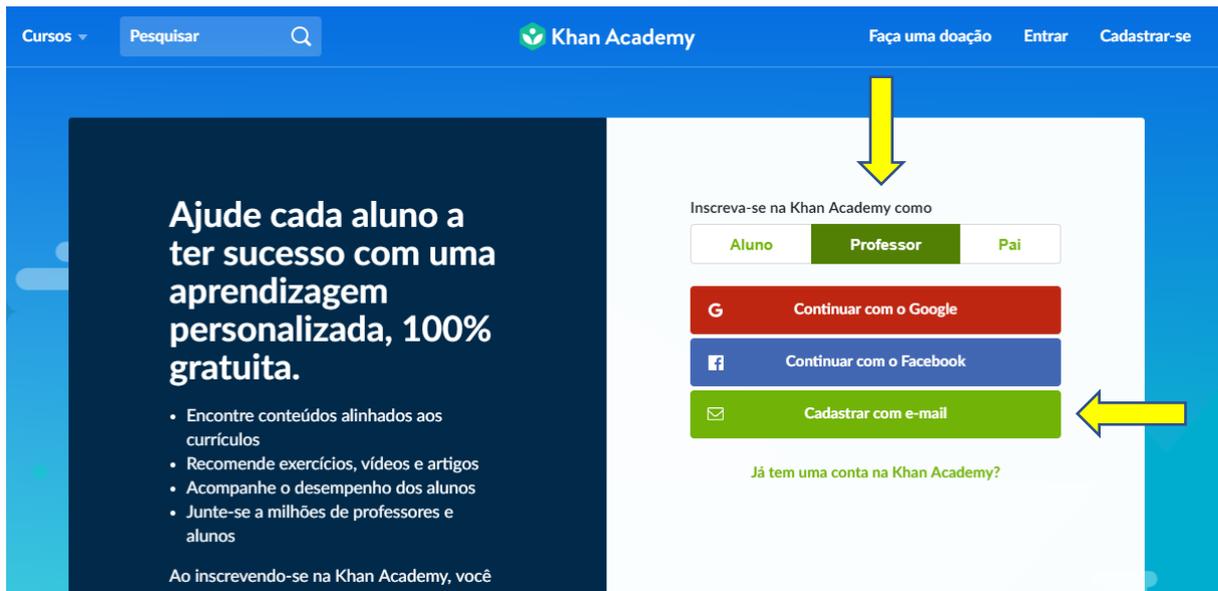


Figura 4: Khan Academy – Inscreva-se

Fonte: Printscren da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

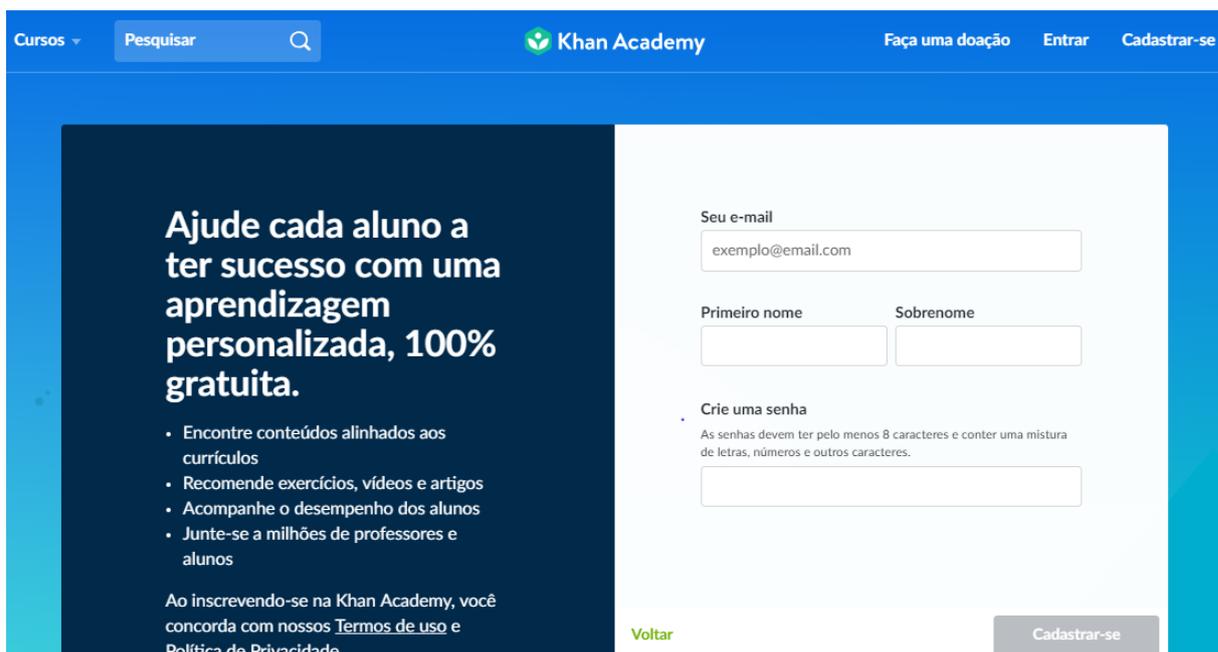


Figura 5: Khan Academy – Criação de login de usuário

Fonte: Printscren da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Com o login de usuário criado, para acessar a Plataforma basta selecionar o botão “*Entrar*” colocando o login e senha (Figura 6).

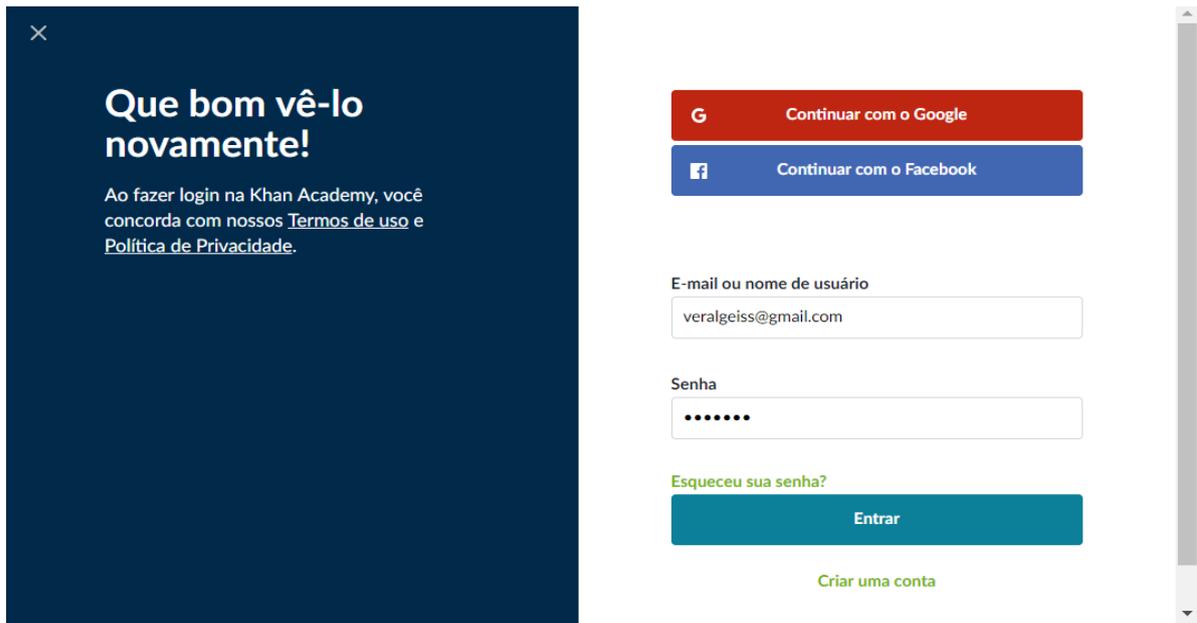


Figura 6: Khan Academy – Entrar na plataforma

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Após esse procedimento será possível navegar dentro da Plataforma. Se entrar na “Página inicial de aprendizagem” poderá realizar as atividades como aluno (Figura 7).

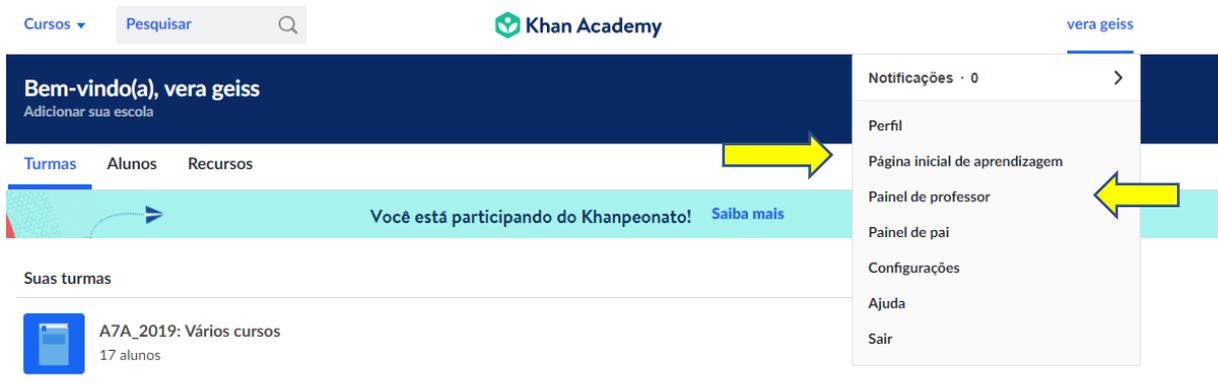


Figura 7: Khan Academy – Página inicial da aprendizagem

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Caso acesse o “Painel de professor” (Figura 7), poderá criar quantas turmas necessitar, e, assim iniciar as recomendações aos alunos (Figura 8).

Quando se cria a turma, a Plataforma gera um “código”, formado por letras e números, no canto superior direito (Figura 9).



Figura 8: Khan Academy – Adicionar nova turma

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.



Figura 9: Khan Academy – Código da turma

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Esse código o aluno deverá digitar na aba “*Tutores*”, em seu login pessoal (Figura 10). No momento que o aluno coloca o código, se enturma no login do professor. E dessa forma o professor passa a ver os alunos, podendo recomendar (enviar) atividades e acompanhar seu progresso e/ou dificuldades, de forma coletiva ou individual.

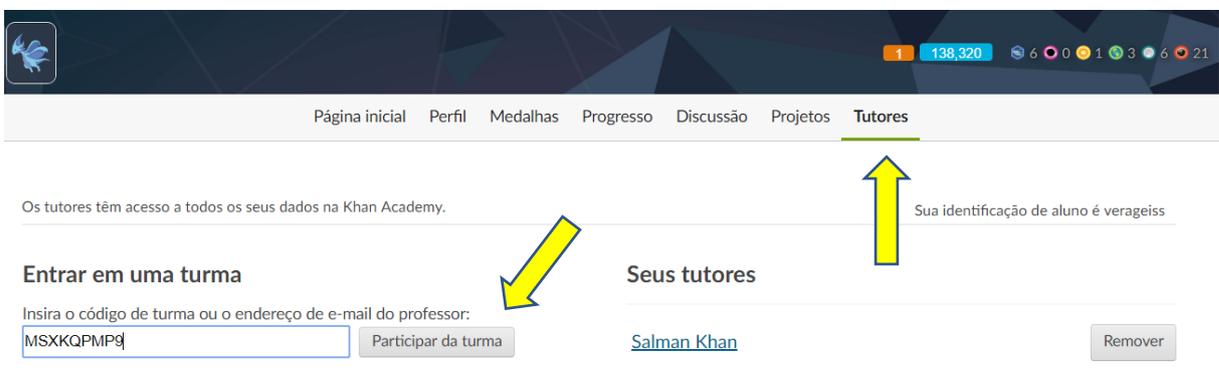


Figura 10: Khan Academy – Aba tutores

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Na Figura 11, aparece a aba de “*Progresso por habilidade*”. Nesta aba podem ser encontrados os conteúdos existentes na Plataforma, e se clicar neles, aparecerá mais especificadamente cada atividade/exercício (Figura 12).

The screenshot shows the 'Progresso por habilidade' (Skill Progress) interface on Khan Academy. At the top, there's a navigation bar with 'Voltar para todas as turmas' and 'A9B_2018: Vários cursos'. On the right, it says 'Código da turma MSXKQMP9'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Conteúdo', 'Recomendações', 'Progresso', 'Atividade', 'Lista', and 'Configurações'. The main content area is titled 'Progresso por habilidade' and has a sub-tab 'Habilidade' and 'Aluno'. It shows a mission 'O mundo da matemática' and a search filter 'Fazem parte da missão: Buscar tópicos ou habilidades'. A list of skills is shown, with 'NÚMEROS NEGATIVOS' expanded. A yellow arrow points to the skill 'Ordenação de números negativos'.

Figura 11: Khan Academy – Progresso por habilidade

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

The screenshot shows a detailed view of the skill 'Números negativos na reta numérica'. On the left, there's a number line with a dot at 12 and a task: 'Move the dot to 12 on the number line.' Below it, there's a video player with the title 'Identificação de números inteiros positivos e negativos na reta numérica.' and a link 'Abra a habilidade em uma nova aba'. The main content area shows a table of student progress for this skill. A yellow arrow points to the 'Recomendar aos alunos que precisam praticar' button at the bottom right.

Com Dificuldade	Precisa Praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...
pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...	pet17...

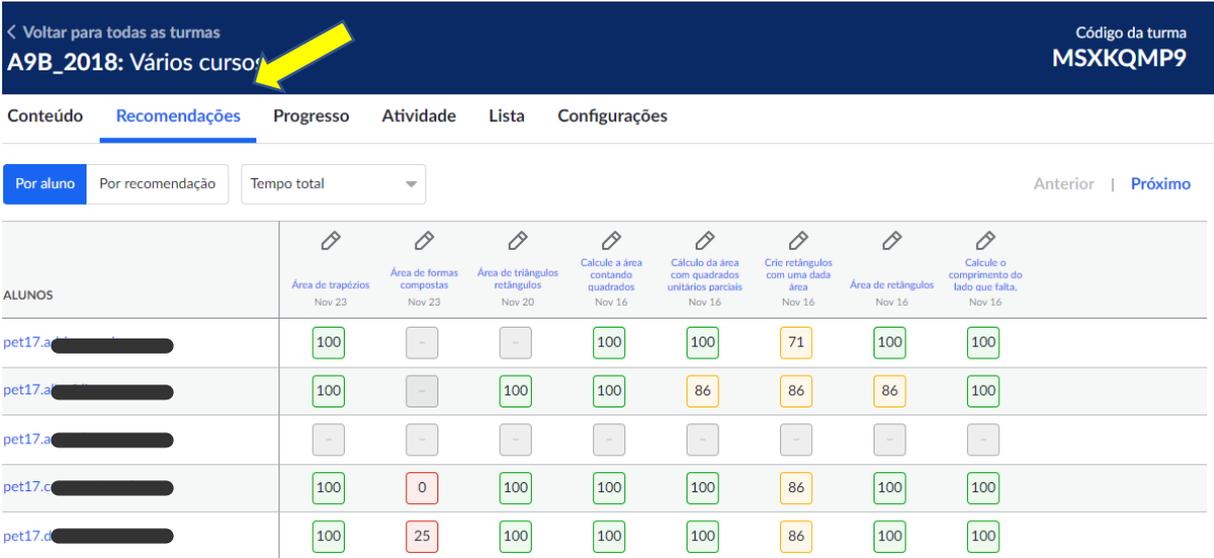
Figura 12: Khan Academy – Progresso por habilidade (2)

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Dessa forma basta recomendar a(s) atividade(s) à turma, isto é, enviar/indicar para o login de cada aluno o exercício, vídeo ou desafio que deve ser realizado por eles, dentro da Plataforma. Nesta parte pode-se ver quais alunos ainda não realizaram a atividade recomendada (cinza), quem tem dificuldade (em vermelho) e qual o nível

que cada aluno se encontra em tons de azul, que são cada vez mais fortes, de acordo com a quantidade de exercícios e acertos realizados na habilidade em questão, até alcançar a parte Dominado, conforme a Figura 12.

O professor também poderá acompanhar a realização das recomendações aos alunos clicando na aba “Recomendações” (Figura 13).



ALUNOS	Área de trapézios Nov 23	Área de formas compostas Nov 23	Área de triângulos retângulos Nov 20	Cálculo a área contando quadrados Nov 16	Cálculo da área com quadrados unitários parciais Nov 16	Crie retângulos com uma dada área Nov 16	Área de retângulos Nov 16	Cálculo o comprimento do lado que falta. Nov 16
pet17.s [redacted]	100	-	-	100	100	71	100	100
pet17.s [redacted]	100	-	100	100	86	86	86	100
pet17.s [redacted]	-	-	-	-	-	-	-	-
pet17.e [redacted]	100	0	100	100	100	86	100	100
pet17.e [redacted]	100	25	100	100	100	86	100	100

Figura 13: Khan Academy – Recomendações

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Se quiser analisar mais detalhadamente os exercícios recomendados, basta clicar na porcentagem que aparece em cada atividade como: (86), assim mostrará a resposta do aluno, quais questões acertou e quais errou (Figura 14).



Área de trapézios
Perguntas diferentes para todos os alunos

pet17.alicefdias

TENTATIVAS
Último

As perguntas estão na ordem de "maior número de erros" para "menor número de erros"

P8 x | 0 ✓
P1 x | 0 ✓

Calcule a área.

8
2
3

unidades quadradas

Respostas Desenhar Dicas

Mostrar resposta

11

1 aluno

Figura 14: Khan Academy – Modelo de atividade recomendada

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

A plataforma Khan Academy oferece ao aluno ganho de pontos de energia quando ele realiza uma atividade, podendo ser de exercício ou vídeo. Oferece também a possibilidade de estudar Matemática, usando como pano de fundo, a gamificação do sistema de aprendizagem, pois “gamificação se refere à aplicação de elementos de *games* fora do contexto dos *games*.” (FARDO, 2013b, p. 63).

A gamificação vai além da conquista de medalhas, pontos e recompensas. Fardo (2013a) em seu estudo sobre gamificação traz Karl Kapp (2012), onde a define como: “o uso de mecânicas, estéticas e pensamentos dos games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas” (FARDO, 2013a, p. 202).

Além dos pontos de energia, as medalhas são outra forma de recompensa que o aluno recebe quando cumpre determinados requisitos, que a própria plataforma determina. As medalhas podem ser classificadas como:

- Medalhas de Desafios – São prêmios especiais conferidos ao se completar os desafios de tópico;
- Medalhas Buraco Negro – São lendárias e desconhecidas. Elas são as premiações mais raras da Khan Academy;
- Medalhas Sol – Para ganhá-las, o aluno precisa demonstrar muita dedicação no uso da plataforma;
- Medalhas Terra – São prêmios raros e é exigida uma quantidade significativa de conhecimento;
- Medalhas Lua – São medalhas incomuns e representam um bom investimento na aprendizagem;
- Medalhas Meteorito – São comuns e de fácil aquisição quando se está começando o processo de aprendizagem com o uso da plataforma.

Na Figura 15, está representado o quadro de medalhas a serem conquistadas pelo aluno, conforme o mesmo vá realizando as atividades propostas pela plataforma. E no canto superior direito aparecem os pontos acumulados pelas atividades realizadas.

Se clicar na aba “*Perfil*” aparecerá o número de medalhas conquistadas, durante todo tempo que realizou atividades na Plataforma (Figura 16).

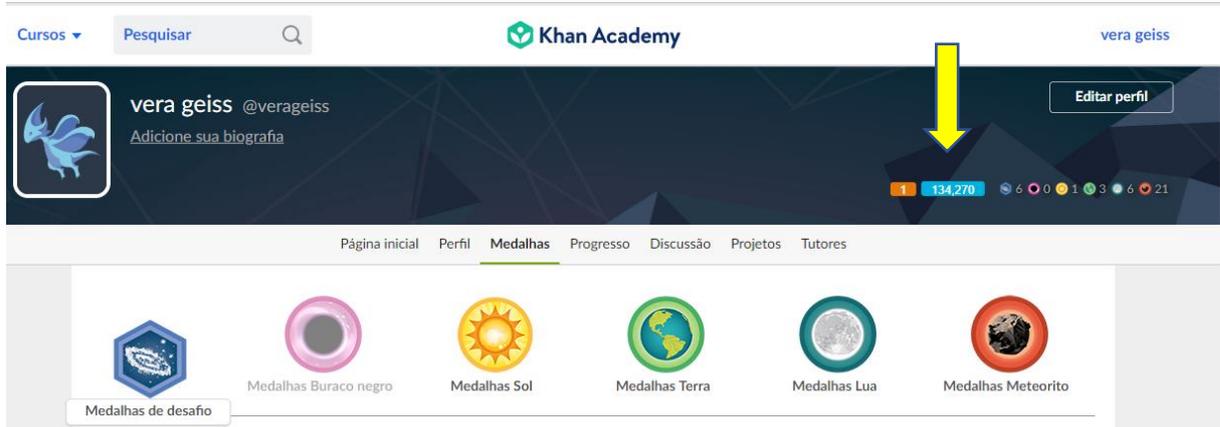


Figura 15: Khan Academy – Quadro de medalhas

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.



Figura 16: Khan Academy – Quantidade de medalhas

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Na página inicial de aluno, encontra-se mais um objeto de incentivo para o uso da Plataforma, o *avatar* escolhido (Figura 17).



Figura 17: Khan Academy – Avatar

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

Existem vários modelos de avatares (Figura 18). Basta clicar na figura do avatar que aparecerá os modelos disponíveis. Muitos avatares têm evoluções de acordo com a pontuação alcançada, isto é, quanto mais pontos a aluno adquire realizando as atividades, assistindo vídeos ou até pedindo dicas, mais opções de evolução terá o avatar.

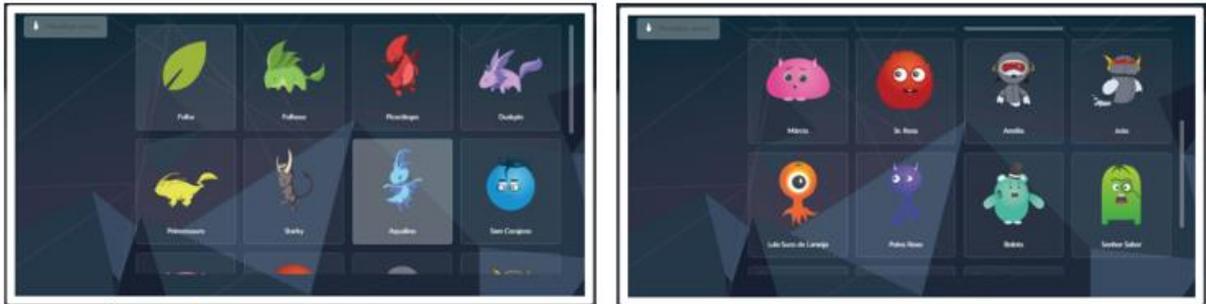


Figura 18: Khan Academy – Modelos de avatar

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 abr 2019.

3.7 O baixo desempenho escolar na Matemática

É notório que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades na disciplina de Matemática. Existem famílias que aceitam ver seus filhos não entenderem os conteúdos matemáticos e até mesmo sua reprovação na disciplina, por ser habitual em suas casas, com seus familiares. Se os pais e avós não aprendiam a “tal Matemática”, é natural que seus filhos também não a entendam. Esse comportamento é passado de geração para geração, o que constitui uma cultura de aceitação de reprovação nesta disciplina. Dessa forma, cria-se barreiras no seu aprendizado, e muitos acabam desanimando e até desistindo de ir à escola, na qual a Matemática, segundo Lorenzato (2006): “detém o maior índice de repetência entre as demais ciências, causando problemas e prejuízo para a educação” (LORENZATO, 2006, p.1).

Felicetti (2007) corrobora com a dificuldade e o bloqueio que alguns alunos sentem em relação à Matemática:

Grande parte de nossas crianças chega à escola com a ideia de que a Matemática é difícil, complicada e que não tem aptidão para ela. Este medo vai perpassando com elas de série em série, trazendo um bloqueio à aprendizagem, criando tabus na escola e outros, visto que a forma na qual é trabalhada não a desmistifica, pelo contrário, aumenta sua complexidade (FELICETTI, 2007, p. 41).

Papert (1985) nos traz a palavra *matofobia*, na qual leva a duas associações: “Uma delas é o conhecido medo da matemática, que muitas vezes tem a intensidade de uma verdadeira fobia. A outra vem do significado do radical *mathe*. Em grego significa ‘aprender’” (PAPERT, 1985, p. 60). Felicetti (2007) complementa o significado da palavra *matofobia* como: “o medo de Matemática existente em muitos alunos: e, por extensão, o medo de aprender, tornando o processo de aprendizagem como algo dolorido ou complexo” (FELICETTI, 2007, p. 41).

O descontentamento e a repetência na disciplina são grandes (Lorenzato, 2006). Sabe-se que a Matemática é uma disciplina difícil, complexa, e que gera a insatisfação frente a resultados negativos obtidos com frequência na realidade escolar, despertando assim a angústia e desinteresse pelo seu estudo. Imenes; Leliz (1997) vem reforçar o medo que a Matemática exerce nas pessoas, levando a ser a disciplina que tem maior insucesso na escola:

Todos conhecem o medo da Matemática. Ele pode até ter diminuído, pois, com o mundo em mudança, o ensino naturalmente progride. Mas, mesmo hoje, a Matemática ensinada de maneira tradicional é a disciplina que apresenta o mais baixo desempenho dos alunos e é, ainda, a que mais reprova. Isso acontece no Brasil e no mundo inteiro! (IMENES; LELIZ, 1997, p. 6).

Como resultado de tantos sentimentos negativos que a Matemática pode proporcionar ao aluno, somado ao bloqueio em não dominar ou não ter acesso ao seu conhecimento vem o sentimento de fracasso por essa disciplina. Desse modo, a Matemática produz representações e sentimentos que vão influenciar no desenvolvimento da aprendizagem. A relação entre dificuldade de aprendizagem na matemática e o fracasso escolar mostra que é necessário superar o medo para construir o conhecimento. Sabe-se a importância que a Matemática tem, e Felicetti (2007) expõe sobre ela:

A Matemática é reconhecida pela sua vasta importância por todos os países e governos, sendo matéria universal e obrigatória, funcionando como uma mola propulsora no movimento da sociedade. Mesmo assim é concebida como algo pavoroso e de difícil aprendizagem. Dessa forma deveria ter raízes profundas, bem sustentadas, a fim de ser considerada em nossos sistemas culturais como uma motivação a mais para o aluno, e não como algo inacessível e distante da realidade (FELICETTI, 2007, p. 40).

Quando gostamos ou entendemos algo ou alguma coisa o estímulo e a motivação surgem naturalmente. Fernandes (2007) em seu estudo, faz a reflexão de

que as atitudes que os alunos apresentam frente a determinada disciplina podem influenciar na aprendizagem: “a atitude em relação a uma disciplina é, de facto, um dos principais factores responsáveis pela motivação do aluno para o estudo e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação à disciplina” (DE MÓRAN et al. (1995), apud FERNANDES, 2007, p. 20).

Moran (2007b) corrobora citando sobre a perda que os dois lados – professores e alunos – sofrem neste processo e, conseqüentemente, a educação e a sociedade, como um todo, onde experimentam a privação da construção do conhecimento, a falta de relação entre as partes para o incentivo ao estudo, a carência de atividade colaborativa e de um possível bloqueio na aprendizagem do educando:

Quando vejo professores que impõem a aprendizagem pela força ou pelo medo, sinto pena de todos -professores e alunos – porque os professores não aprenderam o principal – conteúdo sem vida é pouco significativo – e os alunos poderão acreditar que a aprendizagem é complicada e difícil, o que complicará o desejo profundo de que acreditem que podem aprender por si mesmos (MORAN, 2007b, p. 56-59)

Por 20 anos, a docência me levou a perceber que, a proposta pedagógica utilizada pelo professor, pode motivar os educandos ao conhecimento ou desestimulá-los, levando a aula a um marasmo ou uma atividade fomentadora de crescimento pessoal, cognitivo, crítico, autônomo e colaborativo. A educação é um campo de possibilidades, de produção de conhecimentos. Portanto, é importante que os educandos sejam estimulados a buscar esse conhecimento e os docentes estejam a procura de alternativas para a melhoria do ensino, neste caso, do ensino na área da Matemática. Para tanto, Sadovsky (2007) reforça sobre a importância da participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento, e da necessidade do professor vê-lo: “como alguém capaz de aprender e contribuir na construção do conhecimento [...] encarar o ensino da Matemática com base na participação ativa, direta e objetiva da criança na elaboração do conhecimento que se quer que ela aprenda” (SADOVSKY, 2007, p. 17).

Sabe-se que mudanças são desafiadoras e nós, professores, necessitamos nos adequar aos recursos que surgem e à nova linguagem de nossos alunos. Precisamos transpor a barreira de transmitir os conteúdos da mesma forma que fomos ensinados e passar a trabalhar coletivamente, aproveitando e utilizando as ferramentas presentes em nossas vidas.

O aluno necessita sentir que o professor está acompanhando seu trabalho, independente de acertar ou não, pois gosta de ser valorizado pelo que faz. Felicetti (2007) ressalta “a necessidade de uma abordagem metodológica diferenciada quanto ao trabalho com a Matemática. Abordagem esta que desmistifique a disciplina” (FELICETTI, 2007, p. 42). E segundo Leite (2004), a tecnologia pode vir como uma aliada metodológica para ajudar na construção dessa relação aluno e aprendizagem e na formação de cidadãos plenos: “a tecnologia estará inserida, de forma adequada aos objetivos, como uma das maneiras de proporcionar a professores e alunos uma relação profunda com o conhecimento” (LEITE, 2004, p. 2).

3.8 A afetividade como facilitadora na aprendizagem

A afetividade na relação entre professor e aluno é um fator significativo, podendo ser usado em sala de aula para obter a atenção do aluno e para que tenha interesse e maior participação no ensino e aprendizagem, favorecendo a autoestima, o diálogo e a socialização. A afetividade passa, então, a ser um estímulo que gerará a motivação para aprender.

Segundo Wallon (2010): “A teoria psicogenética do desenvolvimento da personalidade integra a afetividade e a inteligência” (GRATIOT-ALFANDÉRY, 2010 p. 34). Silva e Schneider (2007) ressaltam que para Wallon (1989): “a emoção e a inteligência são indissociáveis e potencializadas pela socialização, priorizar a afetividade nas interações ocorridas no ambiente escolar contribui para dinamizar o trabalho educativo” (WALLON 1989; apud SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 84).

Na teoria de Wallon a existência de relações interpessoais também faz parte da vida intelectual, não separa o aspecto cognitivo do afetivo: “[...] a qualidade da afetividade na relação professor e aluno é determinante para o processo ensino-aprendizagem e para o desenvolvimento do aluno” (SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 85). A figura do professor se torna, assim, algo importante nesta relação motivacional e de aprendizagem. Khan (2013) relata este fato em sua experiência como professor:

Isso me obrigou a reconhecer que às vezes a presença de um professor — seja na sala de aula ou no outro lado de uma ligação telefônica, seja numa turma de 30 alunos ou numa aula particular — pode ser motivo para o bloqueio mental dos alunos. Da perspectiva do professor, o que acontece é uma relação de ajuda; mas da perspectiva do aluno, é difícil, se não impossível, evitar um elemento de conflito (KHAN, 2013, p. 23).

Os professores que atuam nas escolas não se dão conta da importante dimensão que tem o seu papel na vida dos alunos. Em sua pesquisa, Souza (2008) complementa explanando sobre a importância dos afetos na aprendizagem e educação considerando o sujeito indivisível: “[...] o comportamento e a aprendizagem humana, vistos tradicionalmente como cognitivos, pressupõe a interferência afetiva, reconfiguramos nosso olhar e fazer sobre os processos educativos” (SOUZA, 2008, p. 47).

Além da afetividade ser importante na relação professor-aluno, é significativa também pedagogicamente, Silva e Schneider (2007) citam: “Um professor que é afetivo com seus alunos estabelece uma relação de segurança, evita bloqueios afetivos e cognitivos, favorece o trabalho socializado e ajuda o aluno a superar erros e a aprender com eles” (SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 85). As autoras Costa e Souza (2006) corroboram com a importância da afetividade professor-aluno na aprendizagem:

Afetividade está ligada à autoestima e às formas de relacionamento entre aluno e aluno e professor - aluno. Um professor que não seja afetivo com seus alunos fabricará uma distância perigosa, criará bloqueios com os alunos e deixará de estar criando um ambiente rico em afetividade (COSTA; SOUZA, 2006, p. 12).

Os autores Silva e Schneider (2007) apresentam a citação de Sabbi (1999) o qual destaca que a afetividade é um estimulante para a motivação a qual é despertado interna e subjetivamente em cada indivíduo, e, essa motivação sendo determinada pela qualidade dos estímulos: “[...] a afetividade gera motivação. Se existe motivação, a criança realiza tarefas mais complexas” (SABBI, 1999, apud SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 85).

Dentro deste contexto, a autora Ramos (2011) salienta que autoestima, fragilizada ou elevada, influencia na capacidade cognitiva em sala de aula: “as relações professor e alunos podem suscitar frustração ou gratificação, reforçando a percepção da realidade, as expectativas e identificações pessoais” (RAMOS, 2011, p. 42). Sendo assim, é preciso um motivo para aprender e crescer cognitivamente, e, a afetividade pode ser este estímulo ao crescimento da autoestima e, conseqüentemente, da aprendizagem. Segundo Leite (2006), organizar a aula e planejar as atividades “tem um efeito enorme na autoestima porque o aluno percebe que o professor está interessado no seu sucesso” (LEITE, 2006, p. 12).

Moran (2000b) também ressalta a importância que a afetividade tem na aprendizagem:

A preocupação com os alunos, a forma de relacionar-nos com eles é fundamental para o sucesso pedagógico. Os alunos captam se o professor gosta de ensinar e principalmente se gosta deles e isso facilita a sua prontidão para aprender (MORAN, 2000b, p. 138).

Em termos de aprendizagem, Vygotsky formula o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como “a diferença entre os desempenhos da criança por si própria e os desempenhos da mesma criança trabalhando em colaboração com a assistência de um adulto” (IVIC, 2010, p. 32), e complementa: “permite-nos, pois, determinar os futuros passos da criança e a dinâmica do seu desenvolvimento e examinar não só o que o desenvolvimento já produziu, mas também o que produzirá no processo de maturação” (IVIC, 2010, p. 96).

Silva e Schneider (2007) corroboram explanando:

Um professor afetivo com seus alunos, que busca a aproximação e realiza sua tarefa de mediador entre eles e o conhecimento, atuará na zona de desenvolvimento proximal, isto é, na distância entre o nível de conhecimento real e aquele que os alunos poderão construir com sua ajuda. A afetividade passa, então, a ser um estímulo que gerará a motivação para aprender. No entanto, cabe ressaltar que a motivação para a aprendizagem depende de estratégias didáticas, da qualidade das intervenções do professor e também do modo como planeja e utiliza certos recursos em suas aulas (SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 85).

Leite (2011, p. 36) traz as comparações das posições de Wallon e Vygotsky sobre a questão da afetividade, e assim, percebe-se que os autores apresentam pontos comuns com relação aos aspectos essenciais do fenômeno em questão:

- Ambos assumem que as manifestações emocionais, inicialmente orgânicas, vão ganhando complexidade na medida em que o indivíduo se desenvolve na cultura;
- Assumem, pois, o caráter social da afetividade;
- Assumem que a relação entre a afetividade e inteligência é fundante para o processo do desenvolvimento humano.

O autor complementa sobre a importância das diferentes formas de manifestação da afetividade por parte do professor:

as práticas pedagógicas, as posturas e os conteúdos verbais são linguagens que podem ser interpretadas e, portanto, repercutem positiva ou

negativamente no aluno. Quase sempre, aquilo que o estudante vivencia afetivamente de forma positiva facilita o desenvolvimento cognitivo (LEITE, 2006, p. 12).

Os PCN relatam que o uso das tecnologias nas aulas tem auxiliado na aproximação entre aluno e professor, contribuindo também, na mudança de comportamento de ambas as partes, para o desenvolvimento de uma melhor qualidade na aprendizagem: “as experiências escolares com o computador têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração [...]” (PCN, 1998, p. 44).

Dessa forma a afetividade melhora a relação professor – aluno e aluno – aluno, transformando-se em aliada no processo de ensino e de aprendizagem, sendo utilizada como uma ferramenta poderosa para a mudança de estratégia e de postura do professor, estimulando o educando a ser ativo em seu aprendizado e colaborativo com os demais e preparando-os, assim, a tornarem-se cidadãos críticos, proativos e confiantes em suas capacidades.

3.9 Aprendizagem Colaborativa

“O que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação, será capaz de fazer sozinha amanhã” (LEV VYGOTSKY, 2010, p. 113)

O uso do computador aliado às tecnologias da informação e da comunicação, utilizando ambientes de aprendizagem colaborativos e cooperativos estão desempenhando um papel cada vez mais importante na educação. No ambiente educacional, a aprendizagem colaborativa é empregada pelos educadores como uma prática para desenvolver e fomentar o conhecimento em sala de aula, estimular a participação ativa dos alunos na construção de novos conhecimentos e permitir que o processo de ensino e de aprendizagem se torne mais rico e motivador.

Segundo Otsuka (1999):

Quando os alunos estão engajados em atividades de construção de conhecimentos eles são motivados pela sensação de posse de suas

contribuições e também pela sensação de realização ao ver como suas contribuições refletiram na aprendizagem do grupo (OTSUKA, 1999, p. 55).

Kenski (2003) enfatiza que a tecnologia traz a possibilidade de ensinar e aprender através da cooperação entre as pessoas: “A aprendizagem não precisa ser mais apenas um processo solitário de aquisição e domínio de conhecimentos. Ela pode se dar de forma coletiva e integrada, articulando informações [...]” (KENSKI, 2003, p. 4). É um novo estilo de pensar e construir conhecimentos. Dessa forma, possibilita-se ao aluno compartilhar conhecimentos e práticas com seus pares e com o professor.

Moran (2000a) ressalta que não é necessário abandonar antigas tecnologias e adotar apenas as novas por estarem na moda: “Integraremos as tecnologias novas e as já conhecidas. As utilizaremos como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender participativamente” (MORAN, 2000a, p. 66). Assim, haverá uma integração maior das tecnologias e das metodologias, podendo trabalhar de forma conjunta com o oral, o escrito e o audiovisual.

Fundamentando-se na proposta de Papert (1994), a sócio afetividade e o domínio da tecnologia computacional beneficiam a construção de conhecimentos, tornando aluno e professor sujeitos ativos da aprendizagem, levando o primeiro a atingir a sua autonomia.

Os pressupostos teóricos de Vygotsky, reafirmam a importância das inter-relações entre professor - aluno e aluno - aluno, possibilitando através da aprendizagem colaborativa, a construção do conhecimento como um processo de atividades sociais, em que é impulsionado pelas relações entre alunos, professores e a sociedade, envolvendo atitude e emoção: “a aprendizagem é um processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores a partir de seu contato com o meio ambiente e com outras pessoas” (OLIVEIRA, 1997, p. 57).

O processo de colaboração se dá por meio da confiança, da compreensão e da contribuição na construção dos saberes. Assim, o aluno sente-se confiante em colaborar e traz significado ao conhecimento. Segundo Damiani (2008):

Na colaboração, ao trabalharem juntos, os membros de um grupo se apoiam, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem à não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade pela condução das ações (DAMIANI, 2008, p. 215).

Souza (2012) corrobora sobre o sentido de colaboração citando:

A colaboração envolve uma série de atitudes e emoções, desprendimento e dedicação por parte dos envolvidos em ações de partilha, apoio, confiança, debate, compreensão, contribuição e construção compartilhada de saberes. O simples fato de estar disponível para uma atividade colaborativa implica se predispor a ajudar o outro e este é, para nós, o real sentido da palavra colaboração (SOUZA, 2012, p. 123).

Para Vygotsky (1991) a região onde a escola deve trabalhar é a da ZDP, um dos conceitos desenvolvido pelo autor, que caracteriza-se pela diferença entre o que a criança consegue realizar sozinha e aquilo que é capaz de aprender e fazer com a ajuda de uma pessoa mais experiente, isto é, tudo o que a criança pode adquirir em termos intelectuais quando lhe é dado o suporte educacional devido. É nessa região que estão as habilidades ainda em desenvolvimento pelo sujeito. Otsuka corrobora mencionando Kumar (1995) a respeito da definição de ZDP:

A ZDP define meta-conceitos que devem evoluir para conceitos aprendidos após o período das interações sociais, portanto a colaboração é considerada o meio catalizador da transformação dos meta-conceitos em conceitos aprendidos (KUMAR 1995, apud OTSUKA, 1999, p. 22).

Dessa forma, Vygotsky (2010) afirma que a escola deve direcionar o indivíduo a ascender em seu conhecimento e não ficar parado. Nesse sentido, a tecnologia é um auxílio aos que já possuem ou estão em busca da autonomia para sua aprendizagem.

Otsuka (1999), esclarece que na sociedade há uma procura por pessoas capazes de resolver problemas colaborativamente, pois o avanço tecnológico e científico faz com que um único indivíduo não consiga dominar todo conhecimento necessário para o desenvolvimento das atividades. Ainda em seu estudo, Otsuka (1999, p.19) cita os principais objetivos da Aprendizagem Colaborativa, baseado nos autores SILVERMAN (1995), LAROCQUE (1997), KLEMM (1997), HARASIN (1997):

- Promover o desenvolvimento cognitivo de um grupo de aprendizes através da interação colaborativa entre estes durante a realização de uma tarefa de aprendizagem;
- Estimular o desenvolvimento da expressão dos alunos, permitindo que esses expressem melhor suas ideias, justifiquem suas opiniões, argumentem e debatam;

- Estimular o desenvolvimento social dos alunos através do desenvolvimento da autoestima e de relacionamentos positivos com indivíduos que possuam diferentes formações sociais e culturais;
- Estimular a resolução de problemas, o pensamento crítico e a análise, além de facilitar o entendimento de conceitos abstratos;
- Possibilitar a aprendizagem através de experimentações ativas, de ações construtivistas e de discursos reflexivos em grupo;
- Adotar a ideia da aprendizagem como uma atividade para a vida toda (lifelong learning), e não a aquisição de um conjunto fixo de conhecimentos. O aluno deve ser capaz de aprender colaborativamente e aprender a aprender;
- Aumentar a motivação do aluno através da contextualização do processo de aprendizagem em tarefas do mundo real.

Observa-se que são muitos os objetivos que motivam a utilização da colaboratividade nas aulas e a incorporação das tecnologias ajudou a criar espaços propícios à cooperação e interatividade entre alunos e professores. Dessa forma, há uma proposta de que as tecnologias sejam utilizadas para atender a era digital na aprendizagem, os professores devem envolver os alunos nessa nova forma de aprendizagem mediada pelas novas tecnologias. Dessa maneira, valer-se da aprendizagem colaborativa unindo as tecnologias, tão presente na vida dos alunos, resulta no envolvimento e contribuição ativa dos educandos, na aprendizagem uns dos outros.

Presenciar alunos estimulados, participativos, tomando decisões, respeitando e auxiliando seu colega, e, com isso dividindo seu conhecimento e, ao mesmo tempo, contribuindo para a aprendizagem do próximo, é um dos meus objetivos como docente, além de ser uma das finalidades do ensino da Matemática exposta nos PCN (1998):

A Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (BRASIL, 1998, p. 27).

Dentro das competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, a BNCC (2017) continua dando ênfase às mesmas finalidades do Ensino como:

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisa para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2017, p. 265).

4 Metodologia

4.1 Pesquisa e argumentação

O problema que me moveu para esse estudo foi a busca de uma estratégia para motivar os alunos a gostarem de Matemática, participarem das aulas com mais autonomia e realizarem atividades colaborativas usando a tecnologia como ferramenta.

Tal pesquisa ocorreu na sala de aula, onde a professora (que já lecionava na turma) assumiu o papel de pesquisadora, com a finalidade de tentar compreender, de modo mais profundo, como cada aluno relaciona as questões que foram apresentadas, levando em consideração as suas vivências e experiências escolares atuais e anteriores ao ano em que se encontravam (2018), analisando as percepções quanto ao uso da Plataforma Khan Academy, bem como, quais medidas ou intervenções possam contribuir, ou não, para melhorar a abordagem do ensino e suas aprendizagens na disciplina de Matemática, estimulando a autonomia, a atividade colaborativa entre os educandos e a proximidade entre professor e aluno.

Levando em consideração as questões investigadas no projeto bem como as ideias teóricas que as sustentam, a pesquisa tem uma abordagem qualitativa, uma vez que não busca uma solução única para o problema, assim como defende Moreira (2009), em um estudo de cunho qualitativo “o pesquisador não procura testar hipóteses, e, sim, desenvolvê-las” (MOREIRA, 2009, p. 26). O estudo procurou analisar os dados obtidos por meio das pesquisas nas aulas de Matemática, com alunos do 9º ano, utilizando uma Plataforma Educacional Adaptativa, e, desta forma, buscar uma possível interpretação sobre as percepções quanto ao seu uso: benefícios e/ou limitações.

Neste contexto Bogdan e Biklen (1994) reforçam a escolha de uma pesquisa qualitativa, cujas características, como as que seguem, vão ao encontro deste estudo:

- A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- A investigação qualitativa é descritiva - Os pesquisadores tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que esses foram registados ou transcritos;
- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- O significado é de importância vital na abordagem qualitativa - Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador.

Ainda de acordo com Bogdan e Biklein (1994), referente aos dados coletados:

Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objectivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural. Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a seleccionar questões específicas à medida que recolhem os dados, a abordagem à investigação não é feita com o objectivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses. Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação (BOGDAN; BIKLEIN, 1994, p. 16).

Para Gil (2008), a utilização de procedimentos como entrevistas, observações e análise de documentos são fundamentais para o estudo das pessoas em seu próprio ambiente. Assim, como instrumentos de coleta de dados para o desenvolvimento do projeto foi realizada a aplicação de questionários físico e virtuais, a gravação de áudios dos alunos no Laboratório de Informática, enquanto utilizavam a Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática e a organização das informações obtidas, buscando sempre estar atenta aos objetivos da investigação, bem como eventualmente, fazer uso de classificações, quadros e gráficos a partir dos dados coletados.

No entanto, a estatística dos dados coletados e transformados em quadros e gráficos é descritiva, uma vez que não busca uma solução única para o problema, mas sim, sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores e analisar os dados obtidos à procura de uma possível interpretação para a questão, o que se fundamenta na citação dos autores Bogdan e Biklen (1994) na qual defendem que os dados quantitativos podem ser utilizados em investigação qualitativa: “Estes tipos de dados podem abrir novos caminhos a explorar e questões a responder [...] os dados estatísticos podem também servir como verificação para as ideias que desenvolveu durante a investigação” (BOGDAN; BIKLEIN, 1994, p. 194).

Em vez de confiarem nos dados quantitativos como um caminho para descrever com precisão a realidade, os investigadores qualitativos estão preocupados em como é que a enumeração é utilizada pelos sujeitos para construir a realidade. Estão interessados em como as estatísticas revelam a compreensão de senso comum dos sujeitos. (BOGDAN; BIKLEIN, 1994, p. 194 e 195).

Para Reis (2008), a Estatística Descritiva dentro de um trabalho qualitativo “consiste na recolha, apresentação, análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos (REIS, 2008, p. 15).

Como metodologia, a opção foi por Estudo de Caso, pois trata-se de uma investigação de um grupo de sujeitos com características em comum, procura-se analisar, descrever e compreender determinados contextos das questões em estudo, a partir de suas perspectivas, vivências, experiências e a forma como se comportam em relação a elas. Para Gil (2002), o estudo de caso é o método mais completo de todos, em relação à coleta de dados, “pois vale-se tanto de *dados de gente*, quanto de *dados de papel*” (GIL, 2002, p. 141).

Segundo os autores Bogdan e Biklen (1994) “Estudo de Caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico” (BOGDAN; BIKLEIN, 1994, p. 89). Pereira et al (2009) elucida a análise por Estudo de Caso:

[...] caracteriza-se como o estudo profundo de um objeto, de maneira a permitir amplo e detalhado conhecimento sobre o mesmo, o que seria praticamente impossível através de outros métodos de investigação, [...] caracterizam o Estudo de Caso como um meio de organizar dados e reunir informações, tão numerosas e detalhadas quanto possível, a respeito do

objeto de estudo de maneira a preservar seu caráter unitário (PEREIRA, et al, 2009, p. 424).

A análise de dados, segundo Bogdan e Biklen (1994), é o processo de busca e de organização sistemática dos dados coletados, a fim de compreender esses mesmos materiais e assim apresentar aos outros aquilo que encontrou. E, para a análise de dados, foi utilizada a análise de conteúdo que, segundo Moraes (1999) elucida essa metodologia de pesquisa como uma busca teórica e prática, com um significado especial no campo das investigações sociais:

A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum (MORAES, 1999, p. 9).

Segundo Bardin (1977, p. 95), a análise de conteúdo desenvolve-se em três polos cronológicos: 1ª) Pré – análise: onde se procederá a escolha dos documentos, a formulação de hipóteses e a preparação do material para a análise; 2ª) Exploração do material: envolve a escolha das unidades, a enumeração e a classificação. Busca das categorias que são expressões ou palavras significativas em relação aos dados coletados; 3ª) Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação: Os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos. Para, então, propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas, apoiados no referencial teórico.

Para Moraes (1999, p. 12), o processo da análise de conteúdo constitui-se de cinco etapas: 1ª) Preparação das informações; 2ª) Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; 3ª) Categorização ou classificação das unidades em categorias; 4ª) Descrição; 5ª) Interpretação.

Apesar dos autores apresentarem números de etapas/fases distintas, elas se correlacionam: A pré-análise de Bardin (1977) é a preparação das informações de Moraes (1999); a exploração do material se correlata com unitarização e categorização; e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação apresentado por Bardin (1977) são as etapas 4 e 5 de Moraes (1999), descritas como descrição e interpretação.

Na fase de pré-análise (Bardin, 1977), a primeira atividade, denominada de *leitura flutuante*, consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar.

Depois é feita a *escolha dos documentos* para análise, que podem ser determinados a priori ou a posteriori, se define o objetivo da pesquisa e são escolhidos os documentos para obter informações sobre o problema levantado. Nesta pesquisa, os documentos escolhidos para análise foram: dois questionários, o primeiro aplicado no início do projeto e o segundo, ao final da coleta de dados, e também, foi realizada a gravação de áudio dos alunos com duração de cinco semanas, juntamente com a análise das atividades recomendadas no mesmo período de gravação.

Nesta fase encontra-se também a *formulação das hipóteses e dos objetivos*, onde a hipótese trata-se de uma suposição, uma afirmação provisória no qual o pesquisador propõe-se a verificar, e, o objetivo é a finalidade a que se pretende a pesquisa, onde os resultados obtidos serão utilizados. Logo após, vem a *referenciação dos índices e a elaboração de indicadores*. Os índices podem ser palavras ou mensagens que aparecem com frequência no material analisado, onde posteriormente, os indicadores são elaborados. E por fim, a *preparação do material*, onde o material é reunido e preparado para a análise. Moraes (1999) explica sobre a importância da preparação do material:

Ainda que os documentos a serem examinados através da análise de conteúdo seguidamente já existam, eles necessitam ser preparados e transformados para constituírem as informações a serem submetidas à análise de conteúdo. Os dados não são inteiramente dados, mas necessitam ser preparados adequadamente para tal. Nisto assumem uma função central os objetivos da pesquisa (MORAES, 1999, p. 17).

Concluídas as operações da pré-análise, parte-se para a segunda fase da análise de conteúdo segundo Bardin (1977): a *exploração do material*, onde é realizada a sistematização das decisões tomadas. Para o autor “tratar o material é codificá-lo” (BARDIN, 1977, p. 103), e “consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 1977, p. 101), isto é, a transformação dos dados brutos, de forma sistemática, através de recorte, agregação e enumeração, permitindo a descrição exata das características pertinentes ao conteúdo.

Para Moraes (1999), esta fase tem a finalidade de definir a *unidade de análise*, que é o elemento unitário de conteúdo a ser submetido posteriormente à classificação. O autor explana que “o processo de transformação de dados brutos em unidades de análise é importante ter em conta que estas devem representar conjuntos de

informações que tenham um significado completo em si mesmas” (MORAES, 1999, p. 19).

Já identificadas e codificadas todas as unidades de análise, vem a etapa da categorização, que segundo Moraes (1999): “é um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles” (MORAES, 1999, p.19), que vem ao encontro do significado de categorização de Bardin (1977): “Classificar elementos em categoria, impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir seu agrupamento, é a parte comum existente entre eles” (BARDIN, 1977, p. 118). Moraes (1999) complementa a definição de categorização:

A categorização é, portanto, uma operação de classificação dos elementos de uma mensagem seguindo determinados critérios. Ela facilita a análise da informação, mas deve fundamentar-se numa definição precisa do problema, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo (MORAES, 1999, p. 21).

Conforme Bardin (1977) um conjunto de categorias deve possuir as seguintes qualidades:

- Exclusão Mútua: cada elemento não pode existir em mais de uma divisão;
- Homogeneidade: o princípio de exclusão mútua, depende da homogeneidade das categorias. Um único princípio de classificação deve governar a sua organização;
- Pertinência: Uma categoria é considerada pertinente quando está adaptada ao material de análise escolhido, e quando pertence ao quadro teórico definido. As categorias devem refletir as intenções da investigação;
- Objetividade e fidelidade: As diferentes partes de um mesmo material, ao qual se aplica a mesma grelha categorial, devem ser codificadas da mesma maneira, mesmo quando submetidas a várias análises;
- Produtividade: Fornecer resultados produtivos em índices de inferência, em hipóteses novas e dados exatos.

Para tentar construir as possíveis categorias do meu trabalho, analisando os elementos presentes nos questionários, nas falas das gravações, assim como as atividades recomendadas no período da pesquisa, foi importante levar em consideração o olhar teórico do pesquisador e o lugar dos sujeitos que fazem parte do estudo.

Os dados foram organizados a partir do que constatei de comum entre eles, segundo as definições de Bardin (1977) e Moraes (1999), com o objetivo de analisar as percepções dos alunos com o uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática, construídas a partir de algumas ideias elaboradas no trabalho, no qual resultou a elaboração de quatro categorias. Essas serão apresentadas no capítulo 6 com os seguintes títulos: Categoria 1: O “gostar” da Matemática - facilidade e desempenho; Categoria 2: Afetividade: proximidade professor - aluno e melhora da aprendizagem; Categoria 3: Colaboratividade - ajuda aos colegas e dos colegas; Categoria 4: Tecnologia na Escola - contribuições - motivação / melhor desempenho - autonomia;

O terceiro e último polo cronológico da análise de dados segundo Bardin (1977) é o *tratamento dos resultados*, a *inferência* e a *interpretação*, onde os resultados dos materiais coletados são tratados de maneira a serem relevantes.

Esta fase é apresentada por Moraes (1999) pelas etapas 4 e 5: *descrição e interpretação*. Na análise de conteúdo o momento da descrição é de extrema importância, é a fase de comunicar o resultado do trabalho. Para cada categoria se produz um texto síntese, onde é exposto um conjunto de significados presentes nas unidades de análise, “é o momento de expressar os significados captados e intuídos nas mensagens analisadas” (MORAES, 1999, p. 25).

Contudo, Moraes (1999) diz que “uma boa análise de conteúdo não deve limitar-se à descrição. É importante que procure ir além, atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens através da inferência e interpretação” (MORAES, 1999, p. 26), chegando, então, a última fase: a *interpretação*.

4.2 O local de estudo

A escola localiza-se em um bairro afastado a 15,5 km do centro da cidade, que beira a Lagoa dos Patos, nomeada Balneário Nossa Senhora dos Prazeres, Balneário dos Prazeres ou mais comumente chamada de Barro Duro.

O Balneário Nossa Senhora dos Prazeres tem suas origens na Estância Nossa Senhora dos Prazeres, a qual, na época do empreendimento de propriedade do casal Luiz de Assumpção, neto do Barão de Jarau, e sua esposa Amélia Augusta de Assumpção de Assumpção, suas terras abrangiam o espaço compreendido entre

a laguna dos Patos e o Arroio Pelotas. Luiz de Assumpção idealizou o loteamento de suas terras em 1953, conforme certidão do Registro de Imóveis.

No bairro encontra-se a E. M. E. F. Luiz Augusto de Assumpção, fundada no ano de 1954, transcorrendo 65 anos de história. A sede principal era de propriedade de Luiz Assumpção, e foi sua esposa Amélia Augusta de Assumpção de Assumpção que a doou para ser uma Unidade Escolar.

O Balneário dos Prazeres é bonito, seu loteamento foi planejado e outrora a população veraneava em sua orla, aproveitando a beleza do local. Atualmente o bairro está esquecido, sua vegetação rica sendo destruída, a lagoa poluída e a violência tomaram conta do lugar.

Desde sua inauguração, em 1954, a população do bairro aumentou, fazendo com que a escola também crescesse. Hoje contamos com mais de 800 alunos distribuídos em três turnos: manhã contando com uma turma de educação infantil, seis turmas de anos iniciais e mais sete turmas de anos finais. No turno da tarde, há duas turmas de educação infantil, doze turmas de anos iniciais e mais três turmas de anos finais. No vespertino tem uma turma com as quatro primeiras etapas dos anos iniciais e quatro turmas, uma de cada etapa dos anos finais da Educação de Jovens e Adultos.

No Regimento Escolar (2014, p. 5) encontra-se o objetivo do Ensino Fundamental:

Desenvolver a autonomia e criatividade do educando na produção do conhecimento, questionando a realidade, utilizando a capacidade de análise crítica e o pensamento lógico na solução de problemas, compreendendo o seu papel na sociedade e buscando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas.

Em seu Projeto Pedagógico (PP, 2016, p. 2) a escola idealiza formar o aluno:

Atuante, participativo, responsável, cooperativo, questionador, interessado, equilibrado afetivamente, crítico, receptivo, agente transformador, capaz de preservar e resgatar valores como compreensão, amizade, solidariedade e respeito ao próximo.

E como componente curricular na área de Matemática (PP, 2016, p. 6):

Formar alunos criativos e inovadores com posicionamento crítico, responsável e construtivo, capazes de tomar decisões e resolver problemas do cotidiano, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos.

A E.M.E.F. Luiz Augusto de Assumpção é a única escola de Ensino Fundamental do bairro. Portanto, a clientela mora próximo, não necessitando de transporte e, por ser uma comunidade afastada, até um pouco isolada do centro da cidade, os seus moradores e, neles contidos meus alunos, transpassam a ideia de que a vida gira em torno do bairro onde vivem. Não costumam viajar e nem sair de sua comunidade. Os alunos são pouco questionadores e indiferentes aos acontecimentos relacionados fora do bairro; possuem pouca motivação para os estudos e baixa perspectiva para o futuro, motivo de preocupação para nós professores e equipe diretiva, grande incentivadora ao uso de uma nova ferramenta de ensino ligado à realidade dos educandos. É nesse contexto que está inserida minha turma de 9º ano - A9B. A Figura 19 mostra o bairro Balneário dos Prazeres, onde localiza-se a escola em estudo.



Figura 19: Bairro Balneário dos Prazeres

Fonte: Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/> . Acesso em: 27 set 2018.

A Figura 20 apresenta a escola de estudo, E.M.E.F. Luiz Augusto de Assumpção.

Há 20 anos iniciei minha vida docente nesta comunidade, onde permaneço, com muito orgulho. E esse é o local em que desenvolvi meu estudo, juntamente com os sujeitos da pesquisa descritos a seguir.



Figura 20: E.M.E.F. Luiz Augusto de Assumpção

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

4.3 Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são alunos do 9º ano, A9B, da E.M.E.F. Luiz Augusto de Assumpção. A turma é composta de 19 alunos, com idades entre 13 e 16 anos. São adolescentes cheios de energia e curiosidade, agitados e dinâmicos no sentido de organização, de comprometimento e responsabilidade para o estudo e outras atividades da escola. Os alunos envolveram-se de forma ativa e positiva nas aulas de Matemática, sempre participativos e dispostos nas práticas relacionadas ao estudo, realizando as atividades solicitadas e esclarecendo dúvidas na Plataforma Khan Academy.

5 Intervenção didática

A intervenção didática ocorreu em um grupo de alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental - A9B - na qual, além de pesquisadora, fui também a professora regente. As ações do estudo foram planejadas e aplicadas aos alunos. Trata-se de um estudo que busca respostas sobre como os alunos se comportam diante do uso da Plataforma Educacional Adaptativa Khan Academy, analisando seus benefícios e/ou deficiências para o ensino de Matemática.

Os sujeitos da pesquisa são jovens inseridos na era da tecnologia. Apesar dessa inserção tecnológica, estão familiarizados apenas com as redes sociais como WhatsApp, Facebook, Instagram e Youtube para busca de vídeos e músicas. Porém, existem tantas outras opções e recursos a serem utilizados com o computador e a internet, e os alunos ou não têm contato ou não conhecem seu funcionamento.

Em vista disso, um dos desafios foi o de trazer os alunos para uma aula de Matemática, disciplina esta que gera insatisfação frente a resultados negativos (IMENES; LELIZ, 1997) e trabalhar com uma plataforma de ensino, dispondo de todos esses aplicativos e recursos tecnológicos interativos a um clique. Trabalhar na Plataforma Khan Academy possibilita que os alunos sejam participantes ativos no processo de ensino e de aprendizagem, além de trazer a tecnologia para dentro da escola.

A Figura 21 mostra o laboratório de informática da escola e a disposição das bancadas dois a dois. Dessa forma, os alunos sentam-se em duplas, incentivando a troca de informações a respeito das atividades e auxiliando na interação entre os pares, estimulando assim, o trabalho colaborativo.



Figura 21: Laboratório de informática da escola em estudo
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

5.1 Primeiras organizações do projeto

O projeto com o uso da Plataforma Khan Academy teve seu início em maio de 2017 no Laboratório de Informática da Escola. A escola conta com um número elevado de turmas, mas cabe salientar que a turma escolhida para o desenvolvimento do Projeto, em 2018, foi um dos 9º anos – A9B – pelo fato de ter sido a professora desse adiantamento, e eles, sujeitos do meu estudo. Por ter a preocupação que esse adiantamento não fosse selecionado para utilizar a plataforma, meu primeiro passo foi o de apresentar a Equipe Diretiva da Escola o estudo a ser realizado nessas turmas, descrevendo os passos a serem desenvolvidos e os objetivos do mesmo. A Equipe diretiva atendeu ao meu pedido, e, os 9º anos foram incluídos.

A fim de melhor esclarecer o porquê de a escola necessitar escolher alguns adiantamentos para utilizar a Plataforma, e não colocar todas as turmas a participar do Projeto, saliento que ficaria impossível que todas as 15 turmas do turno da manhã e 17 turmas do turno da tarde utilizassem o Laboratório de Informática, pois ultrapassaria a quantidade de períodos disponíveis por turno.

O Quadro 2 mostra o horário de uso do Laboratório de Informática da escola, chamada de *Agenda de Uso*, onde centrou-se apenas no turno da manhã pelo fato de nele estar inserida a turma A9B (em negrito).

Quadro 2: Agenda de uso do Laboratório de Informática do turno da manhã

 AGENDA DE USO DO LABORATÓRIO KHAN ACADEMY EMEF. LUIZ AUGUSTO DE ASSUMPÇÃO 2018 					
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã	A9A	A7A	A6A	A8B	
	A5B	A8B	A9B	A6B	
	A6B	A6A	Projeto Scratch	A8A	A5A
		A8A	Projeto Scratch	A5A	A5B
		A9B	A9A	A7A	

Fonte: Autoria própria, 2018.

Observa-se que os horários estão quase totalmente preenchidos com as nove turmas que utilizam a Plataforma: A5A - A5B - A6A - A6B - A7A - A8A - A8B - A9A - A9B, totalizando dezoito (18) períodos, onde dois (2) períodos estão ocupados para o Projeto Scratch que ocorre nas quartas-feiras. Como no turno dispomos de 25 períodos de aula por semana, de segunda à sexta, sobraram apenas 5 períodos vagos para os outros professores e disciplinas trabalharem com suas turmas no Laboratório de Informática.

Conforme já citado, o projeto conta com uma equipe de acompanhamento dentro da SMED que atende todos os setores: administrativo, financeiro, manutenção, TIC e pedagógica. Além desta equipe, a Fundação Lemann é parceira no Projeto e acompanha o município desde o seu início, em 2014. A função do Setor Pedagógico nesta equipe, na qual eu faço parte, é promover todo suporte pedagógico, acompanhar as escolas tirando dúvidas, esclarecer procedimentos em relação à prática e encontrar meios para melhorar a qualidade do uso da Plataforma. Diante dessas tarefas, também organiza as contrapartidas entre a Prefeitura Municipal de Pelotas/SMED e a Fundação Lemann, em relação à Plataforma dentro das escolas participantes do Projeto. No Anexo A, encontram-se relacionadas as contrapartidas da parceria existente para que o Projeto funcione adequadamente.

Cada instituição e setor tem sua responsabilidade para que o Projeto ocorra de forma satisfatória, atendendo a todos os objetivos. Sempre que necessário, ajustes

são realizados. E assim o uso da Plataforma transcorre desde seu início, em 2014, com todo o apoio e comprometimento das partes.

O(a) professor(a), elemento importantíssimo na concretização do uso da Plataforma, tem uma lista de contrapartidas (Anexo A). No momento, vou me conter nos itens relacionados ao tempo/uso/regularidade:

- *Garantir a realização da aula de Khan Academy no laboratório de informática;*
- *Garantir a regularidade do uso, trazer o uso da Khan Academy para a rotina da escola;*
- *Garantir 2h/aula por aluno semanal;*

Esses três itens são importantes, incentivados e cobrados para que o uso da Khan Academy funcione efetivamente. Usar a Plataforma de forma regular vira um hábito, os alunos se tornam autônomos e forma uma independência na sua prática e busca do conhecimento. Assim podem utilizá-la também fora da escola, o acesso é liberado para entrar na Khan Academy em qualquer lugar, basta ter um computador (tablet, celular) e internet.

5.2 Momentos do Projeto

O projeto contou com quatro momentos e está distribuído entre: 1º) explanação do Projeto aos alunos, 2º) aplicação do Questionário I, 3º) aplicação do Questionário II e 4º) gravação de áudio das aulas durante o Laboratório de Informática em uso da Plataforma Khan Academy, juntamente com a análise das atividades recomendadas no mesmo período de gravação. A coleta de dados ocorreu no 1º semestre de 2018.

Primeiro Momento

O primeiro momento contou com uma explanação do projeto e como ele iria ocorrer nas aulas de Matemática. A seguir, foi distribuído o termo de consentimento, onde o responsável deveria assiná-lo. O modelo encontra-se no Apêndice A.

A seguir, houve uma conversa com os alunos, onde todos demonstraram interesse e concordaram em participar. Como já haviam utilizado a Plataforma no ano de 2017, não houve questionamentos sobre o modo de operação da Plataforma. Para seu funcionamento, foram criados os logins administrativos da escola para a turma

com o nome *LUIZASSUMPCAO_9B_2018*, juntamente com o login da professora com o nome *A9B_2018*, conforme mostrado nas Figuras 22 e 23.

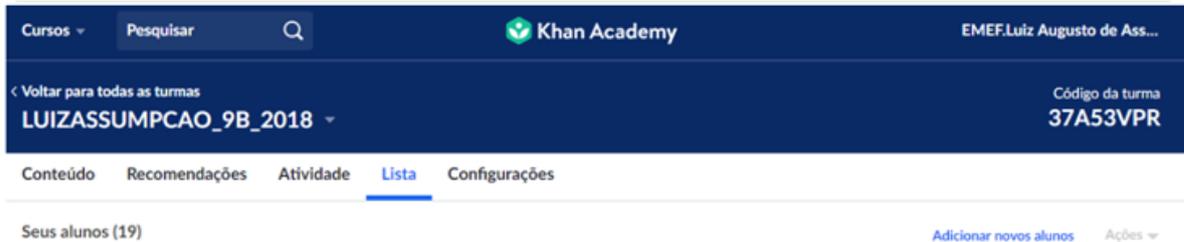


Figura 22: Turma A9B criada no login administrativo da escola
 Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 set 2018.

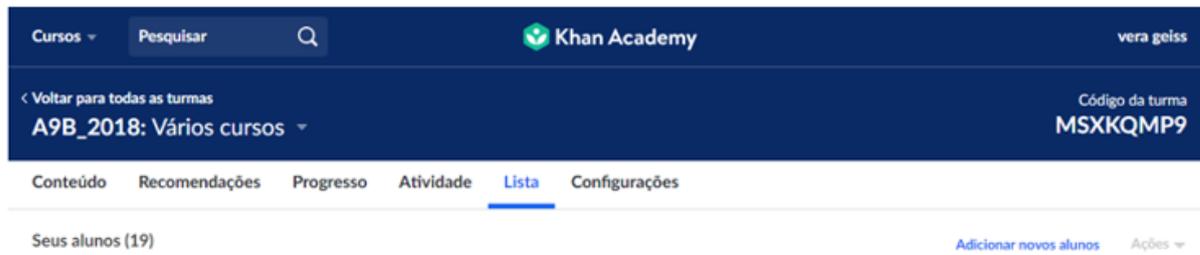


Figura 23: Turma A9B criada no login da professora
 Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 set 2018.

Segundo momento

No segundo momento ocorreu a distribuição do Questionário I, onde os alunos puderam responder questões relacionadas à prática na Plataforma Khan Academy e à Matemática. O questionário tratou de assuntos que envolveram perguntas de forma objetiva e subjetiva, onde o objetivo foi identificar algumas questões iniciais tais como relacionamento com a Matemática, vantagens, facilidade ou dificuldade no uso da Plataforma (Apêndice B). Cabe salientar que a Turma A9B respondeu ao Questionário I em abril de 2018, todos os alunos responderam as questões de forma espontânea e tranquila, talvez pelo fato de já terem utilizado a Plataforma em 2017.

Terceiro momento

Este foi o momento onde ocorreram as 5 gravações de áudio, correspondente às 5 semanas de aula. Entretanto, os áudios selecionados para análise foram aqueles

em que as duplas obtiveram efetividade 100% e foi combinado com os alunos que seriam realizadas apenas as gravações de uma das aulas da semana. Isso se explica pelo fato de ser um período longo, acarretando uma grande quantidade de áudios a serem analisados. Cabe salientar que, antes das gravações propriamente ditas, ocorreram tentativas que não obtiveram êxito. A primeira vez contou com a utilização do gravador de áudio da professora, no qual foi colocado em um ponto central da sala. Ao final da aula ao se verificar a gravação, observou-se que a qualidade do áudio ficou comprometida porque as conversas ficaram sobrepostas umas às outras. Portanto não conseguia-se entender os diálogos realizados entre os alunos durante a aula. Após repensar uma forma de melhor obter qualidade nas gravações, foi combinado então, com os alunos, que cada dupla gravasse a aula e enviasse o áudio via WhatsApp. Criou-se o grupo composto pela professora e todos os alunos da turma, com o objetivo de trocar informações sobre o estudo.

Na aula seguinte, a maioria dos alunos fez a gravação do áudio, porém no momento de enviar ocorreu outro problema, pois o aplicativo não aceitava o envio pelo fato do arquivo ser grande demais. Novamente teve-se que pensar em outra alternativa, onde ficou resolvido que se realizasse as gravações em partes, isto é, o gravador era ligado, gravava-se 15 minutos da aula, desligava e iniciava a gravação novamente por mais 15 minutos. Com esse novo método, os alunos conseguiram enviar os áudios e também pode-se entender os diálogos para posteriormente transcrevê-los. Além das gravações, foram observadas as realizações das atividades recomendadas neste mesmo período, conforme mostram as Figuras 24, 25 e 26.

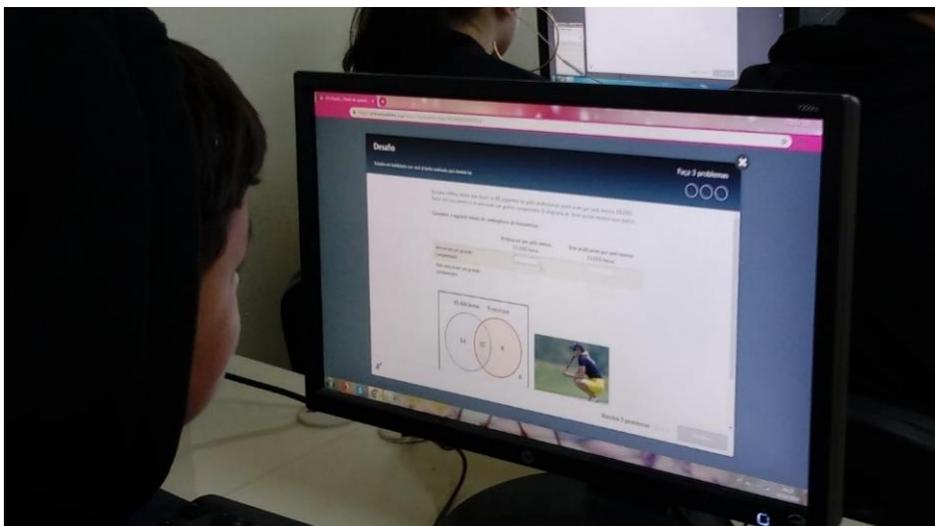


Figura 24: Aluno utilizando a Plataforma Khan Academy.
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

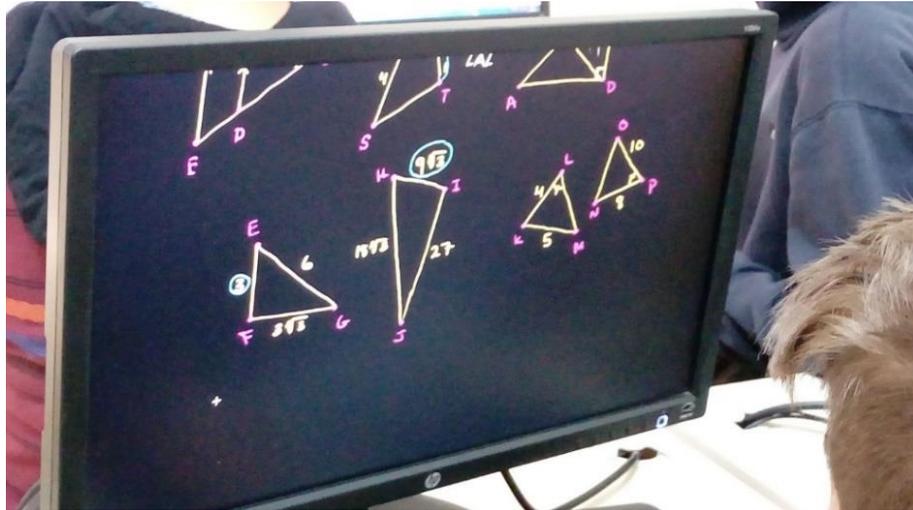


Figura 25: Aluno utilizando a Plataforma Khan Academy (2)
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

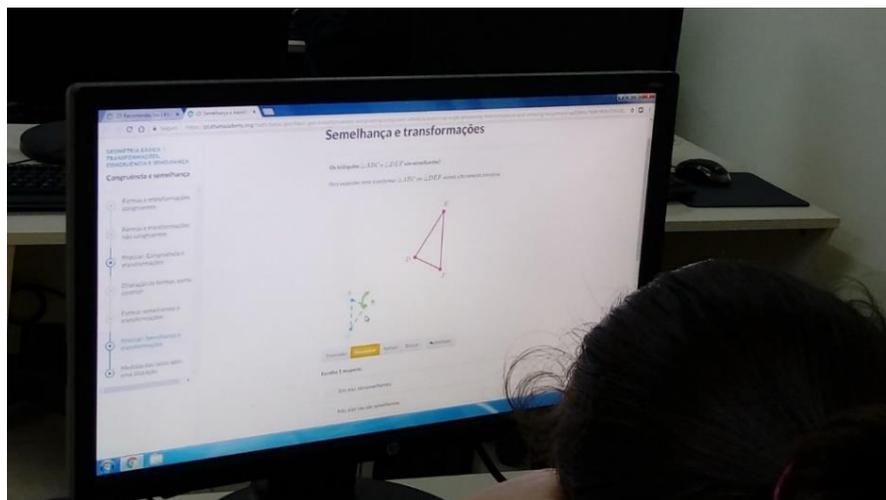


Figura 26: Aluno utilizando a Plataforma Khan Academy (3)
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Nos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, encontram-se as recomendações enviadas à turma A9B, com a quantidade de alunos que as desenvolveu ou não. Essas recomendações estão separadas por semana no período do estudo, lembrando que a *recomendação* que os professores fazem aos alunos dentro da Plataforma é a indicação de atividades em forma de vídeos, exercícios ou desafios para o login de cada aluno, para que assim, eles realizem essas atividades enquanto estiverem trabalhando na Khan Academy.

Quadro 3: Recomendações enviadas no período de 19 a 23 de março – Turma A9B

Recomendação - atividade	Período para realizar a recomendação	Realização das atividades solicitadas		Não recebeu recomendação
		Sim	Não	
Entendendo como mover a vírgula	19 março a 23 março	16	02	01
Expoentes com bases de frações negativas		12	7	-
Multiplique e divida por potência de 10		12	7	-
Potência de dez		18	01	-

Fonte: Autoria própria, 2018.

Conforme pode ser observado no Quadro 3, as recomendações enviadas aos discentes, no período de 19 a 23 de março, foram sobre *Como Mover a Vírgula*; *Expoentes com bases de frações negativas*; *Multiplicação e Divisão de Potência de 10*; *Potência de dez*. Neste período, os alunos estavam trabalhando com o conteúdo de Potenciação na sala de aula, portanto as recomendações auxiliaram no desenvolvimento das aulas, fazendo-os recordarem de conceitos importantes. Nesta semana a gravação ocorreu no dia 20 de março e, foi o dia da gravação teste que não deu certo e não pôde ser utilizada.

Nesse mesmo dia, deu-se início às atividades na Plataforma, que foi o primeiro momento em que os alunos foram ao Laboratório de Informática para utilizar a Khan Academy no ano corrente. Portanto, nesta aula ocorreu a enturmação dos alunos em sua respectiva turma dentro da escola - *LUIZASSUMPCAO_9B_2018* – e na turma da Professora – *A9B_2018* - isto é, os educandos digitaram o código da professora (MSXKQMP9) e o código da turma (37A53VPR) na aba *tutores* em seu login pessoal, para, assim, serem inseridos no login da escola e no login da professora, conforme orientação no capítulo 3.6. Dessa forma, a ação possibilita à professora acompanhar as atividades e recomendações, além de analisar as dificuldades e acertos de cada um.

Após esse primeiro procedimento, a professora solicitou que a turma executasse os *desafios* – conjunto de atividades aleatórias organizadas pela

plataforma sobre todos os conteúdos já trabalhados por cada aluno, para então poder atingir o *domínio* dos mesmos. Enquanto isso, enviava as recomendações. Gostaria de esclarecer que as *recomendações* - atividades enviadas pela professora diretamente aos logins dos alunos - são encaminhadas anteriormente a aula no Laboratório. Somente neste dia a recomendação foi feita na hora da aula, pois os alunos ainda não estavam enturmados. Os exercícios e/ou vídeos recomendados são selecionados de acordo com os conteúdos trabalhados em aula, ou que tenham a necessidade de serem revistos.

As Figuras 27 e 28 apresentam modelos de atividades dos conteúdos: *Multiplique e divida por potência de 10* e *Potência de dez*, enviada aos alunos em forma de recomendação:

Organize os cartões abaixo para mostrar a solução de $4,0091 \times 10^3$.

4	0	1	9	0	,
---	---	---	---	---	---

$85,402 \times 10^3 =$
 $85,402 \div 10^3 =$

Figura 27: Modelo de recomendações - Multiplique e divida por potência de 10

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 out 2018

Relacione cada expressão à sua forma exponencial.

Expoente	Expressão
10^2	<input type="text"/>
10^5	<input type="text"/>
10^6	<input type="text"/>

Use os cartões para criar uma expressão equivalente a 10^4 .
Alguns cartões podem não ser usados.

10 4 ×

Figura 28: Modelo de recomendações - Potência de dez

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 out 2018.

Como já fazia alguns meses que os alunos não utilizavam a Khan Academy, estavam animados para irem ao Laboratório. Alguns não lembraram do login e senha,

outros entraram direto, mas todos executaram com interesse as atividades solicitadas pela professora.

O Quadro 4 representa as atividades enviadas na semana de 26 a 30 de março. E nesta semana a turma estava trabalhando com o conteúdo de Potenciação, Notação Científica e Potência de base 10 na sala de aula, sendo recomendadas atividades para auxílio e reforço, como: *Potência de produtos e quocientes; Multiplicação e divisão de potências; Potências de frações; Expoentes com bases de frações negativas e inteiras.*

No dia 27 de março ocorreu a gravação da semana. Neste dia, com os alunos sentados em duplas, gravaram e enviaram o áudio para a professora no final da aula de Laboratório de Informática. Dessa vez a gravação teve êxito.

Quadro 4: Recomendações enviadas no período de 26 a 30 de março – Turma A9B

Recomendação - atividade	Período para realizar a recomendação	Realização das atividades solicitadas		Não recebeu recomendação
		Sim	Não	
Potência de produtos e quocientes (expoentes formados por números inteiros)	26 março à 30 março	11	8	-
Multiplique e divida potências (expoentes formados por números inteiros)		12	7	-
Potências de frações		15	4	-
Expoentes com bases de frações negativas		12	7	-
Expoentes com bases inteiras		15	4	-

Fonte: Autoria própria, 2018.

Quando recebi os áudios fiquei ansiosa para ouvi-los e queria saber como os alunos estavam interagindo durante as aulas. No momento que ouvi meu primeiro áudio, com 29'31", referente aos alunos C e Z, foi impressionante pois eles trocaram

informações quase todo o tempo de aula, interagindo e colaborando com o aprendiz do colega. A seguir há o relato de uma parte do áudio dos alunos C e Z, em momentos diferentes da aula:

(10'02")

Aluno Z: Terminei uma sem errar nada.

(12'12")

Aluno C: Tu acertou a primeira?

Aluno Z: A primeira eu acertei.

Aluno C: Como é que era a primeira?

Aluno Z: Era tri fácil, era só 'a' e 'a', e tinha que diminuir em cima. É só isso que tem que fazer.

Aluno Z: Foi tipo isso aí (risada)

Aluno C: 2 com a base 4...

Aluno Z: Menos, em cima menos 2... ficou barbada

(12'38")

Aluno C: Deu

Esta é uma pequena parte da conversa dos alunos C e Z. Normalmente não estamos em tempo integral ao lado de todos eles pois, enquanto uns solicitam a nossa atenção, não imaginamos que os outros realmente discutam sobre as atividades em aula e sejam colaborativos com os colegas.

Conforme verifica-se no Quadro 5, referente a semana de 02 à 06 de abril, as recomendações aos alunos foram as seguintes: *Raízes de números decimais e frações; Raízes cúbicas; Raízes quadradas; Como testar soluções de equações; Valor posicional ao multiplicar e dividir por 10.* A turma além de trabalhar com Potenciação, Notação Científica e Potência de base 10, também estava vendo o conteúdo de Radiciação em sala de aula, recebendo atividades de reforço e fixação. As atividades de Equações foram enviadas para lembrar alguns conceitos úteis que logo seriam utilizados em conteúdos seguintes. Nesta semana a gravação ocorreu no dia 04 de abril.

Quadro 5: Recomendações enviadas no período de 02 a 06 de abril – Turma A9B

Recomendação – atividade	Período para realizar a recomendação	Realização das atividades solicitadas		Não recebeu recomendação
		Sim	Não	
Raízes de números decimais e frações	02 de abril à 06 de abril	11	08	-
Raízes cúbicas		10	09	-
Raízes quadradas		11	04	04
Como testar soluções de equações		19	-	-
Valor posicional ao multiplicar e dividir por 10		13	06	-

Fonte: Autoria própria, 2018.

No Quadro 5, podemos observar que a maioria dos alunos resolveram as recomendações recebidas. Na recomendação -Raízes quadradas – quatro alunos não a receberam pois, a professora entendeu que esses educandos tinham domínio deste conteúdo, quando observados realizando as atividades em sala de aula.

Gostaria de salientar também que a recomendação - Como testar soluções de equações- foi um conteúdo recomendado com o objetivo de fazer os alunos recordarem a forma de resolução de equações de 1º grau. Pode-se observar pela coluna Realização das atividades solicitadas -SIM, que 100% da turma resolveu a atividade. Mesmo ela sendo trabalhada em anos anteriores e até o presente momento, neste ano, não a terem visto, os alunos não encontraram dificuldades em resolvê-las.

Quadro 6: Recomendações enviadas no período de 09 a 13 de abril – Turma A9B

Recomendação – atividade	Período para realizar a recomendação	Realização das atividades solicitadas		Não recebeu recomendação
		Sim	Não	
Simplificação de raízes quadradas (vídeo)	09 de abril à	15	04	-

Combinação de termos semelhantes com coeficientes negativos e distribuição	13 de abril	11	08	-
Transição entre quadrados unitários e a fórmula da área		12	07	-
Desafio do quadrado e do cubo		11	08	-
Expoentes fracionários.		11	08	-

Fonte: Autoria própria, 2018.

Conforme pode ser observado no Quadro 6, as recomendações enviadas aos discentes foram sobre: *Simplificação de raízes; Termos Semelhantes com coeficientes negativos e distribuição; Área de figuras; - Desafio do quadrado e do cubo; -Expoentes fracionários.* Na presente semana, a turma, além de trabalhar com Potenciação e Radiciação, também recebeu como recomendação atividades de Polinômios, Equações e Áreas (Geometria), representados nas Figuras 29 e 30.

Simplifique para criar uma expressão equivalente.

$$6(5r - 11) - (5 - r)$$

Escolha 1 resposta:

- $30r - 71$
- $31r - 71$
- $29r - 71$
- $31r - 61$

Figura 29: Recomendação – Combinação de termos semelhantes com coeficientes negativos e distribuição.

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 out 2018.

Transição entre quadrados unitários e a fórmula da área



é 1 quadrado unitário.

Preencha as lacunas para encontrar a área do retângulo abaixo.

Área = comprimento \times largura

Área = unidades \times 2 unidades

Área = unidades quadradas

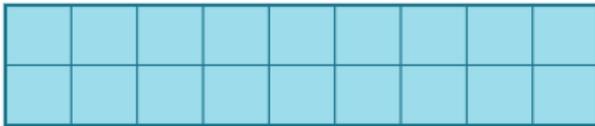


Figura 30: Recomendação – Transição entre quadrados unitários e a fórmula da área

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 out 2018.

Pode-se observar que esta foi a semana onde os alunos deixaram de realizar mais atividades. Alguns motivos podem ter levado a esse resultado: - alunos faltaram a aula nos dias de laboratório; - os conteúdos recomendados podem ter contido dificuldade maior para a turma, e, assim demorarem mais tempo para realizá-la.

Como nas recomendações estão misturados conteúdos trabalhados dentro do programa anual de 9º ano, e, conteúdos de adiantamentos anteriores, para um eventual reforço, muitas vezes os alunos têm mais facilidade ou dificuldade em sua realização, podendo demorar mais ou menos tempo nas atividades da semana. Nesta semana a gravação ocorreu no dia 12 de abril.

As recomendações enviadas da semana de 23 a 27 de abril, foram as seguintes: *Simplificação de raízes; Equações de multiplicação e divisão; Soma e subtração: Equações; Expoente*, conforme Quadro 7. A turma além de trabalhar com Radiciação, também recebeu como recomendação atividade de Equações (incluindo regra de sinais e Potência) como forma de fixação de conteúdos trabalhados que são pré-requisitos a outros, no futuro. Nesta semana a gravação ocorreu no dia 26 de abril.

Quadro 7: Recomendações enviadas no período de 23 a 27 de abril – Turma A9B

Recomendação - atividade	Período para realizar a recomendação	Realização das atividades solicitadas		Não recebeu recomendação
		Sim	Não	
Simplificação de raízes quadradas (vídeo)	23 de abril à 27 de abril	14	05	-
Simplificação de raízes quadradas		10	09	-
Equações de multiplicação e divisão de uma etapa		12	07	-
Soma e subtração: encontre o valor que falta		06	03	09
Expoente (básico)		11	08	-

Fonte: Autoria própria, 2018.

Visualizando os Quadros 3, 4, 5, 6 e 7 observa-se que foram enviadas, em média, cinco (5) recomendações de atividades por semana, onde essas ações estavam sempre alinhadas aos conteúdos trabalhados em sala de aula, ou com algum pré-requisito necessário, e ainda relembrando conteúdos de adiantamentos anteriores, pertinentes ao ensino do ano atual. Ao se observar a coluna que trata da “*realização das atividades solicitadas*”, percebe-se que nem todos da turma concluíram todas as atividades e, como eles tinham um tempo limitado na Plataforma e possuem conhecimentos distintos e ritmos de aprendizagem diferentes, a realização dos exercícios também foi feita em tempos variados. Porém, a maioria dos alunos concluiu as recomendações enviadas em cada semana do estudo, o que demonstra a participação deles no uso da Plataforma.

Outro motivo que pode ter influenciado a não resolução, é o fato de algum aluno não ter comparecido à aula no dia de trabalhar na Khan Academy, e nem todos os educandos têm como acessar a Plataforma fora da escola. Observa-se também, por meio da coluna “*não recebeu recomendação*”, que nem todas as atividades foram enviadas a todos os alunos da turma; isso ocorreu porque nem todos educandos

necessitavam do conteúdo em questão, sendo encaminhados somente aos que precisavam.

No Quadro abaixo (Quadro 8), encontram-se uma parte das recomendações enviadas à turma A9B, do período do estudo, retirados diretamente da aba: “Recomendações” na Plataforma Khan Academy, que vem exemplificar como os professores podem verificar se as atividades foram ou não realizadas e qual a porcentagem de acertos em cada uma delas, analisadas mais detalhadamente, em qualquer lugar, podendo no momento da aula estar monitorando os alunos e auxiliando os que têm dúvidas.

Quadro 8: Tabela de recomendações parciais enviadas à turma A9B

ALUNOS	 Valor posicional ao multiplicar e dividir por 10 Abr 6	 Como testar soluções de equações Abr 6	 Raízes quadradas Abr 6	 Raízes cúbicas Abr 6	 Raízes de números decimais e frações Abr 6	 Atividade 3 – Qual voz você vai ouvir? Abr 6	 Expoentes com bases inteiras Mar 29	 Expoentes com bases de frações negativas Mar 29	 Potências de frações Mar 29
pet17.s	86	100	86	71	71	✓	71	75	86
pet17.s	-	100	100	-	71	✓	-	-	-
pet17.s	86	100	71	-	-	✓	71	-	-
pet17.s	100	100	100	100	100	✓	100	100	100
pet17.s	43	100	100	71	29	✓	71	100	100
pet17.s	100	100	-	-	-	✓	57	75	57
pet17.s	86	100	100	100	-	-	100	100	100
pet17.s	71	100	-	100	-	✓	86	100	71
pet17.s	71	100	86	100	86	✓	100	100	100
pet17.s	-	86	86	-	-	✓	43	-	-
pet17.s	57	100	100	29	100	✓	100	100	100
pet17.s	86	100	86	57	57	✓	71	-	-
pet17.s	-	100	-	-	86	-	-	-	-
pet17.s	86	100	-	-	-	✓	-	-	71
pet17.s	-	100	-	-	-	✓	-	-	100
pet17.s	71	100	100	100	86	✓	100	100	100
pet17.s	-	100	-	-	71	✓	71	75	100
pet17.s	71	100	-	100	100	✓	86	75	100
pet17.s	-	100	-	-	-	-	57	100	100

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 20 out 2018.

Nesse quadro é possível observar a viabilidade da realização de uma parte das atividades descritas ao longo da pesquisa com este público alvo. Para melhor compreensão do Quadro em análise, será colocado o significado dos seguintes símbolos:  Vídeos assistidos,  cor verde - recomendação realizada com 100% de acerto,  cor laranja - recomendação realizada com acertos entre 70% até 100%,  cor vermelha - recomendação realizada até 70% de acertos e  não realizou a atividade. Dessa forma, verifica-se que não foram sempre os mesmos sujeitos que deixaram de realizar as recomendações. Vale ressaltar que a maior parte dos alunos realizou as atividades recomendadas no período analisado e que a maioria obteve acertos acima de 70%.

Ao clicar no quadrado desejado, aparece a opção “*exibir relatório*”, onde apresenta-se mais detalhadamente os alunos que acertaram ou não o exercício específico, indicando o número de dicas e/ou tentativas utilizadas, como mostra nas Figuras 31 e 32. Trata-se de duas recomendações enviadas à turma: “*Potência de Dez*” e “*Multiplique e divida potências*”, também foi possível observar os diferentes modelos de atividades que os alunos recebem, e as várias formas de análise das respostas que aparecem ao professor.

Relacione cada expressão à sua forma exponencial.

Expoente	Expressão
10^2	10.000
10^4	100
10^5	$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$

Respostas do aluno

Nome	Correto	Tentativas ^	Dicas
pet17.██████████o	×	2	0
pet17.██████████o	×	2	0
pet17.██████████o	✓	1	0
pet17.██████████o	✓	1	0
pet17.██████████o	✓	1	0
pet17.██████████o	✓	1	0
pet17.██████████o	✓	1	0
pet17.tl.██████████es	✓	1	0
pet17.██████████o	✓	1	0
pet17.██████████o	✓	1	0

Figura 31: Recomendação – Potência de base 10

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 out 2018.

Simplifique.
Reescreva a expressão na forma x^n .

$$x^2 \cdot x^{-12} = \text{[input box]}$$

 x^{-10}

[redacted] 5 alunos ^

pet17 [redacted]
pet17 [redacted]
pet17 [redacted]

pet17 [redacted]
pet17 [redacted]

 x^{10}

[redacted] 1 aluno ^

pet17 [redacted]

 $x - 10$

Figura 32: Recomendação – Multiplique e divida potências
Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 12 out 2018.

Quarto momento

No quarto momento ocorreu a realização do Questionário II - Google Forms¹ – conforme mostra o Apêndice C. Em sua maior parte suas questões são objetivas porém, apresentou uma questão subjetiva, com espaço para descreverem suas considerações a respeito das aulas de Matemática com o uso da Khan Academy, de uma forma mais livre: “*Críticas e sugestões quanto ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática*”. As questões além de referenciar assuntos relacionados a Matemática e a prática na Khan Academy, contou com perguntas relacionadas à motivação, aprendizado, participação, contribuições, facilidade ou não no uso, cooperação com os colegas e dos colegas.

O questionário foi aplicado no mês de julho de 2018, através do link <https://goo.gl/forms/B60uF2kk2Jz2W1DR2>, durante uma aula no Laboratório de Informática, e como um dos alunos ficou alguns dias sem frequentar a aula, foram 18 alunos que responderam às perguntas deste questionário.

¹ O **Google Forms** (ou Formulários do Google) é uma ferramenta integrada ao Google Docs, que possibilita facilmente a criação de simples formulários até pesquisas, votações e quizzes, sendo que os resultados podem ser armazenados e visualizados em planilhas, gerando gráficos para posterior análise. Disponível em: <https://goo.gl/forms/B60uF2kk2Jz2W1DR2>.

6 Análise de dados

Este capítulo é destinado a apresentar a análise e os resultados obtidos no transcorrer desta pesquisa, através das intervenções a uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, escolhida como sujeitos deste estudo.

Para tentar compreender as atitudes e o comportamento dos alunos e como se sentem utilizando a Khan Academy, foram elaborados os Questionários I e II e aplicados ao longo do estudo. As questões, além de referenciar assuntos relacionados à Matemática e à prática na Khan Academy, contou com perguntas sobre as percepções dos alunos quanto à motivação, aprendizado, participação, facilidade ou não no uso, cooperação com os colegas e dos colegas, contribuições para um melhor ensino e as vantagens no uso da referida Plataforma.

Com o intuito de contribuir com a pesquisa e torná-la mais rica em resultados, ocorreu a gravação das aulas utilizando a Plataforma Khan Academy, no qual foi de grande importância, juntamente com a análise das atividades recomendadas aos alunos, no período de aplicação do Projeto.

Ao analisar os dados coletados, é preciso levar em consideração o olhar teórico do pesquisador e o lugar dos sujeitos que estão produzindo os relatos, para então começar o processo de construção teórica dessa pesquisa. Os dados foram organizados a partir do que havia de comum entre eles, conforme os autores Bardin (1977) e Moraes (1999), e, nesse exercício de compreender as falas e interpretar as atividades realizadas por eles, procurei ir além do que estava exposto. Nessa perspectiva, estabeleci algumas categorias, no sentido de tentar analisar as percepções dos alunos na utilização da Plataforma Khan Academy.

6.1 Categoria 1: O “gostar” da Matemática - facilidade e desempenho

Sempre me preocupei com que meus alunos “gostassem da Matemática”, gostassem dos números, de realizar cálculos, de desafios, de lógica, enfim, apreciassem esta disciplina, que apesar de ser difícil para muitos, é admirável e, ao mesmo tempo, desafiadora. Entendo que realizar algo do qual se gosta de fazer, é mais prazeroso e motivador e esse pensamento levei para o ensino de Matemática.

Leite (2006) menciona que: “Se o professor demonstrar paixão pelo seu objeto de ensino, acaba contagiando o aluno” (LEITE, 2006, p. 12), seguindo este pensamento, acredito que, se meus alunos entendem e gostam da Matemática, ela se torna mais agradável e menos assustadora, conseqüentemente, o processo de ensino e de aprendizagem terá melhores resultados. Moran (2000a) ajuda esclarecendo: “A personalidade do professor é decisiva para o bom êxito do ensino-aprendizagem. Muitos não sabem explorar todas as potencialidades da interação” (MORAN, 2000a, p. 58).

Leite (2013) corrobora citando:

As ações do professor, que constituem sua prática pedagógica, afetam a aprendizagem dos alunos e a relação que estes estabelecem com o conhecimento. Os alunos interpretam as (re)ações dos professores e conferem um sentido afetivo à própria aprendizagem, ao conhecimento que circula e à sua imagem enquanto pessoa e estudante (LEITE, 2013, p. 262).

Esta categoria: O “gostar” da Matemática - facilidade e desempenho, surgiu nas escritas dos alunos, já nas primeiras respostas às perguntas do Questionário I (Apêndice B). A Figura 33 mostra a porcentagem das respostas dos sujeitos da pesquisa à pergunta nº 2: *Você acha difícil a disciplina de Matemática? Por quê?*

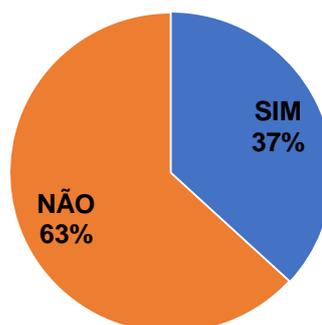


Figura 33: Gráfico do resultado da questão 2 do Questionário I
Fonte: Autoria própria, 2018.

Observando a Figura 33, verifica-se que 12 dos 19 alunos, isto é, 63% responderam “*Não*” – não acham difícil a disciplina de Matemática, e, que 7 alunos - 37% da turma responderam “*Sim*” – acham esta disciplina difícil. E quando analisados os porquês dessa resposta, encontrou-se dois entendimentos: os alunos que possuem dificuldade, e responderam “*Sim*” para essa pergunta e os alunos que “gostam” ou tem “facilidade” na disciplina, no qual responderam “*Não*” ao questionamento, apresentadas no Quadro 9:

Quadro 9: Respostas dos alunos ao porquê da pergunta 2 do Questionário I

Por quê?	
Respostas SIM	Respostas NÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Eu me confundo com algumas coisas, alguns sinais;</i> 2. <i>As vezes tem uns conteúdos que confundem muito, e acaba ficando difícil;</i> 3. <i>Porque nós temos que memorizar cada vírgula e cada ponto, uma vírgula errada você já erra toda conta;</i> 4. <i>Muita dificuldade nos cálculos em tudo de matemática;</i> 5. <i>Porque as vezes tenho um pouco de dificuldade na matéria;</i> 6. <i>Eu sempre tive um pouco de dificuldade na matemática por isso acho difícil, mas não é uma coisa impossível.</i> 7. <i>Porque são muitos detalhes, regras e fórmulas.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Porque são feitos só cálculos;</i> 2. <i>Eu tenho um pouco de facilidade para aprender;</i> 3. <i>Eu gosto e a explicação é melhor;</i> 4. <i>Aprendo rápido;</i> 5. <i>Porque eu consigo entender a matéria eu pelo menos acho fácil porque é uma matéria em que eu gosto;</i> 6. <i>Tenho um “dom” para usar números;</i> 7. <i>Aprendendo do jeito certo e entendendo bem, não se torna difícil;</i> 8. <i>Para mim é fácil aprender e realizar contas de cabeça;</i> 9. <i>Porque eu gosto de trabalhar com números;</i> 10. <i>Agora eu não acho porque agora com a professora Vera eu consigo entender a matéria;</i> 11. <i>Porque eu gosto muito de Matemática e eu acho que se a pessoa gosta acaba ficando mais fácil;</i>

A autoestima é uma construção, uma interpretação motivada por vivências pessoais e experiências sociais, nas quais as capacidades intelectuais e os afetos imprimem nuances sobre as expectativas futuras e o sucesso escolar. Esse é o papel do professor. Incrementar a expectativa de sucesso nas tarefas propostas, reduzir as dificuldades que levam ao fracasso escolar, ativar os conhecimentos prévios dos alunos, dosando informações e tornando a avaliação um momento de aprendizagem (RAMOS, 2011, p. 55).

Entretanto, há os alunos que responderam “*Sim*” para a questão: “*Você acha difícil a disciplina de Matemática? Por quê?*”, onde expuseram o motivo pelo qual não simpatizam com a matéria, conforme o Quadro 9 e algumas delas descritas abaixo:

- R1. “*Por que as vezes tenho um pouco de dificuldade na matéria*”;
- R2. “*Eu sempre tive um pouco de dificuldade na matemática por isso acho difícil, mas não é uma coisa impossível*”;
- R3. “*Porque são muitos detalhes, regras e fórmulas*”;
- R4. “*Muita dificuldade nos cálculos em tudo de matemática*”.

Observando as respostas, os alunos citam a dificuldade que têm na disciplina, que possivelmente provém de conceitos mal compreendidos e de lacunas deixadas de conteúdos ao longo da vida escolar. Essas situações, muitas vezes, são motivos que desestimulam e reforçam a deficiência na área. Sadovsky (2007) justifica a importância de o aluno apreender o conteúdo: “O aluno que não domina um conhecimento fica dependente do que o professor espera que ele responda” (SADOVSKY, 2007 p. 17).

Em muitos casos, o aluno não gosta da Matemática por não entendê-la, gerando esse bloqueio na disciplina, além de não construir e acompanhar seu conhecimento. E essa relação, muitas vezes está associada, com o aspecto motivacional e afetivo. Se o professor ajudar seus alunos a saírem desse estado de bloqueio e de baixa autoestima, propondo atividades compreensíveis, prazerosas, trazendo a inovação para a Escola e mantendo uma aproximação com seu aluno, poderá promover maior motivação da aprendizagem, o sucesso escolar e um possível “gostar” da Matemática.

Não devemos esquecer que, antes mesmo do aluno entrar na escola, convive com a Matemática diariamente. E quando chega à escola já traz um pré-conceito sobre ela, que pode ser bom ou ruim, e conseqüentemente, estimular o sucesso ou o fracasso. Nesse momento, o professor tem um papel fundamental, o de fortalecer a relação da Matemática com seu aluno, para que seja superado o medo da disciplina, bem como as possíveis dificuldades. Para que isso aconteça, é necessário

estabelecer um bom relacionamento entre professor e aluno, para, em seguida, superar o mito e o medo construídos ou herdados sobre a Matemática e, conseqüentemente, atingir o sucesso tão sonhado e esperado nessa disciplina. Moran (2000a) auxilia nesse aspecto citando: “A criatividade está em encontrar formas de aproximação dos alunos às nossas propostas, à nossa pessoa” (MORAN, 2000a, p. 58).

Ramos (2011) corrobora esclarecendo sobre o valor das relações e sua importância no processo de ensino e de aprendizagem:

É preciso um motivo para crescer na perspectiva afetiva e cognitiva. Um motivo para aprender, um movimento interno, uma estima pessoal capaz de criar metas e gerar um desejo onde não existia. Essa não é só uma questão dos alunos, é também dos professores que precisam encontrar o fio que leva para o desejado, a razão que motiva a busca do conhecimento (RAMOS, 2011, p. 43).

A boa relação professor-aluno é uma importante ação, a fim de diminuir os problemas relacionados ao fato de não gostar de Matemática e ao seu fracasso. E assim, chegamos na segunda categoria, descrita a seguir.

6.2 Categoria 2: Afetividade - proximidade professor - aluno e melhoria da aprendizagem

Procurando um significado para a palavra “afetividade”, buscou-se no dicionário Michaelis (2015) suas definições: 1 – Qualidade ou caráter daquele que é afetivo; 2 – PSICOL Conjunto de fenômenos psíquicos que se revelam na forma de emoções e de sentimentos; 3 – PSICOL Capacidade do ser humano de reagir prontamente às emoções e aos sentimentos. Encontramos em todas essas definições um significado de sentimento forte e intenso, no qual pela visão de Wallon e Vygotsky é uma das responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo do sujeito, conforme citação de Silva e Schneider (2007):

Tanto a família quanto os professores exercem um papel importante no desenvolvimento afetivo da criança porque são eles, enquanto sujeitos mais experientes, que coordenam o processo de aprendizagem. Nesse sentido, tanto Wallon quanto Vygotsky e Piaget consolidam o entendimento sobre os aspectos socioafetivos para a cognição (SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 83).

Os autores Silva e Schneider (2007) expõem que a afetividade é relevante nas relações interpessoais, fora e também dentro da escola, relações entre afetividade e a aprendizagem e professor - aluno para a construção do conhecimento: “A afetividade implica diretamente no desenvolvimento emocional e afetivo, na socialização, nas interações humanas e, sobretudo, na aprendizagem” (SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 83). Os autores complementam:

Colocando em evidência esse caráter unificador das emoções, no âmbito da prática pedagógica, acredita-se que fortalecer a afetividade na relação professor e aluno favorece a autoestima, o diálogo e a socialização. Há que se considerar, também, que a afetividade é importante no processo de avaliação afastando o risco de eventuais antipatias entre professor e aluno. Se, para Wallon, a emoção e a inteligência são indissociáveis e potencializadas pela socialização, priorizar a afetividade nas interações ocorridas no ambiente escolar contribui para dinamizar o trabalho educativo (SILVA; SCHNEIDER, 2007, p. 85).

Esta categoria surgiu no decorrer das análises dos dados quando me deparei com algumas respostas da pergunta nº 2 do Questionário I e das observações de seus comportamentos durante as aulas de Matemática.

Na Figura 39 mostra a resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno R, que apesar de ter marcado “*Não*” para a pergunta: “*Você acha difícil a disciplina de Matemática?*” e respondido positivamente à aprendizagem de Matemática, possui uma certa deficiência na disciplina:

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

() Sim () Não

Porque? _____

Aprendendo do jeito certo e entendendo bem, não se torna difícil.

Figura 39: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno R
Fonte: Questionário I do aluno R, 2018.

A frase escrita na Figura 39 é:

“Aprendendo do jeito certo e entendendo bem, não se torna difícil”.

Esta resposta chama a atenção por ser de um aluno com dificuldade na disciplina de Matemática. O educando em questão foi meu aluno do 9º ano (2018) e do 8º ano (2017). Acompanhei sua evolução e sempre tentei me aproximar dele enquanto ministrava as aulas, pois sentia um bloqueio no seu aprendizado em

Matemática. Hoje vejo um aluno dedicado, mais confiante e que consegue acompanhar os conteúdos trabalhados. Certamente que possui dificuldades, mas que estão sendo amenizadas com o tempo.

Seguindo a leitura do Questionário I, do mesmo aluno (R), apareceram as seguintes respostas, referente as perguntas nº 5 e nº 6, apresentadas na Figura 40:

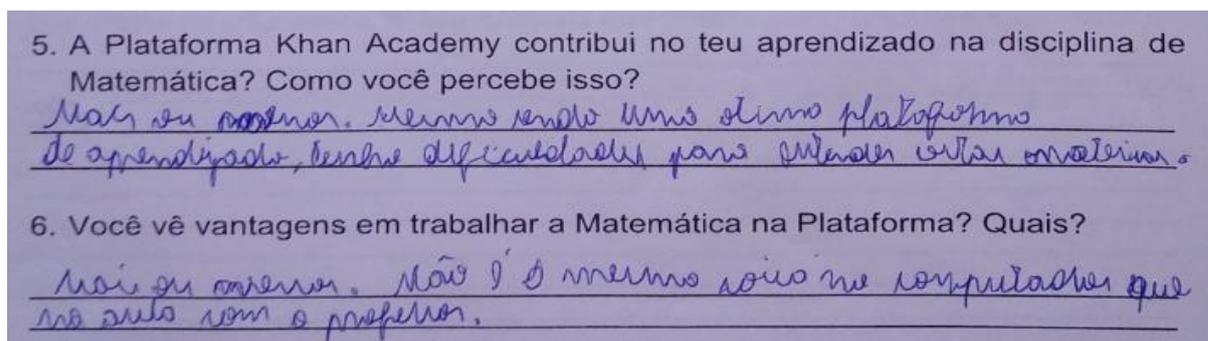


Figura 40: Respostas das perguntas nº 5 e 6 do Questionário I do aluno R
 Fonte: Questionário I do aluno R, 2018.

Ao observar as respostas do Questionário I, apresentadas na Figura 40, referente à pergunta nº 5: “A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?” O aluno respondeu: “Mais ou menos. Mesmo sendo uma ótima plataforma de aprendizado, tenho dificuldade para entender outras matérias”. Na questão de nº 6: “Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?” A resposta do aluno foi: “Mais ou menos. Não é a mesma coisa no computador que na aula com o professor”, confirma sua dificuldade na disciplina, e também, sua dependência no professor. Isso talvez seja porque ele ainda não possui uma autonomia em sua aprendizagem e na busca de seu conhecimento, e sente-se mais seguro em aula com o professor, onde há uma proximidade maior entre eles. Moran (2000a), expõe que: “Os alunos captam se o professor gosta de ensinar e principalmente se gosta deles e isso facilita a sua prontidão para aprender” (MORAN, 2000a, p. 59). Repara-se que a proximidade entre professor-aluno traz benefícios ao ensino, a afetividade aproxima os pares, incentiva a confiança e a autonomia em sua aprendizagem e emoção e inteligência são indissociáveis defendidos pelos autores Silva e Schneider (2007); Wallon (1985); Moran (2000a, 2000b); Ramos (2011) e Leite (2006, 2011, 2013).

A Figura 41, mostra a resposta de outro aluno (MV), no qual já reprovou em Matemática, e que, ao ter uma aproximação com a professora melhorou seu

aprendizado na disciplina, mostrando-se mais determinado e confiante, apesar de solicitar muito o auxílio da professora.

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

Sim Não

Porque? Agora eu não acho porque agora
com a professora Vera eu consigo
entender a matéria.

Figura 41: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno MV
 Fonte: Questionário I do aluno MV, 2018.

Ramos (2011) explana sobre a aprendizagem relacionada ao vínculo professor-aluno:

Aprender é condição humana. Todas as aprendizagens se originam em contextos de interação, comunicação e empatia. Aprender é um ato simbólico que se dá pela via da identificação numa relação assimétrica e simétrica. Uma relação que coloca o professor como alvo de identificações, como um personagem a ser imitado de modo inconsciente (RAMOS, 2011, p. 46)

A Figura 42, com o mesmo questionamento, da questão nº 2, descreve a resposta da aluna V. A menina é insegura, com dificuldade de aprendizagem e um bloqueio na disciplina de Matemática, lembrando o sentimento de Matofobia de PAPERT (1985):

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

Sim Não

Porque? Eu me confundo com algumas
coisas, algumas simais.

Figura 42: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I da aluna V
 Fonte: Questionário I da aluna V, 2018.

A referida aluna também teve uma aproximação com a professora, sempre muito requisitada nas explicações e durante as atividades. Portanto, sentia-se mais à vontade em pedir a ajuda da professora na sala de aula, pelo fato de que quando

trabalhavam na Plataforma, um dos objetivos era de que desenvolvessem a autonomia de sua aprendizagem. A Figura 43 apresenta a resposta da aluna nas questões nº 5 e nº 6, reiterando essa aproximação e vínculo com a professora:

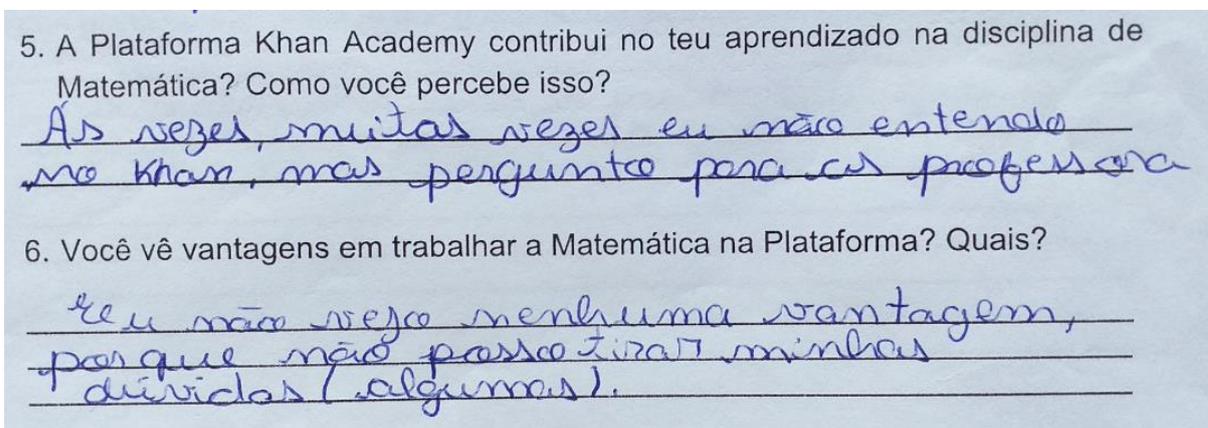


Figura 43: Respostas das perguntas nº 5 e 6 do Questionário I da aluna V
Fonte: Questionário I da aluna V, 2018.

Sabe-se que cada aluno tem seu ritmo, seus anseios, dificuldade ou facilidade no desenvolvimento, e nós, educadores, devemos ser sensíveis a essa realidade. Gratiot-Alfandéry (2010) traz na visão de Wallon a importância que a afetividade tem na aprendizagem, saber identificar o comportamento cada aluno para poder reforçar ou avançar na parte cognitiva:

Ao questionar o lugar da subalternidade que a afetividade costuma ocupar nas visões tradicionais de ensino, que opõe as emoções à qualidade cognitiva e racional, a visão walloniana permite reconhecer as expressividades posturais dos alunos como sinais daquilo que pode estar produzindo efeito no desempenho da aprendizagem, não para eliminar tais sinais, mas para encontrar as pistas que possibilitem uma melhor compreensão e a definição de estratégias mais condizentes com a singularidade de cada aluno (GRATIOT-ALFANDÉRY, 2010, p. 41).

As respostas analisadas nesta categoria revelam a relação professor-aluno e a importância que esse vínculo causa no processo de ensino e de aprendizagem. Ramos (2011) atenta que:

Em alguns casos, os estudantes se deparam com o medo; o medo de ver, de sentir, de caminhar rumo à autonomia, à responsabilidade e à autoria do saber. Em outros casos, o desejo de conhecer os coloca diante da falta e da desilusão, põe em confronto a onipotência e a estima de si mesmo. Conhecer envolve um saber, acontece de modo direto, no contato intersubjetivo, nas manifestações afetivas. (RAMOS, 2011, p. 47- 48).

O aluno necessita se sentir valorizado, sentir que o professor o acompanha em seu trabalho. Moran (2000a) atenta que o educador seja zeloso em seu relacionamento com os educandos, reforçando a importância do papel do professor/educador:

Os grandes educadores atraem não só pelas suas ideias, mas pelo contato pessoal. Dentro ou fora da aula chamam a atenção. Há sempre algo surpreendente, diferente no que dizem, nas relações que estabelecem, na sua forma de olhar, de comunicar-se, de agir. São um poço inesgotável de descobertas (MORAN, 2000a, p. 61).

6.3 Categoria 3: Colaboratividade - ajuda aos colegas e dos colegas

Há muitas discussões sobre a colaboratividade na educação e na sociedade atual. Educadores incentivam e reforçam a ideia de criar um ambiente colaborativo de aprendizagem. Ramos (2011) esclarece: “para que os alunos aprendam é preciso um professor que queira ensinar e promover um ambiente de aprendizagem cooperativo, que incentive a autonomia e a autoestima” (RAMOS, 2011, p. 45).

Otsuka (1999) elucida que a aprendizagem colaborativa veio como alternativa no atual ensino, proporcionando uma aprendizagem mais ativa e centrada no aluno: “Os alunos aprendem em colaboração com outros alunos, o que possibilita uma aprendizagem mais profunda, através de troca de ideias, dúvidas e pontos de vista” (OTSUKA, 1999, p. 13). A autora salienta também que a sociedade cobra cada vez mais pessoas qualificadas, capazes de aprender a resolver problemas colaborativamente.

Kenski (2003) contribui citando: “O ensino colaborativo prevê, assim, a interdependência do grupo e preocupa-se, mais do que com o domínio de conteúdo, em melhorar a competência dos alunos para trabalharem em equipes” (KENSKI, 2003, p. 9)

Dessa forma, essa categoria foi criada por ser muito percebível a relação de ajuda e cooperação que os alunos experimentaram na resolução das atividades, com trocas de experiências e esclarecimento de dúvidas. Por meio dos dados coletados elaborou-se o gráfico, apresentado na Figura 44, referente as respostas de duas questões do Questionário I, numerada em 1 e 2.

A parte 1 do gráfico se refere a questão 8: “Quando você utiliza a Khan Academy e tem alguma dificuldade na atividade ou no funcionamento da Plataforma,

seus colegas te ajudam?” Nela observa-se que 8 alunos responderam *sim*, 10 disseram, *às vezes*, e somente 01 respondeu *não*. A parte 2 do gráfico, referente à questão nº 9 do Questionário I (Figura 44), faz o seguinte questionamento: “*Já aconteceu de você ajudar na explicação de atividade ou funcionamento da Plataforma para algum colega?*” Nela observa-se que 18 alunos responderam *sim* e apenas um aluno disse *não*. Portanto, esse resultado positivo nos questionamentos das duas partes, ressaltam que existe uma atividade colaborativa entre os educandos no uso dessa ferramenta, onde eles trocam conhecimentos entre si, ajudam e são ajudados quando necessário.

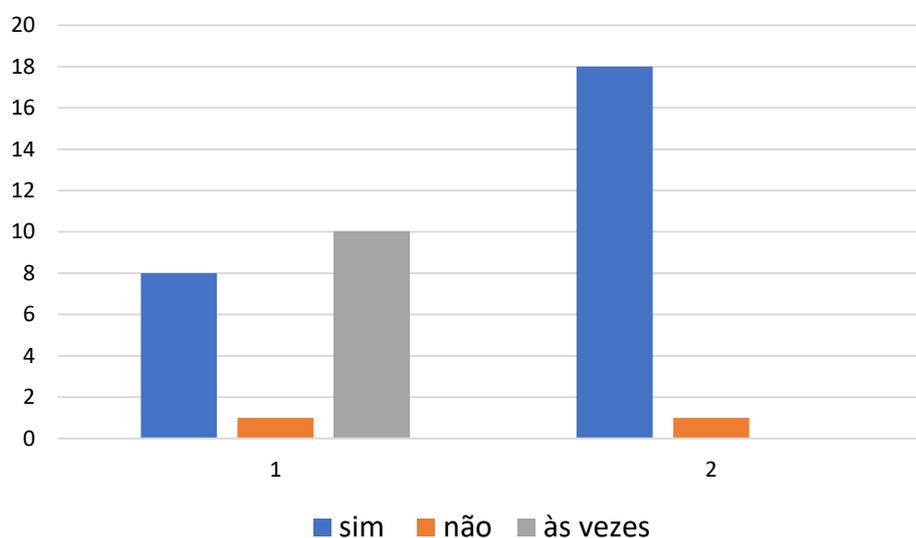


Figura 44: Gráfico do resultado das questões 8 e 9 do Questionário I
Fonte: Autoria própria, 2019.

A cooperação entre os alunos durante as atividades foi bastante visível e segundo Piaget (1973), no estudo de Menegais (2015, p. 77) sobre inserção tecnológica na prática docente, esclarece que a cooperação consiste em: “operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as operações executadas por cada um dos parceiros”. A autora também complementa com Piaget (1977) que: “a autonomia é um poder que só se conquista de dentro e que só se exerce no seio da cooperação” (MENEGAIS, 2015, p. 77).

A frase da questão nº 8 do Questionário II de um aluno ajuda a exemplificar a questão de colaboratividade:

R - *Eu gosto das atividades, até por que o que eu não consigo fazer peço ajuda pros colegas.*

Uma das fases da coleta de dados foi a gravação de áudio de algumas aulas de Matemática, no Laboratório de Informática, utilizando a Khan Academy. Ao ouvir os áudios da dupla que esteve 100% frequente nas aulas gravadas - *aluno C e aluno Z* – obteve-se de uma das conversas o seguinte diálogo:

Dia da gravação: 04 de abril de 2018.

(12'15") *Aluno Z: Não tem a raiz quadrada disso aqui cara, o gordo não tem a raiz quadrada disso...não tem...já botei...a pior cara, eu botei, não deu.*

(12'38") *Aluno C: volta na mesma*

(12'40") *Aluno Z: e qual é?*

(12'41") *Aluno C: não sei*

(12'43") *Aluno Z: é as duas primeiras...faz a tua primeira aí*

(12'47") *Aluno C: Eu não posso errar*

(13'00") *Aluno Z: Te ajudei, é a mesma? Não*

(13'03") *Aluno Z: zero vírgula...esse aí é por 8*

(13'11") *Aluno Z: Aqui gordo 64 é 8? Ajuda ai*

(13'15") *Aluno C: é ...é 8 e 15 , as duas primeiras*

(13'20") *Aluno Z: Já fiz essa...7 barra 9.*

(13'28") *Aluno C: Como é que faz essa daqui?*

(13'33") *Aluno Z: Esse daí fica 2, 5...não, fica 1,5*

(13'42") *Aluno Z: Pera aí, deixa ver se eu chego nessa aí*

(13'45") *Aluno Z: Essa aí é qual, a mesma que tu fizesse?*

(13'48") *Aluno C: Ahã, as duas últimas.*

(13'52") *Aluno Z: Agora vai aparecer pra mim... não ,essa daqui é...*

(13'53") *Aluno C: 1,2*

(13'57") *Aluno Z: Pra mim não apareceu essa daí...essa aí é...nenhuma das anteriores.*

(14'05") *Aluno Z: Sou muito bom cara!*

(14'15") *Aluno Z: Acertei 86 (86%), tá bom!*

(14'20") *Aluno Z: 25...*

(14'24") *Aluno C: 25 barra 9*

(14'26") *Aluno Z: isso mesmo, isso mesmo é as duas últimas, as duas últimas.*

(14'35") Aluno Z: falei que era as duas últimas, tu não acreditou em mim, tu fizesse a mesma coisa que eu

(14'39") Aluno C: vê a última

(14'42") Aluno Z: vai fazer de novo?

(14'43") Aluno C: vô, tenho que concluir 100%

Esta é apenas uma parte da gravação, e, neste diálogo fica claro a colaboratividade e a interação que há entre os sujeitos C e Z na resolução das atividades. Observa-se que não é somente um dos estudantes que faz as perguntas, os dois questionam várias vezes seu par, isto é, há uma troca de informações entre eles. Colaboram e recebem colaboração ao mesmo tempo. Segundo Moran (2000a) “o aluno desenvolve a aprendizagem cooperativa, a pesquisa em grupo, a troca de resultados. A interação bem-sucedida aumenta a aprendizagem” (MORAN, 2000a, p. 68).

Os alunos praticamente realizavam as atividades sozinhos ou com sua dupla, sem a interferência da professora. Kenski (2003) argumenta que: “Em um processo colaborativo de aprendizagem, os alunos precisam ser estimulados a trabalhar em conjunto para alcançar um objetivo único” (KENSKI, 2003, p. 8). Dessa forma houve discussão sobre as questões, interação entre os pares, mais autonomia no processo de aprendizagem e término das atividades propostas, que segundo a autora: “Baseado em modelo de comunicações interpessoais intensas e da liberdade de expressão, o ensino colaborativo leva à aceitação de pensamentos divergentes” (KENSKI, 2003, p. 9).

Apesar de não transcrever toda a gravação, informo que houve momentos em que os alunos não dialogavam, só se ouvia o barulho do teclado e dos cliques do mouse. O silêncio entre eles não era de não ter o que falar, mas, sim, de concentração na atividade que estavam realizando. Em um dos momentos do áudio, o aluno Z pede ajuda ao colega C, porém ele está tão concentrado em seus exercícios que não responde ao colega Z:

(12'15") Aluno Z: Não tem a raiz quadrada disso aqui cara, o gordo não tem a raiz quadrada disso...não tem...já botei...a pior cara, eu botei, não deu.

(12'38") Aluno C: volta na mesma

(12'40") Aluno Z: e qual é?

(12'41") Aluno C: não sei

(12'43") Aluno Z: é as duas primeiras...faz a tua primeira aí

(12'47") Aluno C: Eu não posso errar

O aluno não ajuda ao colega nesta hora, por estar concentrado em suas atividades, e também, pelo fato de não querer errar a questão. Em outra parte, no final da conversa deixa claro que o aluno C quer acertar todo o exercício:

(14'42") Aluno Z: vai fazer de novo?

(14'43") Aluno C: vô, tenho que concluir 100%

O aluno C não se contenta com a porcentagem que atingiu e refaz novamente os exercícios para chegar aos 100% de acertos, lembrando que ele vai repetir o mesmo conteúdo, o mesmo tipo de atividade, porém, os exercícios são diferentes, não são iguais aos que ele já havia feito.

Essa vontade que provoca nos alunos de ir além, de realizar as atividades corretamente é estimulado pela Plataforma através da pontuação que cada atividade gera, pelas medalhas que recebem, e também, pelo feedback imediato que o sistema fornece. Esses elementos são algumas das contribuições que a tecnologia, neste caso, a Plataforma oferece para a melhoria do ensino, o que nos remete para a próxima categoria.

6.4 Categoria 4: Tecnologia na Escola – contribuições – motivação / melhor desempenho – autonomia

Faria (2011) expõe que a tecnologia está em todo lugar na sociedade e que as escolas, por estarem inseridas na sociedade, e cada vez mais recebendo alunos com maiores conhecimentos tecnológicos, necessita acompanhar seu desenvolvimento e adequar-se as suas exigências, “portanto, desnecessário se faz comprovar a importância da utilização das tecnologias nas instituições de ensino, uma vez que a sociedade contemporânea é digital e altamente tecnológica” (FARIA, 2011, p. 23). No estudo dessa pesquisa, através da coleta de dados e de sua análise, constatou-se que a tecnologia traz contribuições à escola, aos alunos e ao ensino.

Iniciamos com o gráfico da questão nº 4, do Questionário II, no qual obteve-se as seguintes respostas, apresentadas na Figura 45. Essa questão faz a seguinte solicitação: “Marca as opções que você acredita contribuir para um melhor ensino, utilizando a Plataforma Khan Academy (pode marcar quantas opções quiser)”.

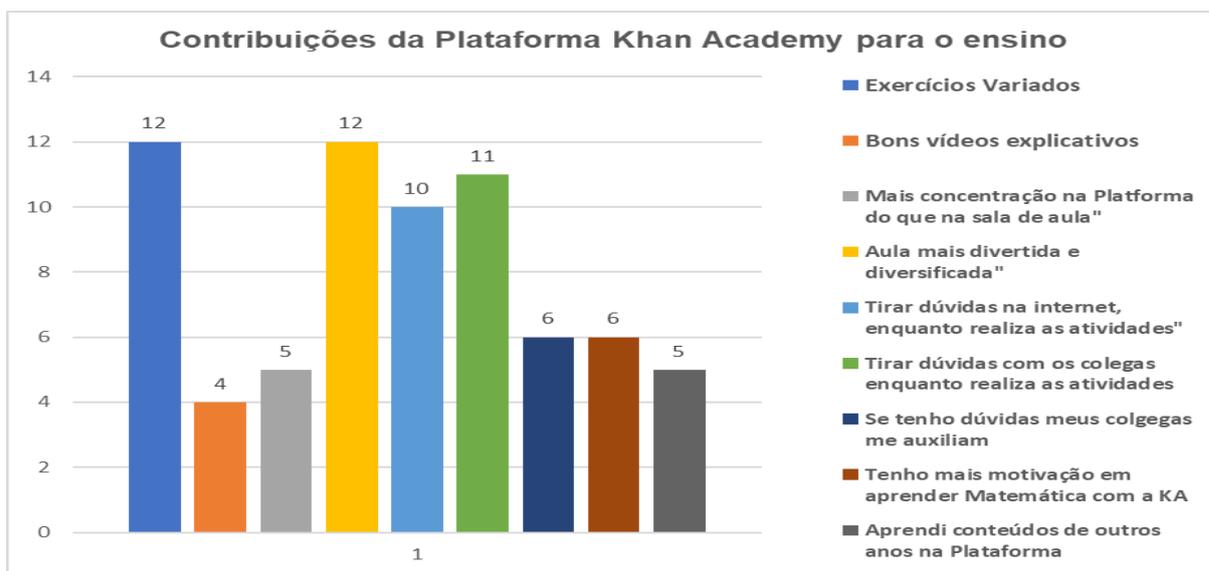


Figura 45: Gráfico de contribuições da Plataforma Khan Academy para o Ensino de Matemática
Fonte: Autoria própria, 2019.

Analisando a Figura 45, que exibe um gráfico onde mostra as diferentes contribuições da Plataforma para o Ensino da Matemática, verifica-se que 12 dos 18 alunos, isto é, 66,7% responderam que as melhores contribuições foram os itens: contém exercícios variados e a aula fica mais divertida e diversificada. Uma das características da Khan Academy é o banco de dados com milhares de exercícios diversificados. E por se tratar de uma ferramenta tecnológica, os alunos a utilizam instintivamente, de forma prazerosa e descontraída.

Na leitura dos questionários encontrou-se algumas falas dos alunos, sobre as vantagens que a Plataforma proporciona, tendo relação com aulas divertidas e diversificadas, descritas nas seguintes frases:

- R1. “Por que trabalhando no Khan a gente aproveita mais as aulas do que copiando”;
- R2. “A aula não fica chata, entendemos e aprendemos mais rápido”;
- R3. “É bom variar e parar de copiar, e lá nós entendemos melhor”.

Em seguida, 11 alunos - 61,1% - responderam que: posso tirar dúvidas com os colegas, enquanto realizo as atividades e 10 – 56,6% - escolheram a opção: posso

tirar dúvidas na internet, enquanto realizo as atividades. Essas duas escolhas expõem o argumento da autonomia e atividade colaborativa, na qual os alunos as aprimoram quando há à disposição uma ferramenta que abre essas possibilidades em seu processo de aprendizagem. Além dos momentos colaborativos, há momentos individuais, onde o aluno desenvolve sua autonomia e a busca pelo seu conhecimento específico. Moran (2000a) esclarece sobre a utilidade da tecnologia e da internet na adaptação a ritmos diferentes: “a Internet permite a pesquisa individual, em que cada aluno vai no seu próprio ritmo e a pesquisa em grupo, em que se desenvolve a aprendizagem colaborativa” (MORAN, 2000a, p. 68).

Os outros itens, também escolhidos, ambos por 6 alunos, mas não menos importante como: *se tenho dúvidas, meus colegas me auxiliam*, mostram que além deles ajudarem seus pares, os pares os ajudam, há uma relação de troca de conhecimento (colaboratividade) e *tenho mais motivação em aprender Matemática com a Khan Academy*, indica que a Plataforma está cumprindo com um de seus objetivos: a motivação em aprender Matemática. Algumas das frases a seguir demonstram essa percepção:

- R1. “Percebo ao longo que quando começo a usar matemática na minha vida e no dia a dia”;
- R2. “É uma atividade diferente que envolve matemática e ajuda”;
- R3. “Acho as aulas do Khan muito eficientes e mais práticas pois não perdemos tempo copiando os exercícios pra depois fazer”.

Cinco alunos escolheram as opções: *Mais concentração na Plataforma do que na sala de aula*, onde expõe que a concentração dos discentes realizando as atividades em um outro ambiente, saindo da sala de aula e trabalhando a Matemática no Laboratório de Informática é um incentivo para eles, deixando assim, as aulas mais atrativas e diversificadas e *Aprendi conteúdos de anos anteriores na Plataforma* aponta que a referida Plataforma possibilita a retomada de conteúdos mal compreendidos, oportunizando minimizar as lacunas deixadas em algum momento da vida escolar em busca de seu domínio. Dessa forma, ao utilizar a tecnologia disponível, unindo a autonomia e a colaboratividade com os colegas, tende a aumentar a motivação pela busca do conhecimento. Nas frases abaixo encontra-se falas dos alunos relacionadas à procura de outros conteúdos e matérias dentro da Plataforma:

- R1. “Posso saber mais de computação, química, física e conteúdos de todos os anos”;
- R2. “Sim. Programação”;
- R3. “Traz a vantagem de melhorara o uso da computação, e aprender física e química”;
- R4. “Sim, ele é bom para ajudar nas outras matérias”;
- R5. “Nós podemos pesquisar vários assuntos lá”;
- R6. “Podemos pesquisar outros assuntos e fazer atividades de ciências”;
- R7. “Sim, conteúdos novos, bom aprendizado. Pesquisas de vários assuntos”;
- R8. “Outras matérias essenciais para o nosso aprendizado, a mexer mais no computador. Até a leitura contribui mais para nós”.

Apesar do objetivo ser o de trabalhar com a Matemática na Plataforma durante os períodos separados semanalmente no Laboratório de Informática, existem outras disciplinas que podem ser desenvolvidas dentro dela, conforme Figura 46:

Matemática	Matemática por ano	Ciências por ano	Economia e finanças
Fundamentos de matemática 46%	1º ano	1º ano	Microeconomia
Aritmética 38%	2º ano	2º ano	Macroeconomia
Pré-álgebra 21%	3º ano	3º ano	Mercado financeiro e de capitais
Noções de álgebra 16%	4º ano	4º ano	
Álgebra I 7%	5º ano	5º ano	Computação
Álgebra II 1%	6º ano	6º ano	
Geometria básica 12%	7º ano	7º ano	Programação
Geometria 9%	8º ano	8º ano	Ciência da computação
Geometria do Ensino Médio 9%	9º ano	9º ano	Hora do Código
Trigonometria 7%			Animação digital
Estatística e probabilidade		Ciências e engenharia	
Estatística do Ensino Médio 5%			
Pré-cálculo		Física	
Equações diferenciais		Química	
Álgebra linear		Química orgânica	
Matemática I (Ensino Médio) 2%		Biologia	
Matemática II (Ensino Médio) 3%		Saúde e medicina	
Matemática III (Ensino Médio)		Engenharia elétrica	

Figura 46: Khan Academy – Cursos

Fonte: Printscreen da Plataforma Khan Academy, login da professora. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 20 mai 2019.

Verifica-se pela Figura 46 que a disciplina de Matemática engloba todos os conteúdos, separados por assuntos ou por adiantamento. A disciplina de Ciências também está organizada, porém o conteúdo não é tão abrangente quanto o da Matemática. E por fim, encontram-se assuntos de Economia e Finanças e de Computação como: Programação, Ciência da Computação, Hora do Código e Animação digital. A parte de Programação chama muito a atenção dos alunos, ao final

de algumas aulas, quando terminadas as atividades de Matemática, eles praticavam a Programação dentro da Plataforma.

E quatro (4) alunos escolheram: Bons vídeos explicativos, esta opção não foi muito votada e em algumas respostas dos questionários os alunos relataram que:

- R1. “Os vídeos deviam ser mais rápidos e diretos”;
- R2. “Menos vídeos e mais exercícios para calcular”;
- R3. “Me confundo com os vídeos”;
- R4. “Nos vídeos que tem, as vezes não entendo as explicações e então fica mais difícil para mim”;
- R5. “Os vídeos me ajudam um pouco mas tem alguns que me atrapalham um pouco. Os vídeos são bons, o problema é que eu me confundo um pouco, mas tiro minhas dúvidas com a professora”;
- R6. “Gosto muito de trabalhar com a Khan, só acho os vídeos muito chatos”;

Essa questão mostra que eles (alunos) ainda não têm total autonomia por seu aprendizado, necessitam de maiores explicações e do acompanhamento do professor, somente o vídeo não basta para esclarecer as dúvidas. Apesar da Plataforma incentivar a autonomia e a colaboratividade, não tira a função do educador como um incentivador, um orientador no processo educativo. Leite (2006) corrobora expressando que a aprendizagem ocorre a partir da relação entre o sujeito e os diversos objetos de conhecimento sendo, no entanto, tal relação sempre mediada por um agente cultural “O aluno passa a ser considerado como sujeito ativo e o professor visto como principal mediador em sala de aula” (LEITE, 2006, p. 12). Assim, o processo de ensino e de aprendizagem ocorrerá de forma apropriada, minimizando fracassos e frustrações.

No Questionário I, a questão nº 2 que se refere: *Você acha difícil a disciplina de Matemática*, obteve-se as respostas expostas nas Figuras 47, 48, 49, 50 e 51:

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

Sim () Não

Porque? Por que eu acho tem um pouco de dificuldade na matéria

Figura 47: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno AD
 Fonte: Questionário I do aluno AD, 2018.

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

(X) Sim () Não

Porque? Eu sempre tive um pouco de
dificuldade em matemática por isso acho
difícil, mas não é uma coisa impossível.

Figura 48: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno AN
Fonte: Questionário I do aluno AN, 2018.

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

(X) Sim () Não

Porque? Porque são muitos detalhes, regras e fórmulas

Figura 49: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I do aluno E
Fonte: Questionário I do aluno E, 2018.

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

(X) Sim () Não

Porque? Por que nós temos que memorizar
cada vírgula e cada ponto, uma coisa
enada não já era toda conta

Figura 50: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I da aluna Y
Fonte: Questionário I da aluna Y, 2018.

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

(X) Sim () Não

Porque? As vezes tem uns conteúdos que
conjunção assunto e acaba ficando difícil

Figura 51: Resposta da pergunta nº 2 do Questionário I da aluna D
Fonte: Questionário I da aluna D, 2018.

Refletindo sobre as respostas das Figuras 47, 48, 49, 50 e 51, no qual expõe a dificuldade que alguns alunos possuem em Matemática, repara-se que apesar de

vivenciarem essa dificuldade, os mesmos alunos responderam positivamente ao uso da Plataforma como um meio de incentivo e de motivação no ensino da disciplina, como apresentam as Figuras 52, 53, 54, 55 e 56:

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

Sim () Não

Porque? Por que eu gosto de fazer exercícios para ter mais facilidade na matéria

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

Sim, porque ao fazer exercícios e não entender melhor o conteúdo

Figura 52: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I do aluno AD
Fonte: Questionário I do aluno AD, 2018.

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

Sim () Não

Porque? Porque é uma forma melhor para aprender uma forma diferente.

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

Sim, porque percebo porque comecei a entender melhor matemática quando comecei a usar o Khan

Figura 53: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I do aluno AN
Fonte: Questionário I do aluno AN, 2018.

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

Sim () Não

Porque? Acho que não aprendemos mais do que nas aulas práticas.

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

Sim, pois o Khan ajuda a entender melhor a matéria.

Figura 54: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I do aluno E
Fonte: Questionário I do aluno E, 2018.

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

() Sim () Não

Porque? porque que aprendemos muito mais
porque as aulas não ficam chatas

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

sim, porque estou me saindo melhor nos
provas

Figura 55: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I da aluna Y
Fonte: Questionário I da aluna Y, 2018.

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

() Sim () Não

Porque? é uma atividade diferente fora do
sala que envolve o matemático e ajuda a

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

Sim, ajuda

Figura 56: Respostas das perguntas nº 4 e nº 5 do Questionário I da aluna D
Fonte: Questionário I da aluna D, 2018.

Verificamos nas Figuras 52, 53, 54, 55 e 56, que as respostas são variadas, porém todas confirmam a utilidade que a Khan Academy trouxe para as aulas de Matemática. A referida Plataforma está servindo como um incentivo ao ensino da disciplina, motivando-os e auxiliando-os a sanar suas deficiências, com alunos interagindo colaborativamente, trocando conhecimentos entre si e desenvolvendo a autonomia.

Por meio dos dados coletados elaborou-se o gráfico, apresentado da Figura 57, referente as respostas de duas questões do Questionário I, numeradas em 1 e 2. Estas perguntas são relativas em como os alunos se sentem quanto ao uso da Plataforma Khan Academy.

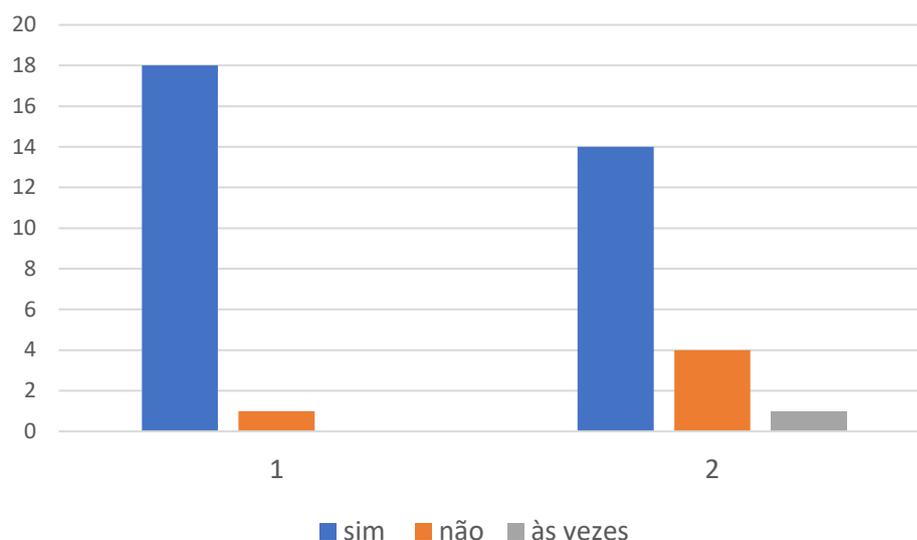


Figura 57: Gráfico de resultado das questões 6 e 10 do Questionário I
 Fonte: Autoria própria, 2019.

Na parte 1 do gráfico, referente à questão 10 do Questionário I: *“Você acha que a Plataforma Khan Academy facilitou a aprendizagem no ensino de Matemática?”* Nessa parte do gráfico observa-se que 18 alunos acham que sim, ou seja, a Khan facilita a aprendizagem da Matemática, e apenas 01 dos alunos acha que não. Portanto, esse resultado positivo ao questionamento da parte 1, ressalta que a referida Plataforma tem se mostrado útil no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática.

Moran (2015) incentiva e esclarece a importância que a tecnologia e as plataformas adaptativas têm no ensino:

As tecnologias permitem o registro, a visibilização do processo de aprendizagem de cada um de todos os envolvidos. Mapeiam os progressos, apontam as dificuldades, podem prever alguns caminhos para os que têm dificuldades específicas (plataformas adaptativas). Elas facilitam como nunca antes múltiplas formas de comunicação horizontal, em redes, em grupos, individualizada (MORAN, 2015, p. 24).

E, ao se analisar a parte 2 do mesmo gráfico para a questão nº 6: *“Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?”*, observa-se que 14 alunos responderam sim, 4 não e 1 às vezes, onde observa-se respostas positivas como: *“A aula não fica chata, aprendemos e entendemos mais rápido”*; *“Ajuda na velocidade da aprendizagem”*; *“os vídeos explicam muito bem e dão vários exemplos de exercícios”*; *“não precisa copiar”*; *“porque eu posso trabalhar em qualquer lugar e qualquer matéria”*. O aluno que respondeu às vezes relatou que *“não é a mesma coisa*

no computador que na aula com a professora”. E as respostas dos alunos que foram negativas à questão são: “*não posso tirar minhas dúvidas (algumas)*”; “*não consigo entender algumas coisas*”; “*me confunde os vídeos*” e “*não vejo tantas vantagens, mas ajuda bastante no aprendizado*”, parecendo, essa última resposta um pouco contraditória.

Dessa forma a Plataforma Khan Academy veio como uma inovação tecnológica no Ensino e, apesar dos alunos estarem acostumados com certa tecnologia, não a utilizavam de forma pedagógica e nem dentro da Escola. Para demonstrar a relevância do uso da tecnologia dentro da escola, encontra-se a resposta da questão nº 11 do Questionário I: *Você utiliza a Plataforma Khan Academy em outros lugares, além da escola?* (Figura 58).

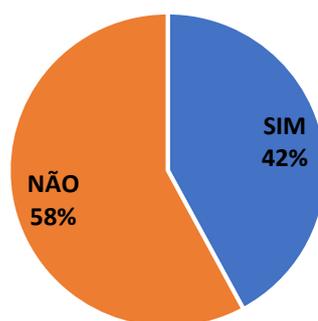


Figura 58: Gráfico de resultado da questão nº 11 do Questionário I
Fonte: Autoria própria, 2019.

Observando a Figura 58, verifica-se que 11 alunos, isto é, 58% da turma responderam “*Não*” - não utilizam a Plataforma além da escola, e, que 8 alunos - 42% da turma responderam “*Sim*” - utilizam a Plataforma fora da escola. Portanto, a maioria dos alunos realizam as atividades na Plataforma somente “dentro” da escola, não acessando em outros lugares. Os motivos podem ser variados: não ter acesso ao computador, tablet e celular ou não ter disponibilidade de internet.

Quando questionado aos alunos que têm esse acesso à tecnologia fora da escola: Onde e quando? Obteve-se as seguintes respostas:

- R1. “Em minha casa, a tarde e à noite”;
- R2. “No meu computador, em casa”;
- R3. “Eu uso em casa, em qualquer hora no celular”;
- R4. “No meu celular em casa”;

- R5. “Em casa, quando tenho tempo livre”;
- R6. “Em casa pelo celular”;
- R7. “Em casa. Quando o tempo é livre”;
- R8. “Em casa, para aprender mais em tempo livre”.

Quanto ao *local*, as respostas foram unânimes: “*em casa*”. Os alunos ou acessam na escola ou em casa. Esta parte do estudo deixa claro sobre a importância de que a tecnologia seja inserida na escola, já que ela está presente em todos os setores da sociedade, mudando nosso jeito de sentir, pensar e agir. Nessa linha Kenski (2003) expõe que: “As mídias, como tecnologias de comunicação e de informação, invadem o cotidiano das pessoas e passam a fazer parte dele” (KENSKI, 2003, p. 25), por isso, a necessidade de usar a tecnologia na escola de forma adequada, para que assim, os alunos sejam capazes de empregá-la de maneira apropriada na sociedade.

Com as tecnologias presentes na escola, o professor passa a ser parte essencial para a disseminação de seu uso, segundo Faria (2011): “Educadores necessitam de permanente atualização, como forma de educação continuada para o emprego dos recursos digitais em suas aulas” (FARIA, 2011, p. 23)

Moran (2004) explica que com a chegada da internet surgiram novos desafios, tanto tecnológicos quanto pedagógicos, tanto para a sala de aula como para o professor: “as tecnologias sozinhas não mudam a escola, mas trazem mil possibilidades de apoio ao professor e de interação com e entre os alunos” (MORAN, 2004, p. 2). E Faria (2011) complementa a sua importância:

Depois, estes docentes, por sua vez, aplicando adequadamente estas tecnologias, sensibilizarão e ensinarão seus alunos a aderirem e a se movimentarem bem neste contexto tecnológico. Desta forma, faremos não só a inclusão digital desta parcela da população que encontrará alunos nativos digitais em suas futuras aulas, como tornar-se-ão usuários conscientes da importância da aplicação da tecnologia na educação (FARIA, 2011, p. 16-17).

Dando seguimento às análises, observa-se na questão nº 8 do Questionário II, em uma pergunta subjetiva onde os alunos estavam livres para escreverem suas opiniões a respeito da referida Plataforma: “*Críticas e sugestões quanto ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática*”, as respostas foram: “*Não tenho nenhuma crítica sobre o Khan, é uma plataforma boa e de fácil acesso*”; “*Eu gosto das atividades, até por que o que eu não consigo fazer peço ajuda pros colegas*”;

“Nenhuma crítica, só devia ter mais”; “Na minha opinião o Khan está ótimo”; “eu acho bem legal, ajuda no desenvolvimento dos alunos”; “podia ter mais períodos”. Essas são algumas das respostas positivas quanto ao uso da Khan Academy nas aulas, onde os educandos esclarecem porque gostam de utilizá-la. Nessas respostas é possível observar expressões tais como, *ajuda para realização das atividades*, isto é, colaboratividade entre os educandos que são explanados nos estudos realizados por Otsuka (1999); Kenski (2003); Moran (2000, 2004) e Faria (2011). Também apareceram termos como uso da tecnologia, *fácil utilização, tornar a aula mais atrativa e dinâmica*, que foram pesquisados por Papert (1985); Kenski (2003); Lévy (2013); D’Ambrósio (2009); Moran (2000, 2007, 2010, 2015); Vidal e Maia (2015) e Prensky (2001). Porém, também apareceram respostas do tipo “Não tenho o que criticar”; “Os vídeos deviam ser mais rápidos e diretos”; “Queria que estivesse mais explicações dos exercícios”; “menos vídeos e mais exercícios para calcular”. Com estas respostas, observa-se que poucos alunos não são tão positivos quanto ao uso da Plataforma, alguns são indiferentes e até dão sugestões de melhorias. Entretanto, ao se analisar a questão nº 7 do mesmo questionário, obtivemos “sim” de 100% dos alunos ao responderem à solicitação: “Você gostaria de continuar utilizando a Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática?”, conforme mostra a Figura 59:

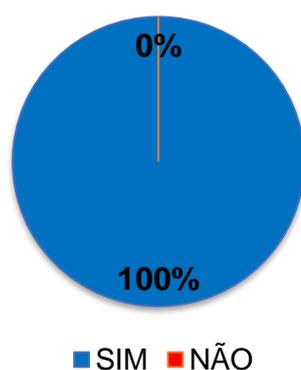


Figura 59: Resultado da questão nº 7 do Questionário II
Fonte: Autoria própria, 2018.

Essa unanimidade positiva demonstra que, apesar de algumas das respostas da questão número 8 do Questionário II serem evasivas ou indiferentes, o uso da Plataforma Khan Academy é uma prática e uma ferramenta que os alunos gostam e querem continuar usufruindo nas aulas de Matemática. Isso mostra que a Plataforma está cumprindo seu papel em dinamizar as aulas, trazendo a tecnologia para dentro

da escola e incentivando o gosto pelo estudo e pela Matemática. Moran (2015) ressalta que: “O professor precisa seguir se comunicando face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um” (MORAN, 2015, p. 16). Dessa forma, se faz necessário essa combinação entre a tecnologia e a relação de assistência professor - aluno.

Um dos incentivos que os alunos obtêm com o uso da Plataforma, além da pontuação adquirida na realização de qualquer atividade, é no ganho de medalhas (detalhadas no subcapítulo 3.6.1). Na gravação de áudio do dia 26 de abril, obteve-se o seguinte diálogo:

Dia da gravação: 26 de abril de 2018.

(26'33") Aluno C: *a única medalha que não tenho é esta roxa aqui...*

(26'36") Aluno C: *125 medalhas...sou foda*

Silêncio, os alunos estão realizando as atividades na Plataforma.

(27'23") Aluno C: *eu só não tenho esta medalha aqui*

(27'30") Aluno C: *J... quantas medalhas tu tem no Khan?*

(27'46") Aluno C (ao aluno Z): *Quantas medalhas tu tem? Deve ter umas 80*

(27'52") Aluno Z: *quantas medalhas tu tem?*

(27'53") Aluno C: *eu? 125*

(27'54") Aluno Z: *eu?*

(27'55") Aluno C: *Vê aí*

(27'56") Aluno Z: *Como vê?*

(27'57") Aluno C: *É só clicar em cima, deixa ali no coisa.... deve ter umas 60 e poucas*

(27'59") Aluno Z: *setenta e duas.*

Verifica-se que os alunos são incentivados pelos recursos que a Khan Academy proporciona. Eles gostam de comparar suas pontuações, medalhas adquiridas e evolução do avatar, apesar de seus 14 e 15 anos. A gamificação da Plataforma faz diferença na evolução, e, conseqüentemente no desenvolvimento da autonomia e no avanço da aprendizagem. Moran (2015) ressalta:

Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas (MORAN, 2015, p. 18).

Conforme Faria (2011), a tecnologia é um meio de auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, tendo o cuidado para que seja planejada de acordo com os objetivos da disciplina, acompanhada e avaliada de acordo com o tipo de aluno:

A tecnologia educacional deve auxiliar o aluno na sua aprendizagem e não dificultar – como também deve propiciar melhores condições de ensino – e não assustar – ao professor, já tão sobrecarregado de atividades educacionais. No entanto, sabemos que o início de uma nova atividade é sempre difícil, por isso deve ser implantada aos poucos, passo a passo, para ter sucesso (FARIA, 2011, p. 16).

Atuar como educador, principalmente na área de Matemática, onde existe dificuldade na aprendizagem e uma resistência muito grande na sua aceitação, exige um novo pensar na prática pedagógica, como buscar estratégias de ensino para que traga o aluno a participar ativamente na construção do conhecimento, não deixando de lado valores e atitudes importantes para o desenvolvimento social e profissional que são essenciais para a formação do cidadão. Kenski (2003) incentiva o uso da tecnologia para o ensino atual:

As atuais tecnologias digitais de comunicação e informação nos orientam para novas aprendizagens. Aprendizagens que se apresentam como construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e inovadoras, que as encaminhem para novos avanços socialmente válidos no atual estágio de desenvolvimento da humanidade (Kenski, 2003 p. 9).

Assim, o enfoque no trabalho colaborativo, no estímulo da autonomia do aluno e no encorajamento da aproximação de professor-aluno e aluno-aluno torna a aula de Matemática menos temida e mais aliada à tecnologia, colaborando para que a deixe mais agradável e dinâmica.

Encerro esta categoria com a citação de Salman Khan (2013) relatando seu sentimento com a Plataforma Khan Academy:

Gosto de pensar na Khan Academy como uma extensão virtual dessa noção de “um mundo, uma escola”. É um lugar onde todos são bem-vindos, todos estão convidados a ensinar e a aprender, e todos são incentivados a fazer o melhor possível. O sucesso é autodefinido; o único fracasso é desistir. Falando por mim, tenho aprendido na Khan Academy tanto quanto tenho ensinado. Recebi — em prazer intelectual, curiosidade renovada e aproximação com outras mentes e outras pessoas — mais do que investi. (KHAN, 2013, p. 18).

7 Considerações Finais

Para amenizar as dificuldades encontradas no ensino de Matemática, o alto índice de reprovação, as lacunas existentes dos conteúdos na vida escolar do aluno e tornar a aula mais atrativa e diversificada, a tecnologia veio como uma ferramenta potencializadora, de forma a contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a Plataforma Khan Academy constitui-se uma importante aliada, servindo como um instrumento que possibilita ao educando a autonomia, a aprendizagem no seu ritmo, a aprendizagem colaborativa entre eles, e uma maior aproximação entre aluno-aluno e professor-aluno, além de incentivar o interesse pelo estudo.

É necessário que os alunos e professores compreendam que a escola deve ser um espaço interativo, de estímulo do desenvolvimento, de formas inovadoras de aprender e ensinar e que os professores sejam os mediadores de um diálogo que ultrapasse a sala de aula e não apenas a reprodução de conteúdo.

Pensando no aluno, a plataforma educacional adaptativa dá a liberdade de fazer escolhas ao longo de sua trajetória de aprendizagem, podendo rever conceitos mal compreendidos ou avançar em seus ensinamentos, oportunizando que se crie um percurso pedagógico de acordo com as necessidades, ritmo, características e dificuldades, além de aliá-la ao recurso tecnológico, linguagem natural dessa geração, nossos Nativos Digitais (segundo definição de Prensky (2001)).

Os dados até aqui observados parecem indicar que essa nova ferramenta tecnológica, a Plataforma Khan Academy, veio como uma inovação na forma de trabalhar a Matemática com os alunos da turma de 9º ano da E.M.E.F. Luiz Augusto de Assumpção. Durante o período de uso da Plataforma, meus alunos se sentiram mais confiantes em sua aprendizagem e na busca de conhecimentos novos ou necessários para a continuidade de outros; interagiram mais, conseguindo gradativamente executar as atividades entre eles, sem solicitar constantemente a

professora. Contudo, essa atitude não me deixou de lado na administração das aulas, nem como mediadora do conhecimento. Os alunos sabiam que se precisassem, eu, professora, estaria disponível para ajudá-los, e sempre acompanhá-los em seu desenvolvimento.

A escola é uma instituição que necessita de mudanças, dentre elas, acompanhar as evoluções tecnológicas e falar a linguagem dessa nova geração de alunos. Sabe-se que essa evolução no ensino é lenta, porém gradual e é nesse cenário que invisto meus estudos, buscando práticas pedagógicas novas e ferramentas que tragam essa inovação para dentro da sala de aula.

Essa experiência me fez pensar que não se consegue mais separar a tecnologia da escola e do ensino da Matemática. A tecnologia está em todos setores da sociedade e precisamos trabalhar nossos alunos, para que dominem e usufruam da melhor maneira dessa tecnologia disponível. Queremos formar cidadãos críticos, criativos, pensadores, autônomos e ao mesmo tempo que trabalhem de forma colaborativa, tornando-os sujeitos capazes de fazerem a diferença no mundo.

Permitiu-me também, fugir de uma aula tradicional, onde o professor é o transmissor de conhecimento e o aluno receptor, e passar a ser um orientador na construção do conhecimento. Dessa forma, criou-se a possibilidade de formar laços afetivos com os estudantes e eles por sua vez depositarem confiança na professora.

Mostrou-me que é possível, sim, promover aulas diversificadas, mais dinâmicas e até divertidas, onde o aluno é livre para buscar seu conhecimento, através dos recursos tecnológicos, de forma autônoma, e também, trabalhar de forma colaborativa com seus pares, desenvolvendo o defender e o aceitar as diferentes opiniões.

A Plataforma utilizada iniciou devido a uma busca por novas práticas pedagógicas para uma melhor qualidade no ensino de Pelotas em uma parceria firmada com outra instituição. Assim foi planejada, organizada e executada por equipes responsáveis pela infraestrutura e pela parte pedagógica. Então, nasceu, cresceu e tem se mantido de forma ativa ao longo desses anos.

Acredito que a investigação, a análise e a reflexão do tema proposto nesta pesquisa venham contribuir com outros educadores, não só matemáticos, mas também professores de outras áreas, que veem a tecnologia como um instrumento de melhoria na qualidade no ensino. Espero, também, que seja um estímulo para os estudantes, tornando a aula mais atrativa, criativa, arrojada e colaborativa, fortalecendo, com isso, o gosto pelo estudo e pela Matemática.

8 Produto

Na realização dessa experiência, ao utilizar a Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática, presenciei alunos trabalhando de forma colaborativa com seus pares, trocando informações, discutindo ideias e resoluções de atividades, buscando novas aprendizagens com mais autonomia, além de trazer a tecnologia para dentro da escola, aproximar professor e aluno e tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas. Portanto, desejo que o Projeto prossiga ativo nas escolas em uso e, quem sabe, amplie em mais algumas.

Pensando em sua continuidade a longo prazo, onde os profissionais envolvidos podem não ser os mesmos de hoje, surgiu a ideia de efetivar o produto final para o Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, elaborando um Tutorial virtual de utilização da Plataforma Khan Academy, passo a passo, conforme o Fluxograma representado na Figura 60.

Esse Tutorial abrangerá: – Criação de conta de professor; – Fazer login; – Criar turma; – Enturmar aluno; – Recomendar atividades; – Ver recomendações; – Análise de progresso. O Tutorial será entregue para as escolas da rede Municipal de Pelotas, para que os professores interessados possam manusear e, com isso, utilizar essa ferramenta tecnológica nas aulas de Matemática.

A vantagem do Tutorial Virtual é a possibilidade de adaptação: evoluir cada vez mais o tutorial, cobrindo mais e mais funções da Plataforma Khan Academy, além de poder manter ele sempre atualizado (por exemplo, se a plataforma Khan Academy tiver uma atualização e trocar o layout das páginas, o que acontece periodicamente, é possível alterar as figuras do tutorial).

Não se sabe até que momento teremos a parceria com a instituição que nos dá o apoio pedagógico e estrutural do uso da Plataforma e, também, a equipe formada na Secretaria Municipal de Educação e Desporto. Nesse sentido, se as escolas

possuírem esse Tutorial com os passos necessários para o uso da Khan Academy, qualquer professor, em qualquer momento, poderá acessar e utilizar com seus alunos a Plataforma.

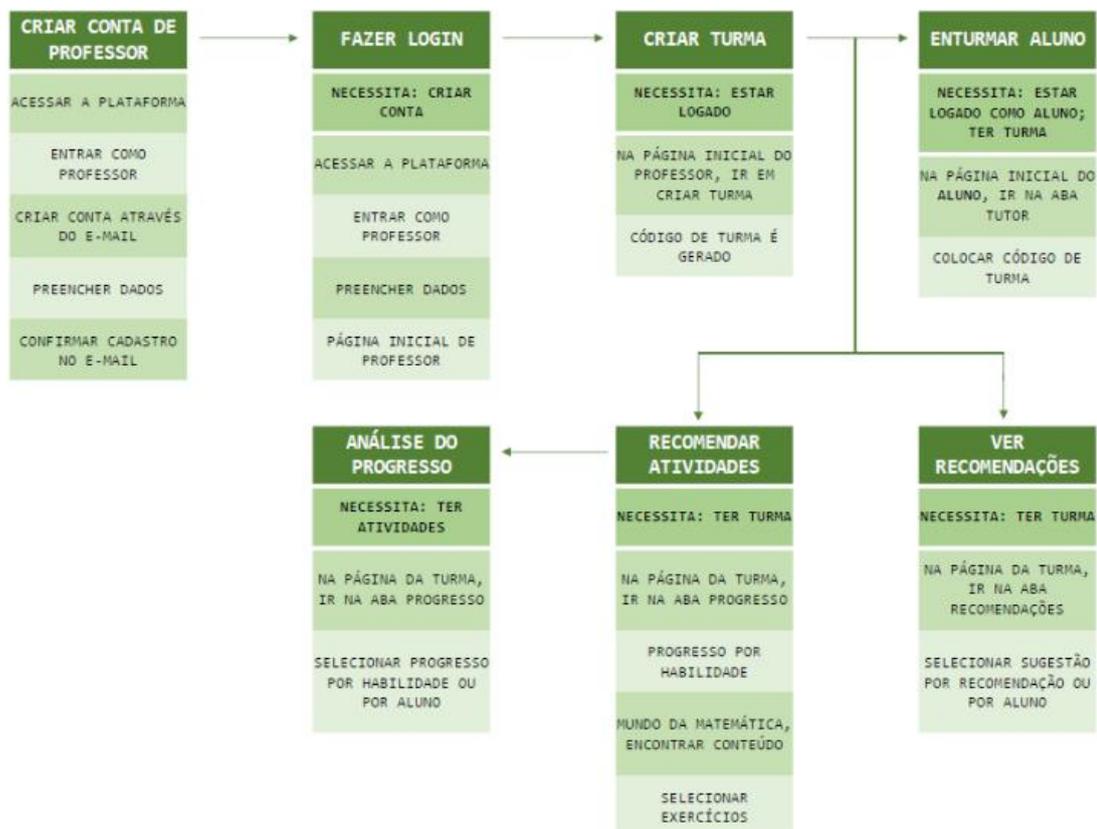


Figura 60: Fluxograma – Tutorial Virtual de uso da Plataforma Khan Academy
Fonte: Autoria própria, 2019.

Referências

- AFETIVIDADE, **Dicionário Michaelis**. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda. 2015. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=afetividade>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- ALMEIDA, Maria Madalena Ribeiro de. **Insucesso na matemática: As percepções dos alunos e as percepções dos professores**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Supervisão e Coordenação da Educação) –Departamento de Ciências da Educação e do Patrimônio, Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Porto, Portugal, 2011.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977, 229 p.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: Investigação qualitativa em educação. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**; Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 2017**. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br . Acesso em: 20 out. 2018.
- COSENZA, Ramon Moreira. Para atender os nativos digitais. **Revista Pátio** Educação infantil. Porto Alegre, ano IX, n. 28. p. 16-28. 2011. Disponível em: <http://loja.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/5829/para-atender-os-nativos-digitais.aspx>. Acesso em: 24 de fev. 2018.
- COSTA, Keyla Soares da; SOUZA, Keila Melo de. **O Aspecto Sócio-Afetivo no Processo Ensino-Aprendizagem na Visão de Piaget, Vygotsky e Wallon**. 2004. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/281252023/o-Aspecto-Socio-Afetivo-No-Processo-Ensino-Aprendizagem-Na-Visao-de-Piaget-Vygotsky-e-Wallon>. Acesso em: 3 mai. 2019.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 17ª edição, Campinas, SP. Papyrus editora, 2009. (Coleção Perspectiva em Educação matemática).

DAMIANI, Magda Floriana. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, Editora UFPR, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2019.

FARDO, Marcelo Luís. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education de KAPP**, Karl M. Conjectura: Filos. Educ. Caxias do Sul, v. 18, n. 1. jan./abr. p. 201-206. 2013a. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/2048/1210>. Acesso em: 24 abr. 2019.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Caxias do Sul, Curso de Pós-Graduação em Educação, Caxias do Sul, 2013b.

FARIA, Elaine Turk. **Aprender e Ensinar Diferentes Olhares e Práticas: Tecnologia educacional e digital no cenário contemporâneo**. Porto Alegre, RS. EDIPUCRS. p. 13-25. 2011.

FELICETTI, Vera Lúcia. **Um estudo sobre o problema da Matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. 2007. 212 f. Dissertação (Mestrado), Programa de pós Graduação de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul- PUC/RS, Porto Alegre. 2007.

FERNANDES, Carla Alberta da Fonte. **A Matemática na disciplina de Ciências Físico-Químicas. Um estudo sobre as atitudes de alunos do 9º ano de escolaridade**. 2007. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Minho, Portugal. Instituto de Educação e Psicologia. 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição, São Paulo: Atlas S.A, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6ª edição, São Paulo: Atlas S.A, 2008.

GOSTAR, **Dicionário Michaelis**. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda. 2015. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=Gostar>. Acesso em: 01 jun. 2019.

GRATIOT-ALFANDÉRY, Hélène. **Henri Wallon**. Tradução e organização: Patrícia Junqueira. – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 134 p. (Coleção Educadores) Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7019-541-8 1.

IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática**. São Paulo. Scipione, 1997.

IVIC, Ivan. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife, Editora Massangana. Fundação Joaquim Nabuco, 2010.140 p.

KELLY, Daniel; RUTHERFORD, Teomara. Khan Academy as Supplemental Instruction: A Controlled Study of a Computer-Based Mathematics International. **Review of Research in Open and Distributed Learning**. NC State University. Carolina do Norte. v. 18, n. 4, jun. 2017.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná. v. 4, n 10. p. 01-10. set./dez. 2003. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=786&dd99=view&dd98>. Acesso em: 23 jul. 2018.

KHAN, Salman. **Plataforma Khan Academy**. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org>. Acesso em: 12 de jul. 2018.

KHAN, Salman. **Um mundo uma escola: A educação reinventada**. Rio de Janeiro, EDITORA INTRÍNSECA LTDA, 2013.168p.

LEITE, Lígia Silva. **Tecnologia Educacional: Descubra suas possibilidades na sala de aula**. Colaboração de Claudia Lopes Pocho, Marcia de Medeiros Aguiar, Mariza Narcizo Sampaio. 2 Ed. Petrópolis, Rio de Janeiro, Vozes, 2004.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva. Reportagem: Do mestre, com carinho. **Jornal da UNICAMP**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 03-16 julho, 2006. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju329pg12.pdf. Acesso em: 06 jun. 2019.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva. A Afetividade no processo de constituição do leitor. **Atos de Pesquisa em Educação- PPGE/ME FURB**, Blumenau, v.6, p. 25-52, jan./abr. 2011.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva; TASSONI, Elvira Cristina Martins. Afetividade no processo de ensino-aprendizagem: As Contribuições da Teoria Walloniana. **Educação**. Porto Alegre. v. 36, n. 2, p. 262-271, mai./ago. 2013.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**. O Futuro do Pensamento na Era da Informática. São Paulo, Editora 34, 1998. 127p.

LÉVY, Pierre. Pierre Lévy fala dos benefícios das ferramentas virtuais para o ensino. **Revista Gestão Educacional**, abr. 2013. Disponível em: <http://www.webaula.com.br/index.php/pt/acontece/noticias/2874-pierre-levy-fala-dos-beneficios-das-ferramentas-virtuais-para-a-educacao>. Acesso em: 8 jan. 2018.

LIGHT, Daniel; PIERSON, Elizabeth. Increasing Student Engagement in Math: The Use of Khan Academy in Chilean Classrooms. **International Journal of Education**

and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT). Education Development Center: Center for Children and Technology, USA. Publisher: Open Campus, The University of the West Indies, West Indies. v.10, n. 2, p. 103-119, Jun. 2014. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/147457/>. Acesso em 26 out. 2018.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas. São Paulo: Autores Associados, 2006.

LOSTADA, Lauro Roberto. Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Jonathan Bergmann; Aaron Sams. **CONTEXTO & EDUCAÇÃO**. Ijuí. Editora Unijuí, Ano 32, nº 102, p. 205-209, Maio./Ago. 2017. Disponível em: file:///C:/Users/vera_/Downloads/6965-Texto%20do%20artigo-32199-1-10-20170906%20(2).pdf. Acesso em: 28 abr. 2019.

MAZON, Michele Juliana Savio. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): Relação com as diferentes gerações de Professores de Matemática**. 2012, 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

MAZON, Marcelo. **As Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas ao modelo da sala de aula invertida: estudo de caso no ensino superior**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina. Araranguá, 2017.

MENEGAIS, Denice Aparecida. F. N. **A formação continuada de professores de Matemática: Uma inserção tecnológica da Plataforma Khan Academy na prática docente**. 2015. 201f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Informática na Educação. UFRGS. Porto Alegre. 2015.

MEUER, Willian, TUBERGEN, Jan. **Winnetka Historical Society**. Carleton W. Washburne. Gazeta em três partes, 1998. Disponível em: <http://www.winnetkahistory.org/gazette/carleton-washburne/>. Acesso em: 28 abr. 2019.

MISHRA, Punya, KOEHLER, Matthew J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. Teachers College Record. East Lansing. Michigan. v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, v. 22, n.37, p. 7–32, 1999.

MORAN, José Manoel. **Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias**. Interações. Universidade São Marcos. São Paulo. v. V, n. 9 . p. 57-72. jan./jun. 2000a.

MORAN, José Manoel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. Porto Alegre. v. 3, n. 1. UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Set – 2000b.

MORAN, José Manoel. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**. Paraná. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. v. 4, n. 12, p. 1-9. mai./ago. 2004.

MORAN, José Manoel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 2ª edição. Campinas- SP. Papyrus, 2007a. 174p.

MORAN, José Manoel. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. **Educação afetiva ou controladora? Foco no conteúdo ou em valores?** Campinas. p. 56- 59, 2007b.

MORAN, José Manoel. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa. UEPG. v. II. p. 15- 33. 2015.

MOREIRA, Marco Antônio. **Pesquisa em Ensino: Aspectos Metodológicos**. Subsídios Metodológicos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 73p.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**. Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/18875/12399>. Acesso em: 25 out. 2018.

OLIVEIRA, Martha Khol. **Aprendizagem e Desenvolvimento: Um processo sócio-histórico**. São Paulo. Ed. Scipione. 1997. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/51814759/Vygotsky-Aprendizado-e-Desenvolvimento-um-processo-socio-historico>. Acesso em: 5 abr. 2019.

OPPERMANN, Reinhard. Adaptively supported Adaptability. **International Journal of Human-Computer Studies** [S.l.]. v. 40, n. 3, p 455-472, mar.1994. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/361d/6a62881f9f303b13d8865a2ab44563e2d971.pdf>. Acesso em: 21 out. 2018.

OTSUKA, Joice Lee. **SAACI – Sistema de Apoio à Aprendizagem Colaborativa na Internet**. 1999. 127 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo, Brasiliense, 1985. 253p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Tradutora: Sandra Costa. Porto Alegre, Artmed, 2008. 224p.

PELOTAS, **Regimento Escolar**, Escola Luiz Augusto de Assumpção, Secretaria Municipal de Educação e Desporto, Pelotas, 2014.

PELOTAS, **Projeto Pedagógico, PP**, Escola Luiz Augusto de Assumpção, Secretaria Municipal de Educação e Desporto, Pelotas, 2016.

PEREIRA, Lais Toledo Krücken; GODOY, Dalva Maria Alves; TERÇARIOL, Denise. **Estudo de Caso como Procedimento de Pesquisa Científica**: Reflexão a partir da Clínica Fonoaudiológica. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. [online]. v. 22, n. 3, p. 422-429. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v22n3/v22n3a13.pdf>. Acesso em: 3 mai. 2018.

Portal Porvir. **Plataformas Adaptativas**. [S.l.]. Ago. 2015. Disponível em: <http://porvir.org/entenda-como-funcionam-plataformas-adaptativas>. Acesso em: 27 nov. 2016.

Prefeitura Municipal de Pelotas. Pelotas. 2018. Disponível em: <http://www.pelotas.com.br/governo/seplag>. Acesso em: 23 jul. 2018.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais Imigrantes Digitais**. NCB University Press. v. 9, n. 5. Outubro 2001.

RAMOS, Maria Beatriz Jacques. **Aprender e Ensinar Diferentes Olhares e Práticas**; Autoestima: Relação professor aluno. Porto Alegre, RS. EDIPUCRS, p. 42-56. 2011.

REIS, Elizabeth. **Estatística Descritiva**. 7ª Edição. [S.l.]. Edições Silabo, 2008. Disponível em: <https://reader.wook.pt/?mode=preview&sample=201735-0-BS&ru=https%3A%2F%2Fwww.wook.pt%2Flivro%2Festatistica-descritiva-elizabeth-reis%2F201735&bu=https%3A%2F%2Fwww.wook.pt%2Flivro%2Festatistica-descritiva-elizabeth-reis%2F201735%3Fadd-to-cart%3D1>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SADOVSKY, Patrícia. Falta fundamentação didática no ensino da Matemática. **Revista Nova Escola**. São Paulo, jan./fev. 2007. p.16. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/925/falta-fundamentacao-didatica-no-ensino-da-matematica>. Acesso em: 09 set. 2018.

SENA, Ítalo Videres de Oliveira. **Aprendendo matemática através do Khan Academy**. 2014. 45 f. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares) –Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2014.

SERRANO, Daniel Portillo. Geração Z. **Portal do Marketing**. [S.l.]. 2010. Disponível em: http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos3/Geracao_Z.htm. Acesso em: 02 jul. 2019.

SHULMAN, Lee S. **Conhecimento e Ensino**: Fundamentos para a nova reforma. Tradutora: Leda Beck. *Cadernos Cenpec*. v. 4, n. 2, p. 194-229. dez. 2014.

SILVA, Jamile Beatriz Camilo e; SCHNEIDER, Ernani José. Aspectos Socioafetivos do Processo de Ensino e Aprendizagem. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**. Blumenau.v. 3, n. 11, p. 83-87. jul./dez. 2007. ISSN 1807-2836. Disponível

em: http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aspectos_socioafetivos.pdf. Acesso em: 17 de jul. 2018.

SOUZA, Carla Cristina Silveira de. **Os afetos na aprendizagem: Por uma educação integral para todos**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SOUZA, Patrícia Cristiane. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: **Aprendizagem Colaborativa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Cuiabá – MT. Editora da Universidade Federal de Mato Grosso (Ed UFMT). p. 121- 160. 2012.

SOUZA, Renato Rocha. Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para a utilização de tecnologias na educação. **Liinc em Revista**. [S.l.]. v. 2, n 1, p.40-52, mar. 2006. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/issue/view/223>. Acesso em: 08 jan. 2018.

TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distância no ensino e aprendizagem**. São Paulo. Editora Senac São Paulo. v. II, n. 1. 2010. 254p.

VIDAL, Eloisa Maia; MAIA, José Everardo Bessa. **Computação Informática Educativa**. 2ª edição. Fortaleza, Ceará: Editora da Universidade Estadual do Ceará- EdUECE, 2015. 81p.

Apêndices

Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO ALUNO

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____,
Carteira de identidade nº. _____, CPF nº _____, autorizo
a professora Vera Lucia Geiss dos Reis, mestranda do Programa de Pós-graduação
em Ciências e Matemática da UFPel, sob a orientação da Prof^a. Dra. Alzira Yamasaki,
a utilizar, gratuita e espontaneamente, as respostas e opiniões expressas em
questionários, entrevistas e gravações de aulas, bem como as notas/avaliações da
disciplina de Matemática, do/a meu/minha filho/a
_____ para a produção e
publicação de textos relativos ao trabalho científico que culminará com a dissertação
de mestrado, que tratará sobre as percepções dos estudantes quanto ao uso da
Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática. Esta autorização se refere
apenas ao uso do conteúdo das respostas, devendo ser preservada a identidade do/a
meu/minha filho/filha.

Assinatura: _____

Local e Data: _____

Apêndice B: Questionário I aplicado à turma A9B

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO I ALUNO

NOME: _____ IDADE: _____ DATA: _____

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:

Você acha difícil a disciplina de Matemática?

() Sim

() Não

Porque? _____

Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?

Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

() Sim

() Não

Porque? _____

A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?

Além de trabalhar a Matemática na Plataforma você encontra outros tipos de vantagens/contribuições ao utilizá-la? Quais?

Quando você utiliza a Khan Academy e tem alguma dificuldade na atividade ou no funcionamento da Plataforma, seus colegas te ajudam?

Sim Não Às vezes

Já aconteceu de você ajudar na explicação de atividades ou funcionamento da Plataforma para algum colega?

Sim Não

Você acha que a Plataforma Khan Academy facilitou a aprendizagem no ensino de Matemática?

Sim Não

Você utiliza a Plataforma Khan Academy em outros lugares, além da escola?

Sim Não

Onde e quando? _____

Você gostaria de continuar utilizando a Plataforma Khan Academy das aulas de Matemática?

Sim Não

O espaço abaixo é para escrever o que queira sobre as aulas de Matemática na Plataforma Khan Academy (conteúdos, explicações, dificuldades/facilidade o que gosta ou não gosta, o que gostaria que melhorasse, críticas e sugestões):

Apêndice C: Questionário II, aplicado à turma A9B

(Link Google forms: <https://goo.gl/forms/B60uF2kk2Jz2W1DR2>)

QUESTIONÁRIO II - KHAN ACADEMY

Este formulário contém perguntas referentes a como você se sente utilizando a Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

***Obrigatório**

Qual seu nome? *

Sua resposta _____

Qual sua idade? *

Data

dd/mm/aaaa _____

1. Você gosta da disciplina de Matemática? *

Sim

Não

2. Você já reprovou em Matemática em sua vida escolar? *

Sim

Não

3. Você gosta de utilizar a Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática? *

Sim

Não

4. Marque as opções que você acredita contribuir para um melhor ensino, utilizando a Plataforma Khan Academy (pode marcar quantas opções quiser): *

- Contém exercícios variados
- Bons vídeos explicativos
- Me concentro mais utilizando a Plataforma do que em atividades na sala de aula
- A aula fica mais divertida e diversificada
- Posso tirar dúvidas na internet, enquanto realizo as atividades
- Posso tirar dúvidas com os colegas, enquanto realizo as atividades
- Se tenho dificuldades, meus colegas me auxiliam
- Tenho mais motivação em aprender Matemática com a Khan Academy
- Aprendi conteúdos de outros anos na Plataforma
- Outro: _____

5. Você acha que aprende mais Matemática: *

- Realizando atividades em sala de aula
- Realizando as atividades na Plataforma Khan Academy

6. Que nota você se dá utilizando a Plataforma Khan Academy quanto à: *

	1	2	3	4	5
Motivação	<input type="radio"/>				
Participação	<input type="radio"/>				
Ajuda aos colegas	<input type="radio"/>				
Ajuda dos colegas	<input type="radio"/>				
Realização das atividades	<input type="radio"/>				
Facilidade no uso	<input type="radio"/>				

7. Você gostaria de continuar utilizando a Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática? *

- Sim
- Não

8. Críticas e sugestões quanto ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática?

Sua resposta _____

ENVIAR

Anexos

ANEXO A: Contrapartidas das Instituições envolvidas no Projeto.

Contrapartidas estabelecidas para o projeto Khan Academy: Fundação Lemann.

As contrapartidas que a Fundação Lemann irá oferecer aos parceiros

FUNDAÇÃO LEMANN

- Fornecer suporte técnico e pedagógico através do formador;
- Fornecer formações iniciais presenciais;
- Formação continuada através de ambiente virtual de aprendizagem;
- Reuniões mensais de acompanhamento;
- Aplicativo gratuito para acompanhamento do projeto;
- Melhorias contínuas na plataforma;
- Fornecer material formativo;
- Fornecer relatórios periódicos referente ao uso da turma, escola e rede **– RECEBIMENTO LOGIN ADMINISTRATIVO;**
- Visitas periódicas as escolas para acompanhamento;
- Cadastramento dos alunos;
- Realização da avaliação de impacto;

Contrapartidas estabelecidas para o projeto Khan Academy: Equipe Diretiva das Escolas

As contrapartidas que são necessárias para o andamento do projeto

DIRETORES

- Garantir a realização das aulas de Khan Academy;
- Acompanhar o desempenho das turmas através dos relatórios de uso **– RECEBIMENTO LOGIN ADMINISTRATIVO;**
- Reportar à fundação as dificuldades e problemas (ausências de professor, datas festivas e problemas de infra.);
- Fornecer os dados dos alunos das escolas;
- Responder aos contatos dos formadores da fundação;
- Acompanhar e garantir formação continuada para os professores (Plataforma EAD);
- Proporcionar espaço nas reuniões pedagógicas para que os professores troquem experiências e tirem dúvidas;
- Receber e autorizar a entrada dos formadores da fundação Lemann;
- Garantir a realização da avaliação de impacto;

Contrapartidas estabelecidas para o projeto Khan Academy: Professores

As contrapartidas que são necessárias para o andamento do projeto

PROFESSORES

- Garantir a realização da aula de Khan Academy no laboratório;
- Participar das formações iniciais e continuadas / ambiente virtual de aprendizagem;
- Planejamento do uso da plataforma alinhado ao plano de aula;
- Verificar os relatórios de desempenho da turma através da Khan Academy;
- Reportar qualquer tipo de problema – plataforma, internet, computadores e outros para o diretor;
- Garantir a regularidade do uso – trazer o uso da Khan Academy para a rotina da escola;
- Garantir 2h/aula por aluno semanal;

ANEXO B: Questionário I do aluno T

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: Mayra Veludo IDADE: 15 DATA: 10/4/18

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:
No disciplina de Português e Ciências.

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?
 Sim Não

Porque? Porque eu gasto muito de Matemática e eu acho que se a pessoa gastar acaba ficando mais fácil.

3. Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?
Uma passada

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?
 Sim Não

Porque? Porque eu tenho mais dificuldade de aprender usando o computador.

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?
As vezes. Porque porque eu sei fazer muitas coisas mas em algumas não.

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?
Não vejo vantagens porque não consigo entender algumas coisas.

ANEXO C: Parte do Questionário I do aluno AL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: Alu. 200 IDADE: 15 DATA: 10/04

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:
Ciências e Geografia

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?
 Sim Não

Porque? Porque eu consigo entender melhor e porque eu gosto também.

3. Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?
No ano passado

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?
 Sim Não

Porque? Porque os meus eu não consigo entender, mas os meus eu entendo mais fácil

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?
Não sei acho que pouco coisa

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?
Sim, (sim) Os meus ajuda a entender melhor.

ANEXO D: Parte do Questionário I da aluna M

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: Anna Carolina Loureiro D. M. IDADE: 13 DATA: 10/04/2018

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:
Ciências

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?
 Sim Não

Porque? Porque eu consigo entender a matéria eu pelo menos não acho porque é uma matéria em que eu gosto.

3. Quando você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?
ano de 2017

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?
 Sim Não

Porque? Porque trabalhar com Khan Academy aprende mais na aula do que aprendo.

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?
Acho que sim, porque ao longo de que desde começo sou a matemática na minha vida e ao dia-dia.

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?
Não vejo, ao longo da aula que gosto ao longo do trimestre e se aprende a ter uma ajuda na leitura.

ANEXO E: Parte do Questionário I do aluno AD

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: Adriano Almeida IDADE: 13 DATA: 10/11/18

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:

Português

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?

Sim Não

Porque? Por que os exercícios tem um pouco de dificuldade na matemática

3. Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?

iniciou em 2017

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?

Sim Não

Porque? Por que eu gosto de fazer exercícios para ter mais facilidade na matemática

5. A Plataforma Khan Academy contribui no seu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?

Sim, porque através dos exercícios e conteúdos me ajudou a aprender melhor a matemática

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?

Sim, não precisa fazer cálculos muito difíceis e eu aprendo mais fácil o conteúdo

ANEXO F: Parte do Questionário I do aluno AN

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: [REDACTED] IDADE: 16 DATA: 10/04/18

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:
Matemática

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?
 Sim Não

Porque? Eu sempre tive um pouco de dificuldade em matemática por isso acho difícil, mas não é uma coisa impossível

3. Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?
Após terminar, início do ano de 2017.

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?
 Sim Não

Porque? Porque é uma forma melhor para aprender uma forma diferente

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?
Sim, porque posso aprender a entender a matemática quando quero e não é só na hora

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?
Não vejo tantas vantagens, mas ajuda bastante no aprendizado

ANEXO G: Parte do Questionário I do aluno E

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: [REDACTED] IDADE: 16 DATA: 30/09/18

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:
Português

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?
 Sim Não
Porque? Porque são muitos detalhes, regras e fórmulas
las

3. Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?
no final (2012)

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?
 Sim Não
Porque? Adoro que não aprendemos nada de que
nos aulas práticas

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?
Sim, pois a Khan ajuda a entender melhor
a matéria

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?
Sim, pois as vídeo-aulas explicam muito bem e
dão a visão sempre de exercícios

ANEXO H: Parte do Questionário I do aluno R

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
QUESTIONÁRIO ALUNO I

NOME: [REDACTED] IDADE: 15 DATA: 18/04/18

As questões abaixo estão associadas ao uso da Plataforma Khan Academy nas aulas de Matemática.

1. No decorrer de sua vida escolar, indica qual a disciplina que você apresentou maior dificuldade:
Racionalização

2. Você acha difícil a disciplina de Matemática?
 Sim Não

Porque? Aprendizado de muita coisa e entendendo bem, não se torna difícil.

3. Quando o você iniciou o uso da Plataforma Khan Academy?
Em 2017

4. Você gosta de trabalhar na Plataforma Khan Academy?
 Sim Não

Porque? Ajudas no entendimento do material.

5. A Plataforma Khan Academy contribui no teu aprendizado na disciplina de Matemática? Como você percebe isso?
Não, eu prefero. Mesmo sendo uma ótima plataforma de aprendizagem, tenho dificuldades para entender certas matérias.

6. Você vê vantagens em trabalhar a Matemática na Plataforma? Quais?
As aulas online, não é o mesmo como na lousa com o professor.