



UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES
MESTRADO PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO
FUNDAMENTAL

CLÁUDIA REGINA BAZOLI SILVA VILLAR

A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA *KHAN ACADEMY* NO
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O
APRENDIZADO DE MATEMÁTICA

SANTOS

2017

CLÁUDIA REGINA BAZOLI SILVA VILLAR

**A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA *KHAN ACADEMY* NO
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA O
APRENDIZADO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Metropolitana de Santos, como exigência parcial para obtenção do título Mestre em Práticas Docentes no Ensino Fundamental.

Orientador: Profº Drº Thiago Simão Gomes

SANTOS

2017

V771u Villar, Cláudia Regina Bazoli Silva,
A utilização da plataforma Khan Academy no laboratório de informática: contribuições
para o aprendizado de matemática /
Cláudia Regina Bazoli Silva Vilar - 2017.
113 p.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Simão Gomes
Dissertação (Mestrado em práticas docentes no ensino fundamental) – Universidade
Metropolitana de Santos, Santos, 2017.

1. Matemática. 2. Khan Academy. 3. Prática pedagógica. 4. Ensino e aprendizagem.
5. Informática
I. Título.

CDD 370

A dissertação de mestrado intitulada “A utilização da plataforma *khan academy* no laboratório de informática: contribuições para o aprendizado de matemática”, elaborada por Cláudia Regina Bazoli Silva Villar, foi apresentada e aprovada em 28/08/2017, perante banca examinadora composta por: Prof^a. Dr^a. Simone Rodrigues Batista; Prof^a. Dr^a. Renata Barrocas.

Prof^o. Dr. Thiago Simão Gomes
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Luana Carramilo Going
Coordenadora do Programa de Pós Graduação

Programa: Mestrado Profissional Práticas Docentes no Ensino Fundamental
Área de Concentração: Práticas Docentes no Ensino Fundamental
Linha de Pesquisa: Docência e práticas interdisciplinares no Ensino Fundamental

Dedico este trabalho ao meu marido, *Alexandre Henrique Villar*, por todo amor, atenção dispensado a mim por mais de vinte anos, e principalmente nesses últimos dois anos. A você meu eterno amor, a minha gratidão.

“Eu gostaria de lhe agradecer pelas inúmeras vezes que você me enxergou melhor do que eu sou. Pela sua capacidade de me olhar devagar, já que nessa vida muita gente já me olhou depressa demais.”

Padre Fábio de Melo

Aos meus pais, *Maria Célia Bazoli da Silva e Daltro Olímpio da Silva (in memorian)*. Agradeço a Deus todos os dias pelo privilégio de ter vocês como meus pais!

O Lar é o coração do organismo social. Em casa começa nossa missão no mundo. Entre as paredes do templo familiar preparamo-nos para a vida com todos; seremos lá fora o prosseguimento daquilo que já somos na intimidade de nós mesmos.

Chico Xavier

Aos meus avós, *Alonso Freire de Moura (in memorian) e Benedita Freire de Moura (in memorian)*, que apesar de seus poucos estudos, sempre acreditaram que a educação seria o melhor caminho para minha vitória.

Da mesma forma aquela sentença:
“A quem te pedir um peixe, dá uma vara de pescar.”
Pensando bem, não só a vara de pescar, também a linhada,
o anzol, a chumbada, a isca...

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

Ao meu caríssimo Orientador, *Prof. Dr. Thiago Simão Gomes*. Ao olhar para trás, percebo o quanto aprendi, cresci e modifiquei minha vida em prol de uma meta a ser cumprida. Sou grata pelo seu carinho, atenção, simplicidade, praticidade e confiança.

“Nosso maior desejo na vida é encontrar alguém que nos faça fazer o melhor que pudermos...”.

Encontrei!

Ralph Waldo Emerson

Este é o momento de agradecer a todos que foram imprescindíveis para a realização deste trabalho. No entanto, como dizia Chaplin: *“as coisas mais lindas do mundo não podem ser ditas ou ouvidas... apenas sentidas pelo coração...”*, sei que não conseguirei expressar tanto o quanto gostaria e nem me lembrarei de agradecer a todas as pessoas, que de uma forma ou outra, contribuíram para realizá-lo.

Agradeço a Deus, meu grande amparador de todas as horas e o responsável pelas oportunidades em minha vida.

Aos meus queridos e amados familiares, aos que estão perto e aos que estão longe, a minha irmã Luciane Bazoli Silva, que percorreu distâncias para estar próxima a mim; a minha linda sobrinha Mariana Bazoli Corrêa, que dedicou tanto do seu tempo em meu auxílio; a meu cunhado Luiz Fernando Villar, que fez companhia a seu irmão – meu marido, nos meus longos períodos de ausência.

Aos Membros da Banca de Defesa de Tese, que gentilmente aceitaram o convite para participarem, Prof.^a Dr.^a. Renata Barrocas e Prof.^a Dr.^a. Simone Rodrigues Batista.

Aos Mestres da UNIMES, de ontem e hoje, minha satisfação por tê-los conhecido.

A Prefeitura Municipal de Santos, que por meio do Programa Mestre Aluno me concedeu a bolsa de estudos que me possibilitou traçar esse caminho.

Aos *colegas* das escolas por onde trabalhei e trabalho, que muito me incentivaram e auxiliaram, ao longo desse caminho, me deram apoio e confiaram em mim.

Aos amigos Cristiane Amaro da Silva Santos, Cristina Torquato, Lucirene Moreira Gonçalves Tavares, Margareth Sales, Maria Cristina Magalhães de Paula, Vania França de Souza e Wellington Brancatti Borges, e pelo apoio, incentivo e assistência.

A minha querida turma de Mestrado de 2015, foi muito bom conhecê-los e aprender tanto com vocês.

Aos departamentos da Prefeitura Municipal de Santos que me atenderam prontamente quando necessitei de informações, especialmente a SENUTEC.

A Prof.^a Dr^a Maria Marcia Mariani Guiradi que me orientou por um breve, mas, primordial período.

Aos professores José Eduardo Cardoso do Nascimento, Regina Santos e Sílvia Helena Gradwool Lira por acreditarem no meu ideal e se proporem a travar essa parceria em prol de um bem maior.

Aos alunos que se envolveram no projeto e com isso puderam se aprimorar.

A todos os amigos, os mais próximos, os mais distantes, todos vocês de uma forma ou de outra, caminharam junto comigo.

*Escolha conviver com pessoas determinadas, sinceras, honestas e realizadas;
Escolha amizades que te estimule no que tens de melhor;
Escolha relações profissionais que te impulsionem para o alto;
Escolha ter pensamentos lúcidos; inspiradores e confiantes;
Escolha ambientes profissionais cooperativos e estimulantes;
Escolha ser próspero em todos os níveis (material, mental, emocional e espiritual);
Escolha relações afetivas que te engrandeçam e contribuam para que evoluas na
tua missão;
Escolha adquirir conhecimentos que te empoderem e contribuam para se encantar
consigo mesmo e com a existência;
Escolha ser saudável e cuidar de si com carinho e dedicação;
Escolha pelo menos três coisas consideradas impossíveis e as realize;
Escolha proporcionar tudo isso que escolheste para ti a todos aqueles da tua
convivência;
E, sobretudo, escolha estar presente.*

Wallace Liimaa

“O método de ensino Khan academy vai revolucionar o sistema educacional no mundo inteiro. Para sermos competitivo no médio prazo, o Brasil precisa aprender com Sal Khan e incorporar a inovação que ele traz.”

Jorge Paulo Lemann, empresário e fundador da Fundação Lemann

“Descobri Sal Khan e a Khan Academy como a maioria das pessoas... usando aquelas incríveis ferramentas com meus próprios filhos.

São contagiantes a visão e a energia de Sal Khan sobre a forma como a tecnologia pode transformar a educação. Ele é um autêntico pioneiro na integração da tecnologia ao aprendizado.”

Bill Gates, cofundador e chairman da Microsoft

“O mundo sonha com uma reforma da educação e Sal Khan está realizando esse sonho.”

Chris Anderson, curador da TED

VILLAR. Cláudia Regina Bazoli Silva. **A utilização da plataforma *khan academy* no laboratório de informática: contribuições para o aprendizado de matemática.** 2017. 113 páginas. Dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Práticas Docentes no Ensino Fundamental da Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2017.

RESUMO

A matemática é uma disciplina que, ainda nos dias atuais, causa grande temor aos estudantes e traz muita insatisfação aos professores e às instituições que tentam reduzir o fracasso apontado em provas que colhem dados para diagnosticar o desempenho matemático da população brasileira, fracasso esse que pode ser causado tanto por dificuldades em relação ao aprendizado quanto a currículos ultrapassados, ou metodologias inadequadas aos estudantes atuais, considerados nativos digitais. A presente pesquisa tem como objetivo verificar se o uso da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática contribui com o aprendizado do aluno, para seu conhecimento e desenvolvimento matemático. Para isso, fizemos uma análise qualitativa através de levantamento das notas do componente curricular de Matemática no período de 2013 a 2015 para verificar o nível de evolução do desempenho do raciocínio matemático, e também uma análise qualitativa por meio de entrevistas com alunos e professores em 2016 que fizeram uso da plataforma no ano de 2015, buscando compreender se o uso da plataforma, sob o ponto de vista dos entrevistados, contribui para um processo bem-sucedido em relação ao ensino e aprendizagem, bem como, se a utilização dessa ferramenta tecnológica contribui para a prática pedagógica dos professores.

Palavras-chaves: Matemática; *Khan Academy*; Informática; Ensino e aprendizagem; Prática pedagógica.

ABSTRACT

The discipline of mathematics is a discipline that still today causes great fear for the students and brings much dissatisfaction to teachers and institutions that try to reduce the failure pointed out in evidence that gather data to diagnose the mathematical performance of the Brazilian population, a failure that can be caused both by learning difficulties, and also due to outdated curricula or inadequate methodologies for current students considered digital natives. The present research aims to verify if the use of the Khan Academy platform in the computer laboratory contributes to the student's learning for his knowledge and mathematical development. To do this, we made a qualitative analysis through a survey of the notes of the curricular component of Mathematics in the period from 2013 to 2015 to verify the level of evolution of mathematical reasoning performance, and also made qualitative analysis through interviews with students and teachers in 2016 who made use of the platform in the year 2015, trying to understand if the use of the platform, from the point of view of the interviewees, contributes to a successful process in relation to teaching and learning, as well as, if the use of this technological tool contributes to the pedagogical practice of teachers.

Key words: Mathematics; Khan Academy; Computing; Teaching and learning; Pedagogical practice.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Objetivos da Matemática para o terceiro ciclo, de acordo com o PCN de Matemática..... | 27 |
| Quadro 2: Conteúdos do Plano de Curso de Santos e Plataforma Khan Academy .. | 29 |
| Quadro 3: Matemática por assunto na plataforma <i>Khan Academy</i> | 30 |
| Quadro 4: Análise de Ambiente Virtual de Aprendizagem | 48 |
| | |
| Tabela 1: Porcentagem de alunos com notas bimestrais e quinto conceito abaixo de SEIS no componente curricular de Matemática, período de 2013 a 2015 – 6º Ano A, B, C e D - SIGES..... | 58 |
| Tabela 2: Alunos com nota menor que seis - Média bimestral por ano –Período de 2013 a 2015 | 59 |
| Tabela 3: Acesso ao blog - Por continente..... | 92 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Participantes da pesquisa com TCLE enviados e autorizados a responder aos questionários. | 60 |
| Figura 2: Afinidade com o componente curricular de Matemática | 61 |
| Figura 3: Recursos utilizados para planejar aulas ou estudar em casa | 62 |
| Figura 4: Utilização da plataforma <i>Khan Academy</i> no laboratório de informática da escola em 2015. | 63 |
| Figura 5: Acompanhamento do professor de Matemática às aulas agendadas no laboratório de informática para utilização da plataforma <i>Khan Academy</i> | 64 |
| Figura 6: Opinião dos Alunos sobre o acompanhamento do professor de Matemática às aulas agendadas no laboratório de informática | 64 |
| Figura 7: Criação de expectativa em relação a uma nova forma de aprendizado com o uso da plataforma KhanAcademy | 65 |
| Figura 8: Ciência quanto ao fato da plataforma possibilitar que usuário desenvolva exercícios de forma personalizada, dentro do seu próprio ritmo de aprendizagem. . | 66 |
| Figura 9: A professora de informática orientou na consulta das ferramentas para acompanhamento de desempenho e habilidades? | 67 |
| Figura 10: A plataforma Khan Academy contribuiu com o aprendizado matemático em sala de aula, promovendo a melhoria das notas no componente curricular de Matemática?..... | 68 |
| Figura 11: Assuntos que foram mais bem compreendidos com o uso da plataforma Khan Academy por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental | 69 |
| Figura 12: Incentivo ao uso de dicas e vídeos como forma de se obter melhor compreensão dos exercícios..... | 70 |
| Figura 13: Melhor recurso para compreensão dos exercícios propostos na plataforma <i>Khan Academy</i> | 71 |
| Figura 14: Uso dos dados obtidos por meio dos relatórios da plataforma <i>Khan Academy</i> para utilização como uma das ferramentas de avaliação | 72 |
| Figura 15: A professora de informática auxiliou em relação ao uso das ferramentas e recursos da plataforma?..... | 73 |
| Figura 16: Professores mostravam para a turma os relatórios com tempo de utilização e pontuação dos alunos durante as aulas no laboratório de Informática? | |

| | |
|--|----|
| Essa ação promovia a competição entre os alunos e contribuía com a melhora do aprendizado?..... | 74 |
| Figura 17: Alunos – utilização da plataforma <i>Khan Academy</i> fora da escola..... | 75 |
| Figura 18: Alunos – Motivos da utilização da plataforma <i>Khan Academy</i> fora da escola..... | 75 |
| Figura 19: Acompanhamento e análise de relatórios na plataforma <i>Khan Academy</i> e recomendação de exercícios que servissem de pré-requisitos para sanar dificuldades e minimizar dúvidas nas aulas seguintes | 76 |
| Figura 20: Exercícios recomendados aos alunos. Quais eram feitos?..... | 77 |
| Figura 21: Uso da plataforma incentivou a dedicação a Matemática? | 77 |
| Figura 22: Quantidade de aulas semanais para acesso a plataforma <i>Khan Academy</i> | 78 |
| Figura 23: Recomendação da plataforma a pessoas fora do ambiente escolar | 78 |
| Figura 24: Continuidade de acesso à plataforma fora do projeto escolar | 79 |
| Figura 25: Professor compreende que a plataforma é um recurso que pode contribuir com seu planejamento de aulas?..... | 80 |
| Figura 26: Consulta a blog para fazer melhor uso da plataforma <i>Khan Academy</i> | 81 |
| Figura 27: Capa do Blog" Aprender e ensinar matemática utilizando a plataforma <i>Khan Academy</i> " | 90 |
| Figura 28: Estatísticas de acesso ao Blog | 91 |
| Figura 29: Gráfico de Acesso ao Blog..... | 91 |

LISTADE ABREVIATURAS

| | |
|----------|--|
| COSUP | Coordenadoria de Supervisão |
| CNE/CES | Conselho Nacional de Educação/Curso de Educação Superior |
| CNE/CP | Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno |
| DCN | Diretrizes Curriculares Nacionais |
| FVC | Fundação Victor Civita |
| IBOPE | Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases |
| LSI-USP | Laboratório de Sistemas Integráveis da Universidade de São Paulo |
| MIT | Massachusetts Institute of Technology |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| POIE | Professor Orientadora de Informática Educativa |
| PRODESAN | Progresso e Desenvolvimento de Santos |
| REDEFOR | Rede de Formação para Professores |
| SEDUC | Secretaria da Educação |
| SEFEP | Seção de Ensino Fundamental |
| SENUTEC | Seção Núcleo Tecnológico |
| SIGES | Sistema Integrado de Gestão Escolar |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre Esclarecido |
| TDICs | Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação |
| TIC | Tecnologia da Informação e Comunicação |
| UME | Unidade Municipal de Ensino |
| UNESP | Universidade Estadual Paulista |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 20 |
| 1.1 POIE e o uso da plataforma <i>khan academy</i> no laboratório de informática | 20 |
| 1.2 A importância da Fundação Lemann para a plataforma <i>Khan Academy</i> no Brasil | 21 |
| 1.3 Professor de matemática e o manuseio da academy Plataforma Khan | 23 |
| 1.4 Rumos do aprendizado matemático | 25 |
| 1.5 Habilidades e competências em matemática no 6º ano | 25 |
| | |
| 2. OBJETIVOS | 31 |
| 2.1 Objetivo geral | 31 |
| 2.2 Objetivo específico | 31 |
| 2.3 Problema | 31 |
| 2.4 Hipótese | 32 |
| | |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 33 |
| 3.1 A utilização das novas tecnologias | 33 |
| 3.2 Dificuldades no ensino e aprendizagem de matemática | 38 |
| 3.3 Funcionalidade da plataforma <i>Khan Academy</i> | 43 |
| | |
| 4. PERCURSO METODOLÓGICO | 50 |
| 4.1 Metodologia de pesquisa | 50 |
| 4.1.1 Procedimento | 51 |
| 4.1.2 Sujeito | 51 |
| 4.1.3 Local | 52 |
| 4.1.4 Instrumentos | 52 |
| | |
| 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS | 54 |
| 5.1 Notas no SIGES – Período 2013 A 2015 | 54 |
| 5.2 Contribuições da plataforma sob o ponto de vista de alunos e professores de Matemática | 60 |

| | |
|---|------------|
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 82 |
| 7. PROJETO ELABORADO A PARTIR DO PRODUTO | 86 |
| REFERÊNCIAS..... | 94 |
| APÊNDICES | 100 |

APRESENTAÇÃO

Nasci em Pariquera-Açu, cresci e vivi em Registro. As duas cidades estão situadas no Vale do Ribeira, uma bela região localizada no estado de São Paulo.

Minha mãe foi minha professora na primeira série, e ela certamente me inspirou e determinou minha trajetória profissional.

Na escola, sempre tive horror à disciplina de Matemática, achava impossível de ser compreendida, tinha medo, tinha dificuldades e achava que nunca poderia entender toda aquela complexidade que os professores nos transmitiam nas aulas, e o horror foi tanto que quando estava no 2º colegial, atual ensino médio, fui reprovada em Matemática.

Quando fui para a faculdade resolvi fazer o curso de Geografia, como morava em cidade pequena, havia poucas opções de curso superior, naquela época, com exceção do curso de ciências contábeis, os demais eram voltados à educação, e lógico que o fantasma da Matemática estava bem longe dos meus ideais, aliás, nem conseguia entender como alguém podia cursar Matemática. Confesso que não tinha pretensões de lecionar, entretanto, o mercado de trabalho começava a exigir formação em nível superior, e naquela cidade distante dos centros urbanos, era o que eu tinha para aquele momento.

Aos vinte e dois anos, ao concluir a faculdade, mudei-me para Santos. Saí de um emprego em um banco onde já estava há quatro anos, e vim começar do zero nessa cidade encantadora, que fazia parte dos meus planos desde sempre.

Achei que seria fácil arrumar emprego, como foi fácil o primeiro, contudo, dois meses se passaram e nada, a ideia de voltar para minha pequena cidade me aterrorizava, foi quando surgiu uma oportunidade para lecionar Geografia em uma escola particular, e lá fui eu, encarar o desafio de me tornar professora, o que não fazia parte dos meus planos.

Pois bem, para minha surpresa, foi um ano de uma experiência incrível, ensinei alguma coisa, mas aprendi muito mais. Naquele momento sem eu perceber, começava a desabrochar em mim a professora, no entanto, eu renegava esse sentimento.

Encerrado o ano, pedi demissão e passei mais uns meses desempregada. Enfim arrumei um emprego, depois outro, e em 1994, fui chamada para uma companhia telefônica onde havia prestado um concurso, longe da educação, e assim permaneci por doze anos.

Em 2003, fiz um concurso para a educação do Estado de São Paulo. E no início de 2005, um sentimento diferente começou a brotar dentro de mim, eu acho que é como quando uma mulher começa a se preparar para engravidar, para ser mãe, foi isso mesmo, eu começava a querer ser professora, e aquele sentimento me trazia uma sensação desconhecida, mas intensa. Comecei a me preparar, assinar revistas voltadas à educação, enfim, comecei a gerar a ideia, e ao final de 2005, a Secretaria da Educação me chamou para a escolha de escola, ou seja, a efetivação como professora estadual.

Em fevereiro de 2006 deixei o emprego de doze anos e comecei a trabalhar em uma escola na área rural de Ribeirão Pires, viajava para lá três vezes na semana. Que sonho! Que lugar maravilhoso, que gente encantadora, que profissão maravilhosa, e ainda tinha dois dias para me preparar, ler livros, estudar, preparar aulas, descansar, enfim, uma nova vida, e aquilo que eu havia renegado por tanto tempo, estava me proporcionando tanto prazer, e além do prazer, despertava em mim a visão para o outro, despertava a inquietação sobre de que maneira minhas atitudes e minha profissão poderiam contribuir com a formação educacional de outras pessoas.

Tenho consciência de que tudo acontecera no momento certo. Foi necessário um amadurecimento para eu vivenciar esse processo. Foi uma “gestação” planejada, consciente e madura.

No ano seguinte vim para uma escola de Cubatão, eu não podia imaginar que havia tanta gente boa nessa Baixada Santista. Lá fiquei por seis maravilhosos anos, grandes frutos, amigos maravilhosos, alunos encantadores, escola fantástica, aquela gente me fez amar muito mais a educação e querer continuar nela.

E foi por meio dessa escola que surgiu a oportunidade de fazer minha primeira pós-graduação. Inscrevi-me num curso de pós-graduação à distância ofertada pela Rede de Formação para Professores (REDEFOR), onde fui contemplada a fazer a especialização de Geografia pela Universidade Estadual

Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Foi um período maravilhoso, muito estudo, muita pesquisa, e daquele momento em diante eu percebi o quanto eu realmente gostava de estudar.

No final de 2012, quando estava terminando minha pós-graduação, fui chamada pela Prefeitura Municipal de Santos, após ter passado em concurso público, e aí começou outra grande paixão. Até hoje, nessa rede, só trabalhei e trabalho em lugares fantásticos, com pessoas e alunos que me motivam a querer melhorar e me aperfeiçoar cada vez mais.

Continuo trabalhando na rede estadual, fui transferida para outra escola maravilhosa, mas minha grande paixão atualmente é a rede municipal de Santos, na qual, desde 2013, desenvolvo a função de Professora Orientadora de Informática Educativa (POIE). Nesta função, tive a oportunidade de conhecer a plataforma *Khan Academy*, voltada a aprendizagem de Matemática, pois é, Matemática! Não que eu vá ensinar Matemática aos meus alunos, mas ali tenho a oportunidade de ensiná-los a se autoajudarem, a sanar suas dúvidas, a buscar o melhor caminho para desfazer todos os mitos que a Matemática traz, e, se necessário for, junto com o professor de Matemática, também tiramos as dúvidas dos alunos, afinal, a plataforma é usada como uma extensão daquilo que o aluno está aprendendo em sala de aula, e vou confessar: com a plataforma aprendi a encarar a Matemática de uma forma leve. Beirando os cinquenta anos, aprendi a entender e gostar de Matemática, e com isso, me sinto satisfeita quando vejo o aluno vibrando por ter acertado um exercício, ou quando ele me diz com um largo sorriso: “professora, agora eu entendi a lição que o professor passou na sala, agora eu sei fazer”.

Esse é o combustível de que necessito e o que me move. Saber que o aluno quer aprender, e que eu, com o apoio da plataforma, podemos contribuir e fazer a diferença, elevar sua autoestima e quem sabe transformar sua vida.

Não me iludo achando que irei atingir a todos, mas sinceramente tentarei muito. Um ou outro aluno que disse “odiar” a plataforma, mudou de ideia em um momento em que eu tive oportunidade de sentar com ele e fazer com que entendesse todos os recursos que a plataforma lhe oferecia, dali em diante, até a relação aluno / professor tornou-se diferente, O que antes era uma relação ríspida, hoje é cordial, respeitosa e amistosa.

Em 2015, em uma conversa iniciada com a coordenadora Cristina de uma escola da rede municipal e terminada com a coordenadora Cristina de outra escola, também da rede municipal, fizeram com que eu tivesse a oportunidade de conhecer e conseqüentemente iniciar o curso de Mestrado Profissional.

Portanto, posso afirmar que meu encontro com a plataforma *Khan Academy* e o incentivo das Cristinas, foi o que me motivou a sair de uma zona de conforto e procurar realizar esse mestrado que vem acrescentando tanto à minha vida pessoal e profissional e ao mesmo tempo me possibilita disseminar nos alunos a motivação pelo aprendizado de Matemática.

Sendo assim, me aproprio de uma frase de Paulo Freire que reflete exatamente o meu momento trabalhando com a plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática: “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. (FREIRE, 1996, p. 21).

1. INTRODUÇÃO

1.1 POIE e o Uso da Plataforma *Khan Academy* no Laboratório de Informática

A proposta deste trabalho é a de verificar o uso da plataforma *Khan Academy* como ferramenta de suporte, que pode ser considerada facilitadora ao aprendizado de matemática por meio das aulas ministradas no laboratório de informática. O Professor Orientador de Informática Educativa é o responsável pelo acesso ao laboratório. (POIE - Função criada para professores da rede municipal de Santos ministrarem aulas no laboratório de informática. A cidade de Santos deu um salto educacional pioneiro e de grande sucesso. Sucesso este reconhecido pelas inúmeras outras redes educacionais que espelharam o seu processo de inclusão digital em seu pioneirismo, conforme divulgado no *site* Portal da Educação Santos).

Khan Academy é uma plataforma *online*, intuitiva e gratuita, que oferece vídeoaulas e exercícios que propiciam o aprendizado da matemática para qualquer pessoa de maneira personalizada, demonstrando habilidades dominadas e as quais precisam ser praticadas. Disponibilizamos a plataforma no laboratório de informática para contribuir com o processo de aprendizagem do educando em relação aos conteúdos matemáticos. Com a utilização buscamos verificar se houve melhoria significativa do aprendizado por meio das notas na disciplina de Matemática.

O fundador da organização é Salman Khan, formado em matemática, ciências da computação e engenharia elétrica pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Khan começou a ensinar Matemática para a sua prima em 2004 com serviços do *Yahoo!*. Com o aumento da procura tornou-se mais prático distribuir suas aulas pelo *Youtube*. Os vídeos se tornaram mais populares, então Salman Khan saiu de seu trabalho para se focar integralmente ao *Khan Academy*.

Bill Gates, fundador da *Microsoft*, ao perceber que a plataforma despertava o interesse de seus filhos, chamou Salman Khan para uma conversa e dali surgiu uma grande parceria. Segundo Salman Khan, o apoio de Bill Gates foi decisivo tanto financeiramente, como para ampliar sua visibilidade na rede, alavancando sua academia (WEINBERG, 2012).

1.2 A Importância da Fundação Lemann para a Plataforma *Khan Academy* no Brasil

Em 2014, a *Khan Academy* passou a ser traduzida para o português pela Fundação Lemann (Fundada em 2002 pelo empresário Jorge Paulo Lemann, é uma organização familiar sem fins lucrativos. Busca com suas iniciativas e ações, contribuir com soluções inovadoras de alta qualidade no cotidiano da educação. Para isso, conta com 65 líderes promovendo e acelerando transformações sociais de alto impacto e um padrão claro e de altas expectativas do que é esperado que todos os alunos aprendam) e, desde então, tem ajudado mais de 2.5 milhões de brasileiros a desenvolverem suas habilidades de Matemática de forma divertida e sem barreiras. A Fundação Lemann também oferece um programa gratuito que leva a *Khan Academy* às escolas públicas, formando professores não só para que usem a plataforma em seu dia a dia com seus alunos, mas também, para que compartilhem esse conhecimento com outros educadores, conforme divulgado no *site*.

Apesar de as escolas se apropriarem cada vez mais de recursos tecnológicos, ainda hoje é um desafio, tanto para professores quanto para a instituição de ensino, adaptarem-se a essa integração, pois a prática pedagógica ainda não a promove. Não há conexão entre as TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) e currículo escolar, de acordo com Menegais (2015, p. 21), por esse motivo, faz-se necessária à revisão do currículo e do plano político pedagógico, o que poderá possibilitar aos educadores explorar atividades onde os recursos tecnológicos contextualizem a realidade do aluno, promovendo uma aprendizagem mais significativa, onde os conhecimentos prévios do aluno são valorizados. E como aprendizagem significativa, Moreira (2005, p. 4-5) aponta que:

Sabemos que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não literal e não arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade. (Moreira e Masini, 1982, 2006; Moreira, 1999, 2000, 2006; Masini e Moreira, 2008; Valadares e Moreira, 2009). Sabemos, também, que o conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem. Em última análise, só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos. David Ausubel já nos chamava atenção

para isso em 1963. [...] Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo.

Contudo, enquanto a conexão entre TIC e currículo não é efetivada, as secretarias da educação e as escolas buscam meios para minimizarem os problemas em relação à defasagem no aprendizado dos alunos, principalmente no que diz respeito ao aprendizado de Matemática.

Em busca de alternativas para minimizar esse problema da defasagem no componente curricular de Matemática, a rede municipal de ensino de Santos, por meio da Secretaria da Educação – SEDUC firmou parceria com a Fundação Lemann em 2014 e implantou o Projeto Piloto para uso da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática em quatro escolas da rede, com a expectativa de contribuir com o aprendizado dos alunos no ensino de Matemática. Para que essa parceria se concretizasse, participaram da implantação do projeto a SENUTEC – Seção Núcleo Tecnológico - nos anos de 2014 e 2015 a coordenação e acompanhamento do programa ficou com a SENUTEC; a COSUP – Coordenadoria de Supervisão participou do início do processo, e em 2016, a SEFEP – Seção de Ensino Fundamental – assumiu o projeto (informação verbal¹). “O uso das tecnologias digitais, integradas às práticas pedagógicas pode ser um dos elementos capazes de melhorar a aprendizagem de Matemática na atual Sociedade em Rede”. Castells (2003 apud MENEGAIS, 2015, p. 34).

Os professores de Matemática e Informática participaram de duas formações pedagógicas realizadas por formadores da Fundação Lemann no ano de 2014 - antes do acesso por parte dos alunos, o que possibilitou a familiarização com a plataforma - e nesse mesmo ano, durante o período de implantação, a Fundação deu suporte ao acompanhamento e interpretação dos relatórios fornecidos pela plataforma. Por meio desses relatórios foi possível verificar o acesso e o desempenho do aluno em relação às habilidades dominadas ou com dificuldades e as que precisava praticar, ou seja, as que necessitavam de intervenções pedagógicas.

¹ Informação fornecida por Adriana Praxedes-Chefe de Seção Núcleo Tecnológico, via email em 23 fev. 2017.

De acordo com a proposta apresentada pela Fundação Lemann na formação inicial, a SEDUC, por meio da escola e professores, deveria garantir a disponibilização de duas aulas agendadas semanalmente com acompanhamento do professor de Matemática ao laboratório de informática, e, professores e alunos fariam acesso à plataforma *Khan Academy*. Se, por incompatibilidade de horários, não houvesse a possibilidade de agendar duas aulas, no mínimo uma seria com agendamento e acompanhamento do professor de Matemática, e a outra seria durante a aula de informática. Nesse caso, os alunos acessariam a plataforma com a professora de informática. Essas aulas eram ministradas no turno das aulas para possibilitar a presença do professor de Matemática, condição essencial ao projeto, previsto no Projeto Político Pedagógico da escola.

No ano de 2015, o projeto foi mantido nas escolas, e já não contava mais com a participação da Fundação Lemann. Esse suporte foi dado pela SENUTEC que mensalmente realizava formação com os professores de Informática. Os professores de Matemática já não eram mais contemplados com a formação. Então o professor de Informática passou a ser o multiplicador das informações na escola, incentivando tanto aos alunos, quanto aos professores no acesso tecnológico à plataforma, bem como no uso adequado da mesma para que o aluno viesse a ter uma contribuição significativa no seu desempenho matemático.

1.3 Professor de Matemática e o Manuseio da Plataforma Khan Academy

Diante desses fatos, torna-se relevante repensar a formação docente para o uso dos recursos tecnológicos, especificamente em relação à plataforma *Khan Academy*, pois apesar de terem participado de formações básicas, os docentes, de forma geral, não possuem formação necessária para desvendar todos os recursos oferecidos pela plataforma e promover a integração desses recursos na prática pedagógica. Ao possibilitar a formação dos professores de Matemática, tem-se como finalidade que esses educadores promovam o estímulo e encaminhamento dos educandos à construção dos seus próprios conhecimentos por meio do uso da tecnologia.

Para isso, propomos aqui a criação de um *blog* educacional com conteúdos voltados ao manuseio da plataforma *Khan Academy*, ou seja, como uma ferramenta facilitadora para que o professor possa se apropriar da utilização adequada da

plataforma e com isso estar apto ao seu uso no laboratório de informática. E também, para que sirva como um produto que venha contribuir com a preparação de suas aulas, além de conhecê-la de forma a poder utilizá-la inclusive como ferramenta avaliativa, servindo àqueles que não participam do projeto e tem interesse em utilizá-la, mas desistem por temor em não saber manuseá-la, apesar de a plataforma ser autoexplicativa. Contudo, sabemos da resistência que existe ainda hoje em dia, principalmente por parte dos professores. Esse *blog* também terá conteúdo voltado aos alunos, com indicações do uso para melhor aproveitamento dos recursos para sua autoavaliação, como instrução para verificação dos gráficos de desempenho, indicação de vídeos ou exercícios que possam ajudá-lo a sanar suas dificuldades. O *blog* também conterà a divulgação do desempenho, tempo de utilização e relato de experiência dos alunos que se destacaram no mês, como forma de estimulá-los a acessar a plataforma de forma consciente e produtiva. E por forma produtiva, queremos dizer, que é no sentido do educando dominar suas habilidades fazendo uso de dicas e vídeos, bem como, fazendo a consulta do seu progresso, e assim avançar dentro do seu próprio ritmo de aprendizado, ou seja, estimulá-lo de fato a aprender, e não apenas a avançar em pontuação sem se preocupar com o que realmente aprende. Pretendemos, portanto, por meio do *blog*, possibilitar ao aluno identificar as funcionalidades oferecidas pela plataforma e com isso poder traçar um percurso de forma a realizar um processo produtivo, onde, de acordo com Charlene e Murray (1994) “processo é uma série de etapas que transformam o resultado ou o produto à medida que este percorre a sequencia de tarefas ou funções”, e nesse caso, essas etapas possibilitam ao aluno obter sucesso ao aprender dentro do seu próprio ritmo.

A criação do *blog* visa atender também aos objetivos que caracterizam o mestrado profissional em práticas docentes no Ensino Fundamental, que tem como objetivo geral (UNIMES, 2015, p. 3) a formação de professores pesquisadores que: “a partir da vivência e da investigação sobre os desafios presentes nas práticas docentes, desenvolvam autonomia para elaborar, acompanhar, avaliar e orientar o ensinar, na perspectiva da aprendizagem emancipatória”, e a partir dessa ação de

acordo com Batista (2016, informação verbal²) “promover a elaboração de um produto e um projeto de intervenção com vistas à transformação das práticas, incorporando dados da pesquisa, contudo, tal produto servirá como proposta, e não como objeto a ser avaliado”.

1.4 Rumos do Aprendizado Matemático

Ainda de acordo com a Fundação Lemann, o uso do computador com acesso a *internet* possibilita ao aluno um processo de aprendizado mais ativo, onde o professor age como mediador e orientador que acompanha o desempenho das habilidades dos alunos e interage para que esse aluno possa obter sucesso em seu percurso de aprendizagem. E com o uso da plataforma *online Khan Academy*, buscamos compreender se esse processo de aprendizado mais ativo é sentido e percebido tanto pelo aluno, quanto pelo professor de Matemática. Para isso, realizamos questionários e aplicamos aos professores e alunos que fizeram uso da plataforma *Khan Academy* na escola pesquisada, com o intuito de compreendermos se a plataforma trouxe contribuições ao aprendizado de Matemática, levando em consideração respostas aos questionários, bem como, a análise das notas bimestrais e notas finais, no componente curricular de Matemática para os sextos anos, no período de 2013 a 2015, obtidos por meio do SIGES (Sistema Integrado de Gestão Escolar).

1.5 Habilidades e Competências em Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental

Consideramos importante esclarecer os fatores que nos fizeram optar por realizar a pesquisa com os alunos do sexto ano, antes de apresentarmos as competências e habilidades pertinentes a este ciclo.

Quando houve a implantação do projeto piloto para uso da plataforma em 2014, como já esclarecido anteriormente, o período vespertino da escola comportava os sextos e oitavos anos, naquele momento optamos por trabalhar com as duas turmas, entretanto, nos anos seguintes, o oitavo ano já não compunha mais

² Batista, Nildo Alves – Palestra de apresentação aos alunos no curso de mestrado profissional da UNIMES em 28/03/2016.

o período da tarde, portanto, apenas os sextos anos fizeram parte do período vespertino no período de 2013 a 2015, período em que a professora pesquisadora exercia a função POIE e selecionou para a realização da pesquisa-ação.

Este núcleo agrega alguns elementos relacionados às competências e habilidades pertinentes ao sexto ano do ensino fundamental, denominado pelo PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), como terceiro ciclo.

Para isso, apresentamos tabela contendo os Objetivos de Matemática para o terceiro ciclo – “os objetivos e conteúdos apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais estão organizados em quatro ciclos, sendo que cada um corresponde a duas séries do ensino fundamental” -, e de acordo com o PCN (1998), esses objetivos visam desenvolver o pensamento numérico; algébrico; geométrico; competência métrica; raciocínio que envolve a proporcionalidade; e raciocínio combinatório, estatístico e probabilístico, que serão descritos no quadro a seguir.

Quadro1: Objetivos da Matemática para o terceiro ciclo, de acordo com o PCN de Matemática

| Objetivos de Matemática para o terceiro ciclo | |
|--|--|
| Pensamento Numérico | Ampliar e construir novos significados para os números naturais, inteiros e racionais a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas históricos que motivaram sua construção; |
| | Resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação; |
| | Identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não matemáticos; |
| | Selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) em função da situação-problema proposta. |
| Pensamento Algébrico | Reconhecer que representações algébricas permitem expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas, traduzir situações-problema e favorecer as possíveis soluções; |
| | Traduzir informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa, generalizando regularidades e identificar os significados das letras; |
| | Utilizar os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico. |
| Pensamento Geométrico | Resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas; |
| | Estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações; |
| | Resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução. |
| Competência Métrica | Ampliar e construir noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns dos problemas históricos que motivaram sua construção; |
| | Resolver problemas que envolvam diferentes grandezas, selecionando unidades de medida e instrumentos adequados à precisão requerida. |
| Raciocínio que envolva Proporcionalidade | Observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade. |
| Raciocínio Combinatório, Estatístico e Probabilístico | Coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas; |
| | Resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão. |

Fonte: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. 64-65

De acordo com o PCN (1998, p. 71):

É desejável que no terceiro ciclo se trabalhe para desenvolver a argumentação, de modo que os alunos não se satisfaçam apenas com a produção de respostas a afirmações, mas assumam a atitude de sempre tentar justificá-las. Tendo por base esse trabalho, pode-se avançar no quarto ciclo para que o aluno reconheça a importância das demonstrações em Matemática, compreendendo provas de alguns teoremas.

Dentro dos objetivos propostos pelo PCN (1998), encontramos divididos em quatro conceitos: Números e Operações; Grandezas e Medidas; Espaço e Forma; e Tratamento da Informação, também apontados dessa forma no Plano de Curso 2016 da Secretaria da Educação de Santos, e esta ressalta que o texto do seu plano de curso foi elaborado:

Com base nas expectativas de aprendizagem a para serem desenvolvidas na escola a partir de Parâmetros Nacionais defendidos pelas publicações oficiais do Governo Federal, inclusive de políticas nacionais de formação de professores, e de referenciais apontados pelo Governo Estadual em seus programas curriculares. (PLANO DE CURSO – EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL 2016, p. 10).

Os quatro conceitos acima citados envolvem temas que se distribuem em:

- Números e operações (Aritmética e Álgebra)
- Espaço e formas (Geometria)
- Grandezas e medidas (Aritmética, Álgebra e Geometria)
- Tratamento da informação (Estatística, Combinatória e Probabilidade)

A seguir podemos observar uma tabela que contém os conteúdos compreendidos no Plano de Curso de Santos para o componente curricular de Matemática (2016, p. 222-224), e que como já foi apontado, foi elaborado baseando-se no PCN de Matemática 1998. Na mesma tabela são apontados os conteúdos que compõem o 5º ano para o componente de Matemática, neste caso, associamos os conteúdos de 5º ano por que a plataforma se apresenta no padrão americano de oito anos para o ensino fundamental, diferente do Brasil que instituiu o ensino de nove anos por meio da Lei 11.274 em 06 de fevereiro de 2006.

Ainda de acordo com a tabela, podemos observar que os conteúdos selecionados no plano de curso de Santos e a plataforma *Khan Academy* são correspondentes em sua maior parte, e onde não se apresenta o conteúdo no ano correspondente, na plataforma podem ser localizados por meio do ícone assuntos, elencados no quadro 3.

Quadro2: Conteúdos do Plano de Curso de Santos e Plataforma Khan Academy

| | Conteúdo |
|---|--|
| Plano de Curso Santos 6º Ano | Plataforma Khan Academy 5º Ano (Correspondente ao 6º ano no Brasil) |
| Números e Operações | Operações aritméticas |
| Números naturais e Sistema de Numeração Decimal. | Frações e decimais comuns; Soma de números decimais |
| Operações com números naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão). | Subtração de números decimais |
| Potenciação de números naturais. | Multiplicação de números de vários algarismos |
| Raiz quadrada de um número natural. | Multiplicação de números decimais |
| Problemas envolvendo operações com números naturais. | Divisão com vários algarismos; Divisão de números decimais |
| Noção e critérios de divisibilidade. | Frações |
| Múltiplos e divisores. | Soma e subtração de frações com denominadores diferentes usando recursos visuais |
| Problemas envolvendo múltiplos e divisores. | Adição e subtração de frações com denominadores diferentes |
| Números racionais e suas representações: fracionária, decimal e porcentagem. | Soma e subtração de números mistos com denominadores diferentes |
| Representação dos números racionais na reta numérica. | Problemas de adição e subtração de frações com denominadores diferentes |
| Operações com números racionais na forma fracionária. | Comparando multiplicação de frações |
| Números racionais e sua forma decimal. | Multiplicação de frações e números naturais |
| Operações com números racionais na sua forma decimal. | Problemas de multiplicação de frações e números inteiros |
| Problemas envolvendo operações com números racionais. | Multiplicação de frações |
| Grandezas e Medidas | Multiplicação de números mistos |
| Medidas de comprimento: km, m, dm, cm, mm. | Problemas de multiplicação de frações |
| Perímetro de um polígono. | Frações como divisão |
| Medidas de superfície: km ² , m ² e cm ² . | Divisão de frações por números inteiros |
| Área de figuras geométricas planas: quadrado, retângulo, paralelogramo e triângulo. | Divisão de números inteiros por frações |
| Medidas de volume: m ³ , dm ³ e cm ³ . | Problemas de divisão de frações e números inteiros |
| Volume de figuras espaciais: paralelepípedo e cubo. | Reescrever frações como números decimais |
| Medidas de capacidade: l e ml. | Valor posicional e números decimais |
| Medidas de massa de um corpo: t, kg, g, mg. | Introdução aos valores posicionais de um número decimal |
| Problemas envolvendo grandezas. | Números decimais na forma expandida; por extenso |
| Medidas de tempo. | Comparação entre números decimais |
| Espaço e Forma | Como arredondar números decimais |
| Figuras geométricas espaciais -planas e seus elementos. | Multiplicar e dividir números inteiros por 10, 100 e 1.000 |
| Retas, semirretas e segmentos de reta. | Multiplicação, divisão de números decimais por 10, 100 e 1.000 |
| Classificação dos ângulos: reto, agudo e obtuso. | Potências de 10; Multiplicação e divisão com potências 10 |
| Polígonos: identificação. | Comparação de valores posicionais de números decimais |
| Circunferência e círculo. | Reagrupamento de números decimais |
| Tratamento da Informação | Medição e Dados |
| Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas. | Introdução e cálculo de volume; Conversão de unidades |
| Pictogramas, gráficos de colunas ou barras. | Problemas com unidades de medida |
| Problemas de contagem. | Geometria |
| | Introdução e problemas com plano cartesiano; Quadriláteros |
| | Pensamento Algébrico |
| | Escrevendo expressões; Padrões numéricos |

Fonte: Portal da Educação Santos /<http://www.portal.santos.sp.gov.br/seduc/download.php?view.2088> e plataforma Khan Academy / <https://pt.khanacademy.org/math>

Quadro3: Matemática por assunto na plataforma *Khan Academy*

| Plataforma <i>Khan Academy</i> por assunto |
|---|
| Fundamentos da Aritmética; |
| Pré-Álgebra; |
| Noções de Álgebra; |
| Álgebra I; |
| Álgebra II; |
| Geometria Básica |

Fonte: plataforma Khan Academy / <https://pt.khanacademy.org/math>

Para acessar o assunto desejado, basta clicar no assunto que se deseja trabalhar, e dentro de cada assunto abrir-se-ão os exercícios e vídeos correspondentes, ou ainda, pode-se digitar o tema específico na ferramenta busca para procurar o tema desejado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar se o uso da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática contribui com o processo de (auto) aprendizagem do educando em relação aos conteúdos matemáticos.

2.2 Objetivo Específico

Avaliar por meio do levantamento de notas bimestrais da disciplina de Matemática, se o uso da plataforma *Khan Academy* contribuiu de maneira efetiva com a melhora do desempenho matemático de alunos do sexto ano do ensino fundamental, no período de 2013 a 2015.

Avaliar por meio de questionário realizado com os alunos que em 2016 estão cursando o sétimo ano, e que fizeram uso da plataforma em 2015, de que maneira a plataforma teve contribuição efetiva para seu aprendizado matemático.

Avaliar por meio de questionário realizado com professores de Matemática que participaram do projeto durante o ano de 2015, se o uso da plataforma contribuiu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula.

2.3 Problema

Esta pesquisa orienta-se pela seguinte questão: de que maneira o uso da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática pode contribuir com o raciocínio lógico matemático do aluno do ensino fundamental do 6º ano? Para Piaget (apud RANGEL, 1992, p. 21), o raciocínio lógico matemático é uma construção que resulta da ação mental da criança sobre o mundo; podendo ser estimulada pela interação com diversos objetos, entre os quais se destacam os jogos educativos digitais, que podem conduzir o raciocínio lógico matemático à interpretação e compreensão, em detrimento da memorização.

Nesta perspectiva, a questão desdobra-se então em três subquestões: em que medida o POIE pode colaborar com o processo de aprendizado matemático no laboratório de informática? De que maneira os recursos oferecidos na plataforma *Khan Academy* contribuem efetivamente para que professor e aluno vislumbrem

novos significados e sentido ao ensinar e ao aprender Matemática? Em que medida poderá se proporcionar práticas pedagógicas estruturadas em compreensão e realização, respeitando o ritmo de aprendizado do aluno?

2.4 Hipótese

Em nosso modelo atual, a variável fixa é o tempo, e a variável é o nível de domínio, comenta Gonçalves (2013). Em 1919, Carleton W. Washburne propôs, através do Plano *Winnetka*, que o currículo não fosse estruturado em termos de tempo, mas em certas metas de compreensão e realização, o tempo agora é que passaria a ser variável. Apesar de esse plano ter sido muito prestigiado, devido a questões econômicas como os altos custos de impressão de papel, além da dificuldade de retreinamento dos professores, o plano caiu em desuso (Khan, 2013).

Salman Khan em seu livro *Um mundo, uma escola*, afirma que a tecnologia mudou muito desde 1920, não se justificando mais não aplicar esse modelo onde a variável passa a ser o tempo, onde o aluno aprende dentro do seu ritmo.

Nesse sentido, se o professor detectar as dificuldades do educando do 6º ano por meio dos recursos e relatórios que a plataforma disponibiliza, e direcionar a esse educando atividades na plataforma que possibilitem sua aprendizagem dentro do seu próprio ritmo, desenvolvendo habilidades antes defasadas, então esse educando terá possibilidade de desenvolver seu raciocínio lógico matemático.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está estruturado em três seções: “A utilização das novas tecnologias”, que apresenta uma discussão sobre a importância da adequação das redes de ensino em reformularem seus currículos e projetos políticos pedagógicos visando à inserção das tecnologias como ferramenta facilitadora e significativa no processo de aprendizagem da Matemática; “Dificuldades no ensino e aprendizagem de Matemática” que elenca alguns motivos que podem levar o aluno a ter dificuldades na aprendizagem de Matemática, e também ressalta a formação inicial de professores no curso de graduação como insuficiente para o uso das tecnologias na prática docente, visto que, o foco do ensino dos conteúdos continua sendo o currículo escolar tradicional; e “Recursos da plataforma *Khan Academy*”, neste capítulo abordaremos o surgimento da plataforma, os recursos oferecidos por ela, e, faremos uma breve análise em relação a sua importância como suporte e, como meio facilitador ao aprendizado de Matemática.

3.1 A Utilização das Novas Tecnologias

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – as TDICs – fazem parte do nosso cotidiano por meio das mais variadas formas de linguagem digital, como o computador, a *internet*, o celular, a câmera digital, *e-mails*, entre outros. Nesse sentido, Kenski (2015, p. 32) afirma:

A tecnologia digital rompe com as formas de narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo, fragmentado e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e veloz.

As tecnologias digitais, integradas ao currículo escolar, podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo, o raciocínio lógico, a concentração e a atenção, que são fundamentais para a construção do conhecimento, mais especificamente, o conhecimento matemático. (MENEGAIS, FAGUNDES, SAUER, 2014).

Os autores afirmam ainda ser importante que os professores explorem atividades em que sejam utilizados recursos tecnológicos capazes de contextualizar a realidade do estudante, procurando proporcionar uma aprendizagem mais ativa, possibilitando o desenvolvimento de autonomia dos estudantes.

De acordo com (MENEGAIS, 2015, p. 27):

Os currículos escolares devem tratar a aprendizagem como uma construção do conhecimento, no qual os interesses dos estudantes são contemplados, e devem incluir a apropriação dos recursos tecnológicos, considerando-os meios de promover atividades que desenvolvam a autonomia dos estudantes.

De acordo com Gómez (1998, p. 87):

Não é o currículo comum, nem as metodologias homogêneas que garantem a igualdade de oportunidades para os diferentes grupos e culturas que chegam à escola, mas a atenção às diferenças individuais mediante uma metodologia e um currículo suficientemente flexíveis e diversificados que estimulam a troca e a participação ativa de todos e de cada um dos alunos/as nos processos de aprendizagem, experimentação e comunicação.

Os autores citados acima expressam a importância da reformulação do currículo ou sua flexibilidade, fatores fundamentais para a contemplação de uma aprendizagem significativa, de acordo com Menegais (2015) os recursos tecnológicos poderiam promover a autonomia dos estudantes e para Gómez (1998) a flexibilidade e diversificação do currículo estimulam a participação nos processos educativos.

Está se tornando cada vez mais difícil ignorar que o que é ensinado nas escolas se torna cada vez mais distante daquilo que os estudantes devem e querem aprender. Para Khan (2013, p.11):

O mundo muda num ritmo cada vez mais rápido e as mudanças sistêmicas, se dão num movimento lentíssimo e por 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.

Nesse sentido, consideramos importante ressaltar que Fagundes *et al.* (1999), afirmam que o currículo e o plano político pedagógico precisam ser repensados, para que haja uma efetiva integração entre as TIC e o currículo escolar, o que vai de encontro a Menegais; Pescador; Fagundes(2013, p. 4), ao afirmar que :

As TDICs devem ser utilizadas como recursos tecnológicos para produzir um ambiente interativo, que proporcione ao estudante práticas pedagógicas ativas centradas nas tarefas individuais ou em grupos, na solução de problemas e na construção de seu próprio conhecimento através do raciocínio lógico.

As instituições de ensino precisam se adaptar para acolher os estudantes de hoje, denominados como nativos digitais – jovens que cresceram acompanhando de perto a expansão da *internet* e estão acostumados às muitas mudanças trazidas pela *web* (GOMES 2013). “Os nativos digitais fazem parte da geração *Homo Zapiens* - O *Homo zappiens* é um processador ativo de informação, resolve problemas de maneira muito hábil, usando estratégias de jogo, e sabe se comunicar muito bem” (VEEN, VRAKING 2009, p. 12).

Os PCNs de Matemática consideram que computadores são recursos didáticos indispensáveis na atual sociedade, cada vez mais permeada por recursos tecnológicos (BRASIL, 1997, p. 34-36).

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. [...] As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional. [...] Além disso, 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.

Para Menegais (2015, p. 27), ambientes onde predominam práticas tradicionais de memorização como forma de se aprender e ensinar Matemática, o estudante torna-se sujeito passivo, portanto, é importante que haja mudanças inovadoras no sistema educacional, sobretudo em relação à Matemática.

E nesse sentido, Batista (2012) argumenta que tem sido discutida a formação de quadros profissionais para o país, inclusive na área de educação escolar.

Em 1996, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases, da Educação Nacional – LDB 9394/96 – a discussão trouxe à tona, entre outros elementos, a formação em nível superior dos profissionais da educação, como uma das formas de possibilitar melhoras no processo de ensino-aprendizagem. E nos últimos anos o Brasil tem vivido um período de debates e mudanças também em seu processo de formação de professores, alinhando a perspectiva de formação dos docentes às mudanças que se fazem necessárias para uma

educação com mais qualidade, mudanças expressas também no que tange a legislação em vigor no país. (BATISTA, 2012, p. 69).

Portanto, compreendemos que há o cuidado no sentido de promover uma melhor formação de professores buscando uma educação com mais qualidade, e para isso:

Em 2002 instituíram-se as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica, cuja redação centra-se no desenvolvimento de competências pessoais, sociais e profissionais dos professores. Postulam essas diretrizes que a formação de professores que atuarão nos diferentes níveis e modalidades da educação básica observará alguns princípios norteadores desse preparo para o exercício profissional específico, que considerem, de um lado, a formação de competências necessárias à atuação profissional, como foco do curso, a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor, e, de outro, a pesquisa, com foco no ensino e na aprendizagem, para compreensão do processo de construção do conhecimento. (GATTI e BARRETO, 2009, p. 46-47).

E dentro das diretrizes, o Parecer CNE/CP nº 9/2001 destaca “a necessidade de inserção nos cursos de formação de professores em nível superior as TIC devido ao impacto que as tecnologias têm apresentado para o tecido social”. (BATISTA, 2012, p. 74-75), o qual tem como justificativa em seu corpo a seguinte argumentação:

A democratização do acesso e a melhora da qualidade da educação básica vêm acontecendo num contexto marcado pela redemocratização do país e por profundas mudanças nas expectativas e demandas educacionais da sociedade brasileira. O avanço e a disseminação das tecnologias da informação e da comunicação está impactando as formas de convivência social, de organização do trabalho e do exercício da cidadania. (BRASIL/CNE, 2001, p. 3-4)

Observando as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o componente curricular de Matemática, detectamos que por meio do Parecer CNE/CES 1302, que entre as competências e habilidades para esta disciplina, constam a capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas, bem como, capacidade de aprendizagem continuada, justificado pela determinação:

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se

sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática. (BRASIL/CNE/CES 1302, 2001, p. 3-6).

As colocações supracitadas acima deixam clara a necessidade de se tratar a formação docente de forma a se cumprir com responsabilidade as diretrizes para este processo, pensando em uma formação de qualidade para que se possa almejar um ensino de qualidade.

Pensar a formação docente como um processo constante para seu aprimoramento e atualização, e conseqüentemente promover a mudança de metodologia nas escolas, visto que, os métodos atuais estão se distanciando cada vez mais dos alunos contemporâneos. Como recurso metodológico, podemos citar o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, também previsto nas diretrizes curriculares, e segundo Japiassú (1976, p.39): “[...] é imprescindível que os educadores trabalhem no sentido de dotar as instituições de ensino de estruturas cada vez mais flexíveis, capazes de absorver novos conteúdos e de se integrarem em função dos verdadeiros problemas”.

Se o aprendizado não caracteriza significado na vida do educando, a dificuldade de aprendizagem se torna cada vez maior, visto que essa nova geração de acordo com Veen, Vrakking (2009, p. 12):

Parece considerar as escolas instituições que não estão conectadas ao seu mundo, como algo mais ou menos irrelevante no que diz respeito à sua vida cotidiana. Dentro das escolas, o *Homo zappiens* demonstra um comportamento hiperativo e atenção limitada a pequenos intervalos de tempo, o que preocupa tanto pais quanto professores. Mas o *Homo zappiens* quer estar no controle daquilo com que se envolve e não tem paciência para ouvir um professor explicar o mundo de acordo com suas próprias convicções. Na verdade, o *Homo zappiens* é digital e a escola analógica.

Sendo assim, a mudança no currículo de forma a envolver o uso das novas tecnologias de maneira interdisciplinar, pode trazer um aprendizado significativo ao aluno.

“O uso das tecnologias digitais integradas às práticas pedagógicas pode ser um dos elementos capazes de melhorar a aprendizagem de Matemática na atual Sociedade em Rede” (CASTELLS, 2003 apud MENEGAIS, 2015, p. 34).

Com isso, podemos pressupor que a *internet* é uma ferramenta que pode ser utilizada a favor do aprendizado, pois, de acordo com Rocha (2008, p. 1):

As ferramentas computacionais, especialmente a Internet, podem ser um recurso rico em possibilidades que contribuam com a melhoria do nível de aprendizagem, desde que haja uma reformulação no currículo, que se crie novos modelos metodológicos, que se repense qual o significado da aprendizagem. Uma aprendizagem onde haja espaço para que se promova a construção do conhecimento. Conhecimento, não como algo que se recebe, mas concebido como relação, ou produto da relação entre o sujeito e seu conhecimento. Onde esse sujeito descobre, constrói e modifica, de forma criativa seu próprio conhecimento.

3.2 Dificuldades no Ensino e Aprendizagem de Matemática

As causas das dificuldades podem ser buscadas no aluno ou em fatores externos, em particular no modo de ensinar a Matemática (ALMEIDA, 2006).

Vamos especificar um pouco mais essas dificuldades, tendo como base Sanchez (2004, p.174-175), as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ocorrer pelos seguintes aspectos:

- Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática; do tipo da conquista de noções básicas e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto à prática das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.
- Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da matemática.
- Dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos.
- Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, como bases neurológicas, alteradas. Atrasos cognitivos generalizados ou específicos. Problemas linguísticos que se manifestam na matemática; dificuldades atencionais e motivacionais; dificuldades na memória, etc.
- Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente seja porque à organização do mesmo não está bem sequenciado, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se

ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz.

Analisando as dificuldades expostas acima, podemos perceber que o problema com a defasagem da aprendizagem matemática é um problema que pode ser originado tanto por causas internas quanto externas, ou seja, o problema pode partir do próprio educando, seja por questões cognitivas, emocionais, neurológicas ou ainda por problema de uso de metodologia ineficaz por parte do educador, o que pode contribuir também para a defasagem, principalmente considerando o prisma do uso ou não, dos recursos tecnológicos para práticas pedagógicas.

De acordo com Coll e Monereo (2010, p. 129-133) existem algumas competências necessárias aos professores:

Na nova sociedade da informação, da aprendizagem e do conhecimento, o papel mais importante do professor em ambientes virtuais, entre os que identificamos, é o de mediador, entendido como alguém que proporciona auxílios educacionais ajustados à atividade construtiva do aluno, utilizando as TIC para fazer isso.

Dessa forma e sob tal complexidade, há que se considerar que, a formação de professores para o uso de tecnologias nas práticas pedagógicas é considerado como insuficiente ou inadequado, conforme estudos apontados pelo Centro de Estudos da Fundação Victor Civita (FVC, 2009) junto ao IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística) e ao Laboratório de Sistemas Integráveis da Universidade de São Paulo (LSI-USP), conforme referencia Menegais (2015, p. 164-165):

Em 400 escolas de treze capitais, 72% dos entrevistados consideram a formação inicial oferecida no curso de graduação insuficiente e inadequada para o uso das tecnologias na prática docente, pois faltava preparo para o uso deste recurso, visto que o foco do ensino dos conteúdos continua sendo o currículo escolar tradicional [...] Almeida (2000) evidencia essa questão, afirmando que, nos cursos de graduação, os professores formadores estão centrados em suas antigas práticas e distantes de inovações pedagógicas, principalmente as relacionadas ao uso de tecnologias digitais.

Outro detalhe importante relativo à formação de professores citado por Valente (1997,1998 *apud* FVC 2009, p. 14) é que:

O computador é uma ferramenta que pode auxiliar o professor a promover aprendizagem, autonomia, criticidade e criatividade do aluno. Mas, para que isto aconteça, é necessário que o professor assuma o papel de mediador da interação entre aluno, conhecimento e computador, o que supõe formação para exercício deste papel. Nem sempre é isto, entretanto, que se observa na prática escolar.

Dessa forma, ao entender o conhecimento como algo que é ativamente construído pelos sujeitos de forma colaborativa e cooperativa, abordamos uma perspectiva *piagetiana* (PIAGET, 1973, p. 105), na qual colaborar relaciona-se às ações realizadas pelos parceiros na direção de um objetivo comum, embora essas ações sejam realizadas isoladamente. Cooperar, por sua vez, é “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”. (MENEGAIS, 2015, p. 77).

Educadores construtivistas reconhecem a ineficácia de uma postura centralizadora, em que o professor é o detentor do conhecimento, repassando-o aos alunos. O professor deve desempenhar o papel de agente que provoca o desequilíbrio cognitivo dos alunos, e envolve-os em todo processo cognitivo, colocando-os no centro do processo de aprendizagem.

Sendo assim, entendemos que a formação do professor é essencial, a busca pelo conhecimento e atualização é imprescindível.

Para Kenski (2015, p.43-44):

A forma de utilização de alguma inovação, seja ela um tipo novo de processo, produto, serviço ou comportamento, precisa ser informada e aprendida. [...] Um computador, por exemplo. Não basta adquirir a máquina, é preciso aprender a utilizá-la. [...] É preciso buscar informações, realizar cursos, pedir ajuda aos mais experientes, enfim, utilizar os mais diferentes meios para aprender a se relacionar com a inovação e ir além, começar a criar novas formas de uso e, daí, gerar outras utilizações. Essas novas aprendizagens, quando colocadas em prática, reorientam todos os nossos processos de descobertas, relações, valores e comportamentos.

E com o advento da *internet* presente em nossas vidas, Moran (2000, p. 58-62) alega que:

Com a internet estamos começando a ter que modificar a forma de ensinar e aprender [...] Ensinar e aprender depende do educador e do educando, é um processo compartilhado. O educador coordena,

sensibiliza, organiza o processo, que vai sendo construído em conjunto com as habilidades e tecnologias possíveis a cada grupo, de forma participativa. É um processo baseado na confiança, na comunicação autêntica, na interação, na troca, no estímulo, com normas e limites, mas sempre enfatizando o incentivo [...] É importante sermos professores-educadores [...] que facilite todo o processo de organização da aprendizagem.

Desta forma, estamos de acordo com os autores ao afirmar que “faz-se necessária à assimilação da informação sobre a inovação e assim nem a consideramos mais como tecnologia, pois se incorporam ao nosso universo de conhecimento e habilidades”, e a *internet* nos proporciona a modificação em nossa forma de ensinar e aprender. Ao se apropriar dessas inovações, o professor amplia opções que possibilitam formas diferenciadas de contribuir com a construção do conhecimento do aluno, podendo inclusive, avaliar esse aluno com técnicas que vão além de provas tradicionais, que muitas vezes causam tensão e dependendo do resultado, agravam um sentimento de baixa autoestima, e não promovem o aprendizado necessário ao aluno. Com isso, entendemos que devemos repensar também a questão da avaliação, pois de acordo com Luckesi (2005, p.2):

O ato de examinar tem como função a classificação do educando, minimamente, em “aprovado ou reprovado”; no máximo, em uma escala mais ampla de graus, tais como as notas, que variam de 0 (zero) a 10 (dez) ou como é uma escala de conceitos, que pode conter cinco ou mais graus. Ao ato de examinar não importa que todos os estudantes aprendam com qualidade, mas somente a demonstração e classificação dos que aprenderam e dos que não aprenderam. E isso basta. Deste modo, o ato de examinar está voltado para o passado, na medida em que deseja saber do educando somente o que ele já aprendeu; o que ele não aprendeu não traz nenhum interesse. Diversamente, o ato de avaliar tem como função investigar a qualidade do desempenho dos estudantes, tendo em vista proceder a uma intervenção para a melhoria dos resultados, caso seja necessária. Assim, a avaliação é diagnóstica. Como investigação sobre o desempenho escolar dos estudantes, ela gera um conhecimento sobre o seu estado de aprendizagem e, assim, tanto é importante o que ele aprendeu como o que ele ainda não aprendeu. O que já aprendeu está bem; mas, o que não aprendeu (e necessita de aprender, porque é essencial) indica a necessidade da intervenção de reorientação..., até que aprenda. Alguma coisa que necessita de ser aprendida, como essencial, não pode permanecer não aprendida. Tomar conhecimento somente do que o educando aprendeu não permite investir no processo, porém somente no produto.

Entendemos que muito há que ser feito para causar uma grande transformação no processo avaliativo do aluno, pois ao final do bimestre ou trimestre, o que se leva em consideração são os resultados obtidos principalmente nas avaliações realizadas em sala de aula. Por esse motivo, entendemos que oferecer recursos que contribuam com o aprendizado do aluno é uma forma de minimizar suas dificuldades matemáticas, utilizar a plataforma *Khan Academy* e fazer o acompanhamento do aprendizado ou dificuldade do aluno é uma forma de diagnosticar e promover intervenção e reorientação até que se aprenda, conforme proposto por Luckesi (2005). Dessa forma, o professor de Matemática tem a oportunidade de fazer uso dos recursos tecnológicos como ferramenta facilitadora para diagnóstico e planejamento de suas aulas.

No contexto deste capítulo pudemos entender que a dificuldade que se apresenta no aprendizado de Matemática pode ser decorrente tanto das dúvidas que o aluno pode apresentar quanto de um processo de ensino que não os atinge.

A partir da análise desse núcleo de pensamento, constata-se que problemas encontrados na formação do professor podem agravar a dificuldade na aprendizagem do aluno. Em se tratando das dificuldades tecnológicas apresentadas por grande parte dos professores, a intervenção do POIE, como já dissemos, torna-se extremamente importante para auxiliar e incentivar o professor de Matemática a utilizar os recursos tecnológicos, promovendo a efetiva integração da tecnologia com as práticas pedagógicas. Corroborando essa ideia o estudo realizado pela FVC (2010, p. 50), aponta que:

Com relação ao uso dos computadores e da internet nas escolas, tem-se que a existência de Poie aparece em 28% das escolas e esta impacta sensivelmente na quantidade de professores que fazem uso pedagógico dos computadores, com ou sem alunos. [...] em 61% das escolas, os professores fazem uso pedagógico com aluno. Já se considerarmos apenas as escolas com a presença do Poie, o uso com alunos sobe para 85%.

Assim, entendemos que a presença do POIE é bastante considerável para auxiliar o professor quanto ao uso dos recursos tecnológicos, contribuindo com o processo de aprendizagem do aluno.

3.3 Funcionalidade da Plataforma *Khan Academy*

Nesse capítulo vamos discorrer acerca do surgimento da *Khan Academy* e sua funcionalidade, começando pelo seu histórico, relatado por Salman Khan, seu fundador.

Salman Khan nasceu em Metairie na Louisiana, região metropolitana de Nova Orleans nos Estados Unidos. Seu pai veio de Bangladesh e sua mãe da Índia.

Em 2004, por ocasião do seu casamento, mais de quarenta parentes participaram da cerimônia, dentre eles estava Nádia, sua prima, na época com doze anos. Nádia tinha “sofrido seu primeiro revés acadêmico, se saíra mal numa prova de nivelamento de Matemática no final do sexto ano”, relata Khan. Até então, era considerada boa aluna, contudo o baixo desempenho a desconcertou, abalando sua confiança e autoestima. Ela já aceitava que não era capaz de aprender Matemática, no que Khan discordava, “pois via um verdadeiro potencial ali. Ela era criativa, tenaz e tinha um bom raciocínio lógico”. Khan então começou a ajudar sua prima via telefone, posteriormente por *Skype*, *youtube*, e com isso, finalmente em 2006, dá início a Plataforma *Khan Academy*. Somente em 2009, Khan larga seu emprego para se dedicar integralmente a *Khan Academy*.

O objetivo da *Khan Academy* é oferecer aprendizado personalizado e adaptativo, ou seja, primeiro ela aprende sobre o usuário para depois ensiná-lo. E permite ao professor monitorar e identificar o progresso de seus alunos, tornando-a uma poderosa ferramenta pedagógica. Na *Khan Academy*, toda a interação dos estudantes com seus recursos geram dados automaticamente transformados em relatórios simples e objetivos, que possibilitam ao professor gerenciar o progresso e acompanhar de perto o desempenho da aprendizagem de cada um dos alunos.

Atualmente, a *Khan Academy* possui repertório com milhares de vídeos sobre diversos conteúdos, incluindo Matemática, desde o nível básico, como adição e subtração, até conteúdos mais avançados de Ensino Superior, como Estatística e Cálculo, devido a isso, milhões de pessoas já acessaram os vídeos da *Khan Academy* (MENEGAIS, 2015, p. 47).

No Brasil, também contamos com a *Khan Academy* em português. A Fundação Lemann é a responsável pelas traduções dos vídeos e exercícios. Para

atrair a atenção das crianças, adolescentes e até mesmo dos adultos para aprendizagem, a Fundação Lemann utilizou pessoas do ramo de dublagem para a tradução dos vídeos. De acordo com Medeiros Filho e Moura (2015), uma dessas vozes, muito conhecida, é a de Wendel Bezerra, que dá voz a personagens conhecidos de desenhos animados como *Goku* de *Dragon Ball Z*, *Bob Esponja* de *Bob esponja* e, no cinema, como a de Robert Pattinson em *Crepúsculo*.

Além de possibilitar o conhecimento com exercícios e aulas em vídeos, a plataforma *Khan Academy*, visando tornar a aprendizagem ainda mais atraente às crianças e adolescentes, disponibiliza como forma de recompensa a possibilidade de se adquirir pontos, denominados “pontos de energia” que são usados para que o aluno possa trocá-los pela imagem de avatares para seu perfil. Os pontos são adquiridos de acordo com a evolução e o desempenho durante a realização dos exercícios. De acordo com o avatar, é possível perceber o grau de pontuação atingido.

No perfil do usuário há estatísticas que demonstram exatamente o que foi praticado, em quanto tempo, quantos pontos foram ganhos, quais as tarefas, habilidades, medalhas e proficiências adquiridas. Também há gráficos, que mostram o tempo gasto em cada atividade praticada, fazendo com que o professor tutor analise se o aluno está apresentando dificuldade ou se destacando em algum assunto. Há uma tabela denominada grade que apresenta todo o conteúdo referente a determinado assunto, e dentro desse assunto, todos os exercícios, onde se tem uma visão do desempenho de cada aluno em cada atividade. Para ter acesso a essas informações, o professor precisa estar habilitado como tutor do aluno, e isso ocorre quando o cadastro é realizado pelo professor, ou quando o aluno, em seu perfil, aceita o professor como tutor.

O acesso ao *site* no Brasil se dá pelo endereço eletrônico <https://pt.khanacademy.org/> podendo ser baixado também por aplicativo para *tablets*, celulares, etc. E o acesso à plataforma ocorre por meio de *login* e senhas individuais. O professor tutor ao acompanhar o desempenho de todos os alunos, ao final da aula, tem acesso aos relatórios de desempenho individual, e norteado pelas observações, pode recomendar conteúdos que façam sentido a uma turma, um aluno ou um grupo de alunos, para suprir uma defasagem ou promover o avanço, segundo os objetivos pedagógicos determinados. Por meio dos relatórios, o

professor sempre tem um raio-X do conhecimento de seus alunos e pode propor duplas/grupos de trabalho, inovar nas estratégias e tornar o ensino cada vez mais personalizado. Podemos dizer então, que a epistemologia da plataforma *Khan Academy* “se constitui em uma iniciativa alinhada com a abordagem construtivista, embora tenha alguns aspectos alinhados com a abordagem tradicional” (TAVARES *et al.* 2012, p.9).

Para a teoria construtivista “o sujeito desenvolve suas representações de mundo e não recebe passivamente impressões causadas pelos objetos, portanto o sujeito é considerado proativo” (PINHEIRO; LEAL; LIMA, 2015, p. 5). Dessa forma, “o desenvolvimento mental aparecerá, em sua organização progressiva como uma adaptação sempre mais precisa da realidade” (Piaget, 1964, p.16). Os autores defendem ainda, baseados em Piaget, que a teoria construtivista considera que um erro corrigido pelo próprio aprendiz pode ser mais produtivo do que um acerto imediato, pois comparando hipóteses e refletindo sobre a ação é que se obtêm novas ideias e novos conhecimentos.

E nesse sentido, indagamos: de que maneira plataformas adaptativas podem contribuir com o aprendizado, especificamente a *Khan Academy*?

Para responder a esse questionamento, vamos elucidar brevemente o conceito de *gamificação* e a importância do acesso à *internet* para a construção do aprendizado. Desta maneira, nos apropriaremos de informações disponibilizadas no site do *Coursera*³ - O *Coursera* proporciona acesso universal à melhor educação do mundo fazendo parcerias com as melhores universidades e organizações para oferecer cursos *on-line*; citaremos também análises feitas por Vedana (2015).

Inicialmente vamos aqui apontar as colocações constantes no *site* do *Coursera* explicando a questão da *gamificação* como estratégia de engajamento. Para isso, vale ressaltar que o *Coursera* considera “os avatares, as medalhas e os

³ O Coursera é uma das mais importantes plataformas de cursos online gratuitos do mundo. Foi criado pelas universidades norte-americanas de Stanford, Princeton, Michigan e Pennsylvania e tem como objetivo, além de apenas oferecer as aulas, acompanhar de perto a evolução desse tipo de educação: os *MOOCs* - *Massive Open Online Courses* (cursos on-line gratuitos e massivos, em livre tradução). Desde 2013, as videoaulas do site têm sido traduzidas para o português com supervisão da Fundação Lemann e, em 2014, quando as duas instituições formalizaram uma parceria, o site foi oficialmente lançado no Brasil. Informação disponível em: <http://www.fundacaolemann.org.br/coursera-brasil/> Acesso em 19 jul.2016.

pontos de energia, como elementos lúdicos que visam engajar e motivar o aluno a aprender com a plataforma, e que essa estratégia vem da *gamificação* – assim como em um jogo, os usuários são recompensados por seu empenho e interatividade”. O *Coursera*, portanto, define a *gamificação* como:

A *gamificação* é o uso de elementos de *games* (ou jogos) em outros contextos, com a intenção de instigar um indivíduo (no caso, o aluno) a agir, resolver um problema ou aprender. É importante ressaltar que utilizar ferramentas *gamificadas* em sala é diferente de utilizar *games*, pois as primeiras foram criadas para servir a um objetivo de aprendizagem de maneira engajadora, enquanto os jogos propriamente ditos exigiriam uma adaptação para o contexto educacional e seu uso poderia ser restringir a um conteúdo pontual. Considerando essa diferença, podemos afirmar que a *Khan Academy* é uma plataforma *gamificada*, e não um jogo. Os elementos de *game* que ela utiliza visando ao engajamento do usuário são: Pontos; Medalhas; Avatares; Missões; Desafios. [...] Os elementos lúdicos da plataforma buscam incentivar um progresso centrado na própria superação e ajudam alunos e professores a reconhecer o esforço em aprender.

Vedana (2015, p. 100) se apropria da teoria da extensão dos meios⁴ e assim define a importância do acesso a *internet* como extensão do saber:

McLuhan publicou em 1964 a teoria da extensão dos meios. Segundo este conceito, os meios são extensões dos sentidos dos homens. Para exemplificar esse conceito, podemos imaginar que a roda é uma extensão dos pés e da capacidade de locomoção, o telefone a ampliação da nossa fala, a roupa é uma extensão da pele. A partir deste conceito, os dispositivos com acesso à internet são uma extensão de diversas capacidades do ser humano e cumprem diversas funcionalidades, como gravação de voz, vídeo, imagem, armazenamento, lembretes, acesso à informação, disseminação e troca de experiências, cálculo, troca de informação, comunicação, interação. Nesse sentido, acabam por ser também uma extensão do saber, para ensino e aprendizagem.

Vedana (2015) elaborou ainda uma tabela contendo o resumo da análise de plataformas para educação centradas no usuário, “com foco em gestão de aprendizagem centradas no usuário no ambiente virtual de aprendizagem, bem

⁴MCLUHAN, Marshall, 1964. Os meios de comunicação como extensão do homem. Tradução de Décio Pignatari. São Paulo, Cultrix, 1974. 4º ed. P. 114-118; 374-386.

como as funcionalidades e opções de interação que oferecem aos alunos”. Para a análise, o autor adotou os critérios Modelo de negócios, Estratégia de *marketing*, Aspectos pedagógicos e Experiência dos usuários, elencando os objetivos em relação aos critérios com as seguintes justificativas:

- a) Modelo de negócios: com o objetivo de identificar a proposta de valor, segmento de clientes, perfil de público-alvo que pretende atingir, atividades-chave e as fontes de receitas;
- b) Estratégia de marketing: para conhecer o posicionamento de marca, estratégia e canais de divulgação para atingir o público-alvo;
- c) Aspectos pedagógicos: analisar a experiência de aprendizagem com ênfase: nas ferramentas, incluindo canais de comunicação com o professor ou com suporte da plataforma; conteúdos, incluindo formatos de mídias utilizados; atividades propostas e possíveis dentro da plataforma;
- d) Experiência do usuário: para avaliar a usabilidade intuitiva e de reconhecimento da interface, eficiência de utilização, padrão, controle e liberdade do usuário, estética e design.

Aqui, vamos inserir na íntegra um quadro com os dados referentes à tabela produzida por Vedana (2015) em relação à sua análise da plataforma adaptativa *Khan Academy*. A partir desses dados podemos ampliar o olhar sobre os diversos aspectos da plataforma. Vedana justifica a escolha da plataforma para análise “pelo fato de ela desenvolver um aprendizado voltado para a formação básica e também por propiciar uma relação entre professor e aluno além da sala de aula presencial, utilizando a educação *online* como atividade complementar ao ensino presencial”.

Quadro 4: Análise de Ambiente Virtual de Aprendizagem

| Principais números | Modelo de negócios | Estratégia de marketing | Aspectos Pedagógicos | Experiência do Usuário |
|--|--|--|---|---|
| <p>Fundado em 2006 nos EUA;</p> <p>400 milhões de alunos cadastrados;</p> <p>60% dos alunos dos EUA e demais de Brasil, México, África do Sul e Índia;</p> <p>500 mil professores registrados;</p> <p>60 funcionários;</p> <p>- Trabalha com parceiros locais para tradução do site do inglês para português, francês e espanhol;</p> <p>400 milhões de aulas e 2,5 bilhões de exercícios.</p> | <p>Segmento de clientes-crianças, adolescentes, professores e pais (Ensino Fundamental e Médio);</p> <p>Proposta de valor - aulas online gratuitas para todos, desenvolvido por equipe própria, em que pais podem ser tutores de seus filhos e professores podem criar turmas com seus alunos para complementar o ensino dado em sala de aula, com acompanhamento de aprendizado na plataforma;</p> <p>Atividades-chave - criação de conteúdo e preparação das aulas nas áreas de matemática, ciências, artes e humanidades, economia e finanças, computação, conteúdos de museus e parceiros, programação e suporte da plataforma;</p> <p>Fontes de receita – organização sem fins lucrativos, mantida por doações de empresas e pessoas físicas.</p> | <p>Posicionamento – “Você pode aprender qualquer coisa” e “Maior site para aprender matemática do mundo”, ajuda pais e professores a desenvolverem o conhecimento de seus alunos e filhos;</p> <p>Estratégia - campanhas publicitárias com celebridades que recomendam o curso (empresários, músicos, artistas);</p> <p>Canais de divulgação - grande imprensa, mídia eletrônica e online (principalmente Youtube), mídias sociais, divulgação por Meio de professores.</p> | <p>Ferramentas- painel de atividades, divididas por tópicos; jogo com pontuação e evolução de atividades; criação de perfil para participação no fórum; gestão de turma (pais e professores); disparo automático de mensagens com status do jogo para o aluno, professores e pais; aplicação de testes para adequação de nível de conhecimento de antes do início das seções (disponível para Matemática);</p> <p>Conteúdos - aulas em vídeo (disponíveis no Youtube e na plataforma) e, em alguns casos, textos complementares e também gráficos, desenhos, ilustrações e esquemas feitos na tela ao longo da explicação;</p> <p>Atividades - assistir as aulas em vídeo, ler os textos e realizar testes para acompanhar a evolução no aprendizado. A cada atividade realizada o aluno ganha pontos.</p> | <p>Interface e navegabilidade do usuário: possui interface e navegabilidade centrada no usuário, mostrando ações e opções visíveis no topo do site, em como um buscador que oferece filtro por artigo, exercícios, missões, programas, tópicos e vídeos. O vídeo incorpora as funcionalidades e designado Youtube; O ambiente, a sequência e o conteúdo das atividades estimulam os usuários avançar nas tarefas e seções para um aprendizado contínuo. A tela padronizada, de fácil reconhecimento a cada tarefa, que dá controle e liberdade ao usuário para clicar e escolher as funções: à esquerda, aparece a sequência das atividades, sinalizando o que já foi e o que dever ser feito, à direita, no maior espaço, aparece a atividade proposta (vídeo, texto, teste). No rodapé, normalmente existem mensagens para relato de erros e uma pesquisa sobre o vídeo;</p> <p>Estética e design: as cores são Equilibradas com fundo cinza ou branco, fontes são sem serifa e em tons pastéis. Existem aulas com fundo escuro, lembrando uma lousa em sala de aula, com escrita que simula a cursiva.</p> |

Fonte: <<http://casperlibero.edu.br/wp-content/uploads/2015/06/Dario-de-DARIO-DE-BARROS-VEDANA.pdf>> Acesso em 19 de jul. 2016.

Com base nas informações apresentadas neste capítulo, podemos pressupor que a plataforma com suas funcionalidades, como sintetizadas no quadro, nos permite perceber que são muitos recursos – recursos esses que, propiciam ao aluno construir seu conhecimento, tanto com o apoio do professor tutor quanto com suas próprias tentativas entre erros e acertos, que segundo Perrenoud (apud Valle, 2014, p. 181) em relação aos erros é importante para que “todos tenham direito de errar para evoluir. Ninguém aprende sem errar. Errando, reflete-se mais sobre o problema e sobre as ações usadas para resolvê-lo”.

De acordo com Kenski (2015, p. 34),

[...] a internet é o espaço possível de integração e articulação de todas as pessoas conectadas com tudo o que existe no espaço digital, o *ciberespaço*, [...] e as redes mais do que uma interligação de computadores, são articulações gigantescas entre pessoas conectadas com os mais diferentes objetivos. [...] Em relação à educação, as redes de comunicações trazem novas e diferenciadas possibilidades para que as pessoas possam se relacionar com os conhecimentos e aprender. Já não se trata apenas de um recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação. A dinâmica e a infinita capacidade de estruturação das redes colocam todos os participantes de um momento educacional em conexão, aprendendo juntos, discutindo em igualdade de condições, e isso é revolucionário.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 Metodologia de Pesquisa

A metodologia desta pesquisa caracteriza-se por dois delineamentos, sendo o primeiro o delineamento documental, e o segundo o delineamento de pesquisa-ação (GIL, 2002, p. 41-55).

Esta pesquisa se classifica por sua finalidade como pesquisa aplicada, e de acordo com seus objetivos gerais apresenta-se como categoria descritiva, seu delineamento será documental ao se fazer levantamento de notas dos alunos referente ao período de 2013 a 2015. Nesse sentido, a pesquisa classifica-se como qualitativa, onde fizemos a comparação de evolução cognitiva através das notas da disciplina de Matemática, observando por meio de tabelas (GIL, 2002, p. 133). Com essa análise foi possível perceber o nível de evolução do desempenho do raciocínio matemático, investigar se a plataforma promoveu um diferencial significativo para o desenvolvimento cognitivo dos alunos na disciplina de Matemática com o apoio do uso do laboratório de informática, pois, apesar do crescente número de computadores domiciliares com acesso à *internet*, ainda temos muitos alunos que não possuem este recurso em suas residências.

Quanto ao delineamento da pesquisa-ação, justifica-se segundo Barbier (2004), Franco (2005), Thiollent (2011) e Menegais (2015), por apresentar cunho social, pois se relaciona com alguma ação social ou volta-se à resolução de um problema coletivo, no qual ocorre a participação dos sujeitos envolvidos (pesquisados e professora-pesquisadora) de forma cooperativa, desempenhando papel ativo. Neste caso, elaboramos instrumento de medida, com base em questionários já validados na literatura. Esses questionários foram aplicados em 2016, a alunos e professores que fizeram uso da plataforma em 2015. Conforme Franco (2005, p. 485) pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática.

Com a análise dos questionários foi possível perceber de que maneira a plataforma contribuiu para o aprendizado matemático dos alunos, e de que maneira o uso da plataforma contribuiu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula.

4.1.1 Procedimento

Para análise dos dados foram verificadas notas bimestrais das salas de sextos anos da unidade escolar nos anos de 2013, 2014 e 2015.

No ano de 2013, quando ainda não se fazia uso da plataforma, 2014, implantação do projeto piloto para uso da *Khan Academy* nas escolas. Em abril de 2014, houve capacitação com professores de informática, professores de Matemática, e professores polivalentes da rede municipal de ensino de Santos, e a efetiva utilização da plataforma de seu a partir de junho do mesmo ano, após ajustes tecnológicos e criação de senhas para que os alunos pudessem ter acesso, em 2014, tanto alunos como professores estavam na fase de reconhecimento e adaptação à plataforma;

E por fim, fizemos análise do uso durante o ano de 2015, quando a plataforma foi efetivamente usada durante todo o ano letivo, com o devido acompanhamento pelos professores de Informática e Matemática. Com o levantamento das notas por meio do SIGES (Sistema Integrado de Gestão Escolar), elaboramos tabelas demonstrando o desempenho alcançado.

Em relação à pesquisa-ação, realizamos o levantamento das respostas dadas aos questionários no qual participaram alunos e professores, e com base em suas respostas, elaboramos gráficos com o intuito de analisar se os objetivos da pesquisa foram alcançados.

O estudo em pauta envolveu as disciplinas de Informática e Matemática por meio de aulas no laboratório de informática, onde foi feito uso da plataforma *Khan Academy*.

4.1.2 Sujeito

O projeto de pesquisa teve como participantes turmas de alunos de sextos anos do ensino fundamental II, durante o período de 2013 a 2015, num total de doze salas de aula, sendo quatro salas em 2013, quatro salas em 2014, e quatro salas em 2015; alunos dos sétimos anos A, B e C do ensino fundamental II, durante o período de 2016, e dois professores da disciplina de Matemática, todos integrantes de uma mesma UME - unidade municipal de ensino de Santos/SP.

4.1.3 Local

A pesquisa aqui descrita foi realizada em uma unidade municipal de ensino (UME) de Santos. As aulas que serviram como base para a pesquisa ocorreram no laboratório de informática da UME.

4.1.4 Instrumentos

Para obtermos as notas digitadas no SIGES referente ao período de 2013 a 2015, fizemos *login via internet* em 2016, quando pudemos por meio do sistema levantar as notas de todos os componentes curriculares, incluindo Matemática, do 6º ano A, 6º ano B, 6º ano C e 6º ano D - Ensino Fundamental II, em 2013; para 2014 foram levantadas notas do 6º ano A, 6º ano B, 6º ano C, 6º ano D - Ensino Fundamental II, e por fim, no ano de 2015 foram levantadas as notas do 6º ano A, 6º ano B, 6º ano C, 6º ano D – Ensino Fundamental II. Com essa coleta de dados criamos uma tabela, na qual foram digitadas cada uma das notas do componente curricular de Matemática, do primeiro ao quarto bimestre, e foi incluído também o quinto conceito. Essa tabela foi organizada por pastas contendo o ano letivo. Em cada pasta, foi incluída a classe e nota bimestral de cada aluno com matrícula ativa. Por fim, foi criada uma pasta onde os dados foram consolidados para se realizar a análise da coleta de dados. Também criamos uma segunda tabela, consolidando as informações da Tabela I. A tabela II que agrupa as quatro salas a cada ano nos permite observar a média de desempenho dos alunos no período de 2013 a 2015, nos atentando principalmente aos períodos onde ocorreram maior incidência de nota abaixo de seis, isso nos permitiu detectar o período mais crítico e o período em que ocorreu melhor desempenho.

Já para a análise da pesquisa-ação foram entrevistados por meio de questionários, 20 alunos que em 2016 cursaram os sétimos anos, e utilizaram a plataforma em 2015 quando estavam no sexto ano.

Os alunos foram levados ao laboratório de informática em pequenos grupos, conforme íamos recebendo a devolução do TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido), assinado pelos responsáveis, concordando que esses alunos participassem da pesquisa. Foram distribuídos quarenta TCLE, no entanto, vinte foram devolvidos com as devidas assinaturas dos responsáveis. Esses questionários

foram respondidos por esse grupo no período de vinte e quatro de outubro de 2016 a primeiro de novembro de 2016.

Também foram entrevistados em 2016, dois docentes que fizeram uso da plataforma, orientando os alunos, em 2015. Com os professores, o questionário foi realizado via formulário *google*, enviado por *email*, visto que, no momento da aplicação dos questionários ambos encontravam-se afastados da escola onde a pesquisa foi realizada. A pesquisa com esse grupo foi respondida nos dias dezoito e vinte e quatro de outubro de 2016. Essas entrevistas tiveram como objetivo avaliar a visão/opinião sobre os benefícios que a plataforma pode ter acrescentado tanto ao processo de aprendizagem dos alunos, como às práticas pedagógicas em relação ao ensino e aprendizagem, ou até ter ocasionado indiferença em relação a todo esse processo.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

Este capítulo foi desenvolvido tomando por base o referencial teórico descrito no capítulo 3, no qual apresentamos “A utilização das novas tecnologias”, “Dificuldades no ensino e aprendizagem de Matemática” e “Funcionalidades da plataforma *Khan Academy*”, em que buscamos compreender se a inserção das tecnologias como ferramenta facilitadora e significativa no processo de aprendizagem da Matemática contribuem para minimizar as dificuldades na aprendizagem e ensino desse componente curricular, afinal percebemos que de forma geral, a formação inicial de professores no curso de graduação, é considerado pelos próprios educadores como insuficiente para o uso das tecnologias na prática docente, visto que, o foco do ensino dos conteúdos continua sendo o currículo escolar tradicional. Entretanto, abordamos o surgimento da plataforma *Khan Academy* e seus recursos para compreender a sua importância como ferramenta facilitadora para o aprendizado e ensino de Matemática. Este referencial foi sustentado nas duas etapas da pesquisa, que foi constituída em: I) levantamento de notas no SIGES para constatar se ocorreu evolução das notas e conseqüentemente o desenvolvimento cognitivo no componente curricular de Matemática, no que diz respeito ao período de 2013 a 2015. II) aplicação de questionário para avaliar se para alunos e professores envolvidos, a plataforma *Khan Academy* pode de fato ser considerada como uma ferramenta contributiva ao processo de ensino e aprendizagem desse componente, e ainda dentro dessa etapa, compreender se um recurso tecnológico como um *blog* serviria como ferramenta de suporte para promover o uso otimizado da plataforma *Khan Academy*.

5.1 Notas no SIGES – Período 2013 A 2015

SIGES (Sistema Integrado de Gestão Escolar) é uma ferramenta administrativa, que informatizou as escolas municipais de Santos. Implantado em 2006, o SIGES foi desenvolvido em 2005 por três áreas da prefeitura de Santos: Secretaria da Educação, Secretaria de Governo e a empresa de economia mista Progresso e Desenvolvimento de Santos (PRODESAN).

O SIGES tem um *software* que funciona via *Internet* para alimentação de banco de dados e informações de todas as unidades escolares, em tempo real. Com o SIGES, a administração municipal pode agilizar a promoção de ações pelo rápido

acesso aos dados da vida escolar dos alunos. Seus usuários têm senha pessoal e acesso conforme o perfil do cargo que ocupam na unidade escolar ou na Administração Central da Secretaria.

O SIGES é constituído de três módulos: Alunado, Atribuição de aulas e Avaliação, este último é o módulo que nos interessa para analisarmos este capítulo, por isso vamos especificá-lo: os professores registram as notas bimestrais e o resultado final no Sistema, que gera documentos como boletins e atas dos resultados.

Com base nos registros realizados no período de 2013 a 2015, fizemos uma análise qualitativa, para verificarmos se houve melhora em relação às notas bimestrais e finais no componente curricular de Matemática, ou seja, analisamos se as notas tiveram evolução em relação ao conceito, onde nota inferior a seis significa que o aluno não atingiu aprendizagem satisfatória, enquanto notas acima de seis indicam que o aprendizado é considerado satisfatório. Realizamos o levantamento das notas no componente curricular de Matemática, como já citado no capítulo 4.1. Vale ressaltar que a nota mínima para que o aluno tenha um conceito considerado satisfatório corresponde à nota seis. De acordo com a tabela que segue, podemos perceber claramente um alto grau de evolução no que diz respeito às notas no período pesquisado. Percebemos que o ano de 2013, quando nem alunos e nem professores tinham acesso à plataforma *Khan Academy*, as notas referentes ao conceito bimestral e ao conceito final, nas quatro salas analisadas, apresentavam alto índice de notas inferiores a seis, ou seja, abaixo do conceito satisfatório adotado pela Secretaria da Educação de Santos. Podemos observar que no que diz respeito ao primeiro e segundo bimestre de 2014, que houve um pequeno declínio, o que pode ser justificado pelas adaptações tanto de alunos quanto de professores, mas notamos também, que esse fato nem foi tão relevante se considerarmos que em 2013, o 6º ano A apresentou os piores índices no 1º, 3º, 4º Bimestres e no 5º conceito. Já o 6º ano B e 6º ano C, apresentaram os piores índices do 2º ao 4º bimestre e também no 5º conceito. A turma do 6º ano D teve os piores índices durante todo o período de 2013. Os bimestres que não apresentaram piores índices em 2013, apresentaram em 2014, como já dissemos antes, uma minoria. Em 2015, nenhuma turma teve pior resultado em relação a 2013 e 2014.

Observando a tabela 2, que demonstra a média da evolução bimestral consolidada por ano, podemos observar a evolução de forma geral, ou seja, as quatro salas e a evolução bimestral e quinto conceito, reforçando o que verificamos e analisamos na tabela 1, ou seja, piores índices em 2013, evoluindo em 2014, e no ano de 2015, com exceção do 4º (quarto) bimestre que apresenta uma média inferior a 2014, os demais bimestres apresentam médias superiores a 2013 e 2014.

Entendemos com essa análise que a utilização da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática, trouxe contribuições significativas ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, o que se justifica por meio das notas digitadas e registradas no sistema de notas do SIGES.

Assim, conforme citado por (MENECAIS, FAGUNDES, SAUER, 2014) as tecnologias digitais, integradas ao currículo escolar, podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo, raciocínio lógico, concentração e a atenção, que são fundamentais para construção do conhecimento, mais especificamente, o conhecimento matemático, tornando possível minimizar as dificuldades na aprendizagem desse componente, e, conforme aponta Sanchez (2004) ao elencar entre as dificuldades de ensino que a metodologia utilizada é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz, o que Menegais (2015) corrobora ao afirmar que ambientes onde predominam práticas tradicionais de memorização como forma de se aprender e ensinar Matemática, o estudante torna-se sujeito passivo. Por esse motivo torna-se importante considerar a colocação de Coll e Monereo (2010) ao citar como competência necessária aos professores, exercerem o papel de mediador, que proporciona auxílio educacional ajustado à atividade construtiva do aluno. O uso das TIC como ferramenta em ambientes virtuais, e a plataforma *Khan Academy* possibilitam essa construção do conhecimento, a partir da premissa que o aluno aprende dentro do seu próprio ritmo e de maneira personalizada; a plataforma possibilita a verificação de habilidades dominadas e quais precisam ser praticadas. Dessa forma, o professor tutor ao acompanhar o desempenho de todos os alunos, norteado pela observação e análise dos relatórios pode recomendar conteúdos que façam sentido a uma turma, um aluno ou um grupo de alunos, para suprir uma defasagem ou promover o avanço, segundo os objetivos pedagógicos determinados, constituindo assim uma iniciativa alinhada com a abordagem construtivista, que considera que um erro corrigido pelo próprio aprendiz pode ser mais produtivo do

que um acerto imediato, pois comparando hipóteses e refletindo sobre a ação é que se obtêm novas ideias e novos conhecimentos (PIAGET, 1990), indo ao encontro a Perrenoud (apud Valle, 2014, p. 181) ao citar que todos têm o direito de errar para evoluir, com o erro há maior reflexão sobre o problema e sobre as ações para saná-los.

Portanto, nos apoiamos em Kenski (2015) ao afirmar que com a *internet* estamos começando a ter que modificar a forma de ensinar e aprender, o que depende do educador e do educando, e é um processo compartilhado. Entendemos que esse compartilhamento gera um processo de confiança, cumplicidade e respeito que permite ao aluno e ao professor compreender o significado da aprendizagem.

Tabela 1: Porcentagem de alunos com notas bimestrais e quinto conceito abaixo de SEIS no componente curricular de Matemática, período de 2013 a 2015 – 6º Ano A, B, C e D - SIGES.

| 2013 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6A | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 8 | 4 | 12 | 9 | 4 |
| Alunos matriculados por bimestre | 28 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| % de alunos com nota < 6 | 29% | 16% | 48% | 36% | 16% |

| 2013 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6B | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 7 | 9 | 12 | 13 | 10 |
| Alunos matriculados por bimestre | 21 | 22 | 25 | 24 | 24 |
| % de alunos com nota < 6 | 33% | 41% | 48% | 54% | 42% |

| 2013 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6C | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 9 | 14 | 14 | 13 | 9 |
| Alunos matriculados por bimestre | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 |
| % de alunos com nota < 6 | 33% | 52% | 52% | 50% | 35% |

| 2013 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6D | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 7 | 14 | 14 | 14 | 10 |
| Alunos matriculados por bimestre | 29 | 28 | 28 | 27 | 27 |
| % de alunos com nota < 6 | 24% | 50% | 50% | 52% | 37% |

| 2014 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6ª | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 7 | 10 | 7 | 6 | 4 |
| Alunos matriculados por bimestre | 32 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| % de alunos com nota < 6 | 22% | 29% | 20% | 17% | 11% |

| 2014 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6B | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 11 | 12 | 5 | 7 | 4 |
| Alunos matriculados por bimestre | 27 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| % de alunos com nota < 6 | 41% | 39% | 16% | 23% | 13% |

| 2014 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6C | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 13 | 8 | 5 | 4 | 2 |
| Alunos matriculados por bimestre | 28 | 27 | 26 | 27 | 27 |
| % de alunos com nota < 6 | 46% | 30% | 19% | 15% | 7% |

| 2014 | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6D | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| Alunos matriculados por bimestre | 29 | 28 | 28 | 29 | 29 |
| % de alunos com nota < 6 | 3% | 7% | 7% | 3% | 0% |

| 2015 | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|-----|----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6ª | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 1 | 1 | 2 | 9 | 0 |
| Alunos matriculados por bimestre | 33 | 30 | 29 | 29 | 29 |
| % de alunos com nota < 6 | 3% | 3% | 7% | 31% | 0% |

| 2015 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6B | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 4 | 3 | 4 | 11 | 3 |
| Alunos matriculados por bimestre | 28 | 27 | 26 | 26 | 26 |
| % de alunos com nota < 6 | 14% | 11% | 15% | 42% | 12% |

| 2015 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|----|-----|----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6C | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 4 | 4 | 2 | 9 | 1 |
| Alunos matriculados por bimestre | 24 | 26 | 27 | 27 | 27 |
| % de alunos com nota < 6 | 17% | 15% | 7% | 33% | 4% |

| 2015 | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|----|----|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Classe | 6D | | | | |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Alunos matriculados por bimestre | 20 | 20 | 21 | 22 | 22 |
| % de alunos com nota < 6 | 10% | 10% | 10% | 9% | 9% |

Tabela 2: Alunos com nota menor que seis – Média bimestral por ano-Período de 2013 a 2015

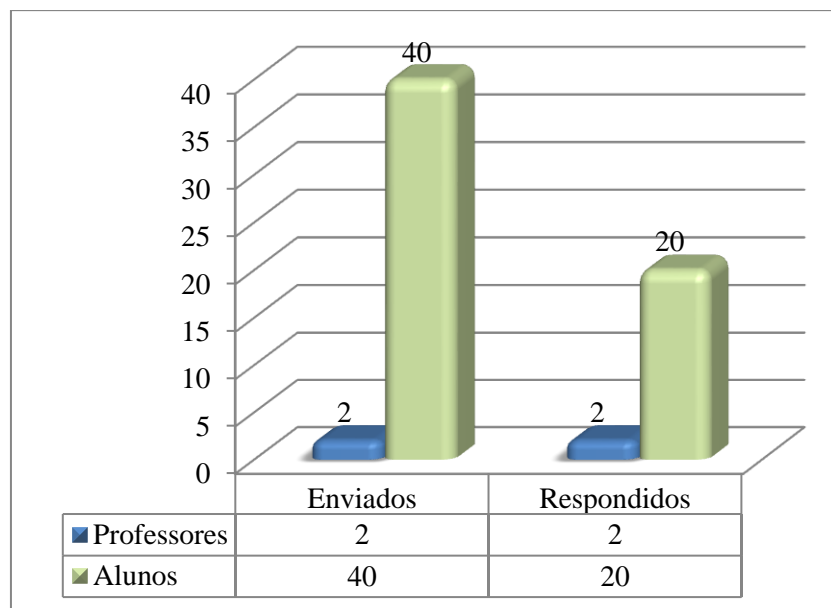
| Média anual 2013 | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 8 | 10 | 13 | 12 | 8 |
| Alunos matriculados por bimestre | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| % de alunos com nota < 6 | 29,75% | 39,75% | 49,50% | 48,00% | 32,50% |
| Média anual 2014 | | | | | |
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 8 | 8 | 5 | 5 | 3 |
| Alunos matriculados por bimestre | 29 | 30 | 30 | 31 | 31 |
| % de alunos com nota < 6 | 28,00% | 26,25% | 15,50% | 14,50% | 7,75% |
| Média anual 2015 | | | | | |
| Bimestre | B1 | B2 | B3 | B4 | 5C |
| Quantidade de alunos com nota < 6 | 3 | 3 | 3 | 8 | 2 |
| Alunos matriculados por bimestre | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| % de alunos com nota < 6 | 11,00% | 9,75% | 9,75% | 28,75% | 6,25% |

5.2 Contribuições da Plataforma Sob o Ponto de Vista de Alunos e Professores de Matemática

Para essa análise nosso objetivo foi o de investigar se a utilização da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática contribuiu com o aprendizado de Matemática, levando em consideração o ponto de vista dos alunos e professores de Matemática que participaram da pesquisa.

Como citado anteriormente enviamos quarenta TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido) para autorização de entrevista com alunos e recebemos vinte devidamente autorizados. Em relação aos professores, encaminhamos dois TCLE, e os dois nos foram devolvidos devidamente autorizados. Portanto, participaram da pesquisa dois professores e vinte alunos.

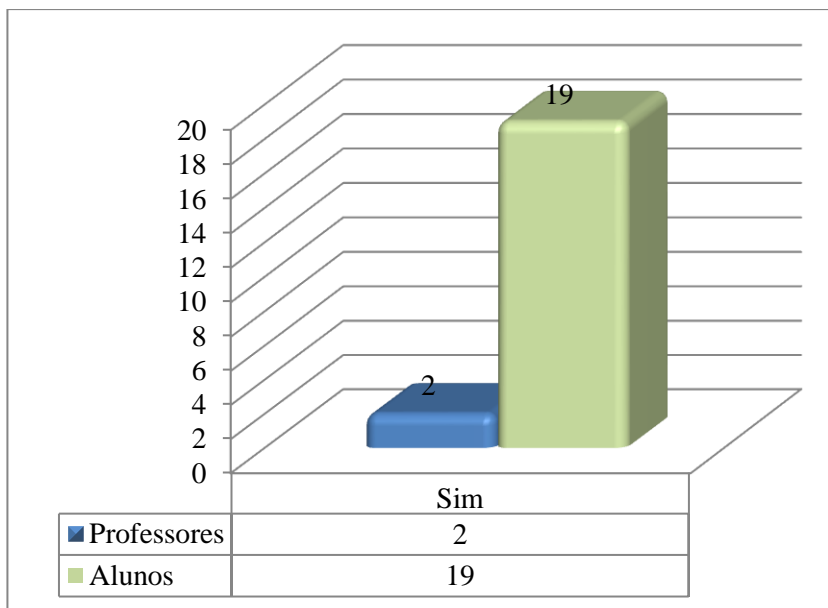
Figura 1: Participantes da pesquisa com TCLE enviados e autorizados a responder aos questionários.



Como, em sua maioria, as questões feitas aos professores e alunos são semelhantes, procuramos agrupá-las de forma a comparar a visão do professor e do aluno, ou seja, fizemos uma análise buscando compreender se a plataforma *Khan Academy* contribuiu para o ensino e aprendizagem de Matemática sob o olhar e ponto de vista desses usuários.

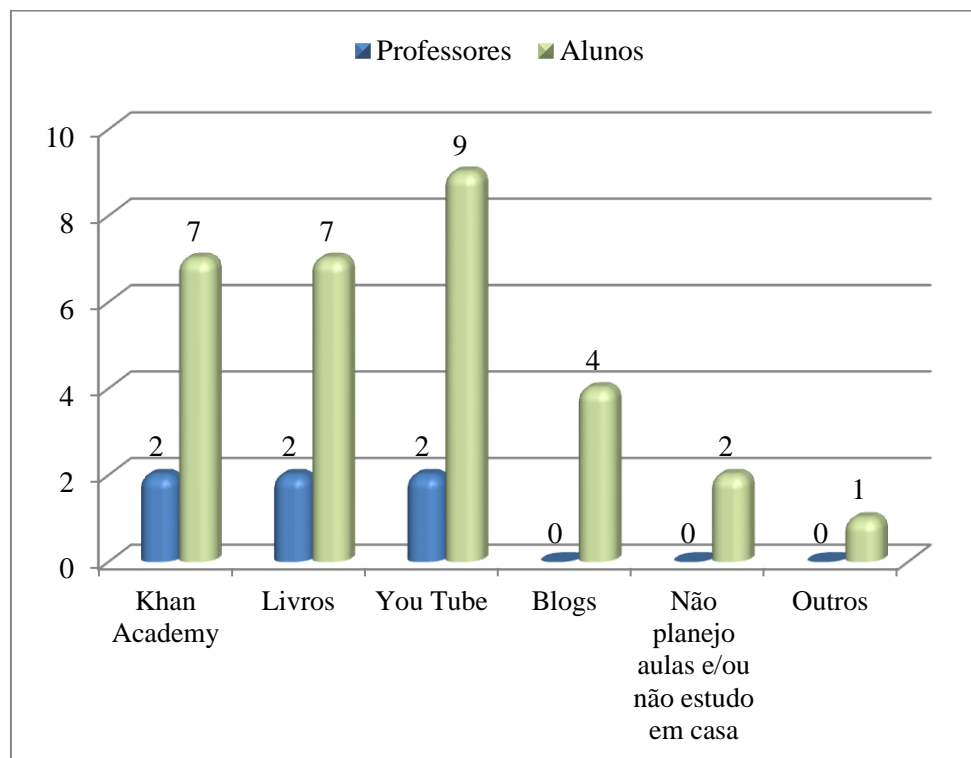
A primeira questão a ser analisada em relação às respostas aos questionários trata da afinidade com o componente curricular de Matemática, quando perguntados se gostavam de ensinar Matemática, os dois professores responderam que sim, e aos alunos perguntamos se gostavam de aprender Matemática, entre os vinte alunos participantes dezenove responderam positivamente.

Figura 2: Afinidade com o componente curricular de Matemática



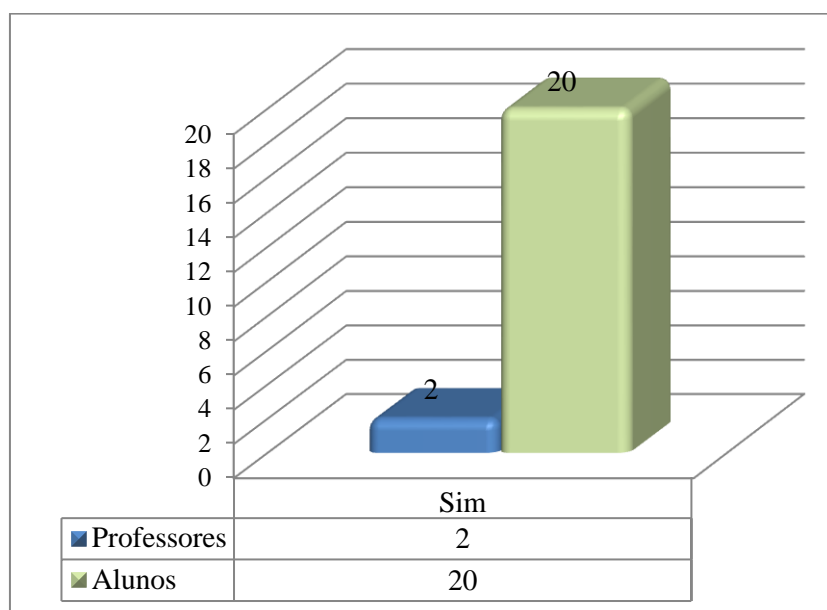
A próxima questão possibilitava a escolha de diversas alternativas. Quando perguntados sobre os recursos utilizados para planejar aulas ou estudar em casa, os dois grupos optaram principalmente por *Khan Academy*, livros e *youtube*. Entre os grupos, os dois professores alegaram usar esses três recursos para preparar suas aulas. Já o grupo de alunos apontou preferência pelo *youtube* para realizar seus estudos em casa, seguido pelo *Khan Academy* e livros como melhores recursos para estudo. Um grupo menor considerou também a utilização de *blog* como recurso de estudos. Percebemos entre os quatro itens que três deles necessitam do acesso à *internet*, e nesse sentido Moran (2000) nos alerta que com o advento da *internet* estamos começando a ter que modificar a forma de ensinar e aprender, ou seja, a *internet* nos proporciona a modificação em nossa forma de ensinar e aprender. Completando a análise da figura 3 percebemos que dois alunos alegaram não estudar em casa e outro aluno alega que além desses recursos faz uso de outros.

Figura 3: Recursos utilizados para planejar aulas ou estudar em casa



Quanto ao acesso à plataforma no ano de 2015, tanto alunos quanto professores foram unânimes ao responder que fizeram uso da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática durante o ano de 2015.

Figura 4: Utilização da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática da escola em 2015.



Em relação ao agendamento das aulas no laboratório de informática para utilização da plataforma *Khan Academy*, com o acompanhamento do professor de Matemática, os docentes confirmaram que participaram do agendamento. Em relação aos alunos, catorze concordam com essa afirmação dada pelos professores, como podemos observar na figura 5, o que corrobora a proposta inicial implantada pela Fundação Lemann, a qual sugere, dentre os combinados, que escola e professores tenham a disponibilidade do uso do laboratório de informática por duas horas aula por semana. Outros seis alunos se dividiram entre as respostas: que o professor às vezes fazia esse acompanhamento – cinco alunos, que isso raramente acontecia – um aluno. E em relação a esse acompanhamento feito pelo professor, dezenove alunos consideraram essa ação importante, para dez alunos entrevistados a ação completava as explicações dadas em sala de aula e nove alunos alegaram

que essa ação facilitava a realização dos exercícios. Apenas um aluno declarou que essa ação não fazia diferença, conforme podemos observar na figura 6.

Figura 5: Acompanhamento do professor de Matemática às aulas agendadas no laboratório de informática para utilização da plataforma *Khan Academy*

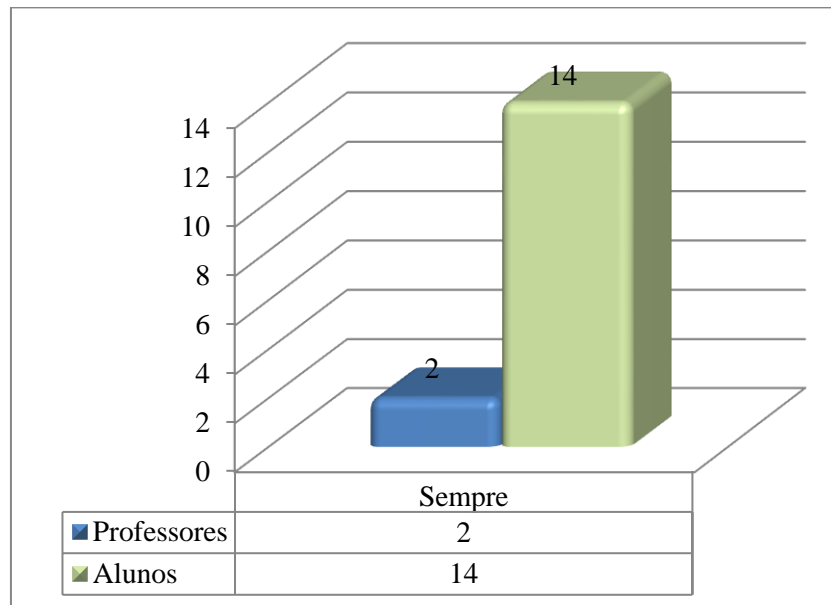
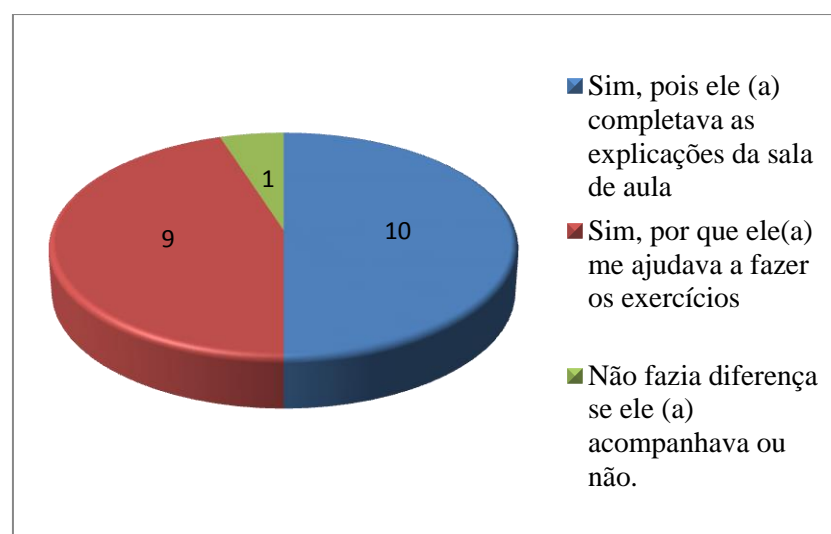
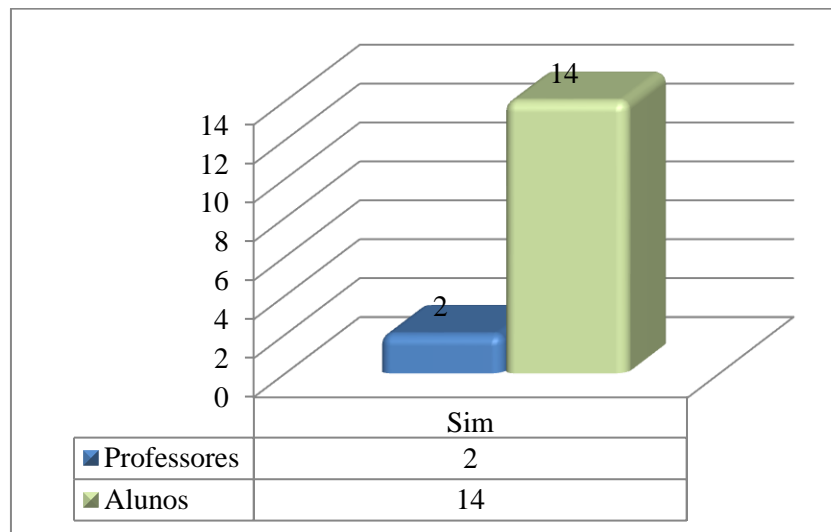


Figura 6: Opinião dos Alunos sobre o acompanhamento do professor de Matemática às aulas agendadas no laboratório de informática



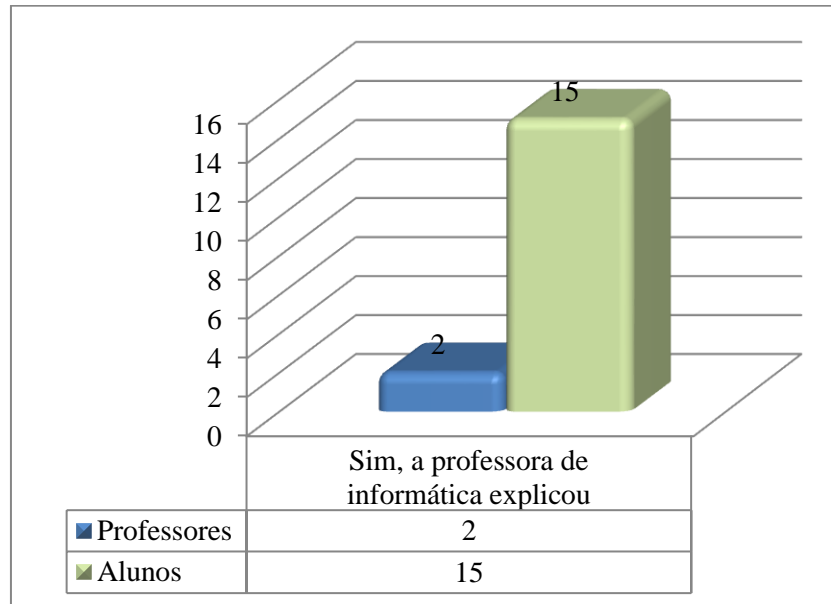
Em relação aos primeiros contatos com a plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática, e as expectativas em relação ao aprendizado de uma nova forma, ou seja, de uma forma diferente da tradicional, os dois professores concordaram que naquele momento pensaram que poderiam ensinar Matemática de uma maneira diferente; quanto aos alunos, catorze pensaram nessa possibilidade, enquanto os demais não se recordam das expectativas criadas ou não criou expectativas.

Figura 7: Criação de expectativa em relação a uma nova forma de aprendizado com o uso da plataforma Khan Academy



Quanto a ter conhecimento sobre o fato de a plataforma ser personalizada, ou seja, permitir que o aluno/usuário desenvolva os exercícios dentro do seu próprio ritmo, os dois professores disseram ter conhecimento desse fato e que foram informados pela POIE, já dentre os alunos, quinze dos entrevistados alegaram ter recebido essa informação da Professora de informática, os demais alegam ter sido orientados a esse respeito pela professora de Matemática ou alegaram que não tinham conhecimento sobre essa informação. De acordo com Khan (2013, p. 126) “podemos ir muito mais longe, e chegar lá com muito mais eficiência, estudando no próprio ritmo, recebendo orientação e colocando a mão na massa. Podemos alcançar metas mais ambiciosas se nos for dada a possibilidade de estabelecer essas metas nós mesmos”.

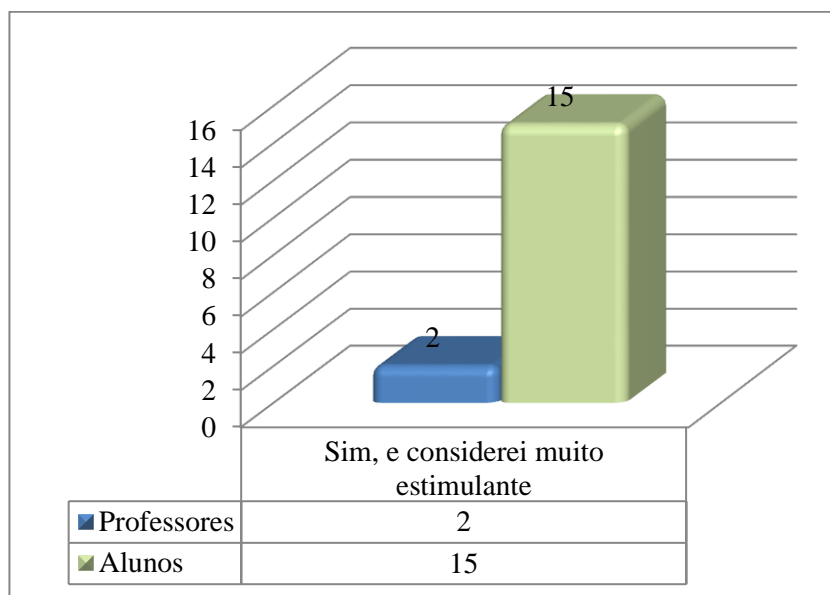
Figura 8: Ciência quanto ao fato da plataforma possibilitar que usuário desenvolva exercícios de forma personalizada, dentro do seu próprio ritmo de aprendizagem.



A próxima questão trata da análise e autoanálise dos recursos oferecidos pela plataforma, para que tanto professores quanto alunos possam realizar essa verificação, observando por meio de relatórios como ocorre essa evolução, ou seja, realizar a verificação de habilidades dominadas e habilidades onde estão sendo apresentadas dificuldades. Para o professor, essa questão é fundamental, pois se o professor tutor não tiver familiaridade com a plataforma e seus relatórios, não há como acompanhar o desempenho de seus alunos, e nesse caso, os dois professores alegaram ter sido orientados pela POIE, considerando essa ação muito estimulante para o acompanhamento e interação entre professor-aluno. E em relação aos alunos, a intenção foi a de perceber se eles estavam cientes da possibilidade usar essa ferramenta, que possibilitava fazer acompanhamento da sua evolução, do seu progresso. Nesta questão, quinze alunos disseram que receberam a orientação e a consideraram muito estimulante para o acompanhamento da sua evolução, para os outros cinco alunos, as respostas se dividiram entre ter recebido ou não a orientação. No entanto, tal informação não fez diferença em relação ao seu desempenho.

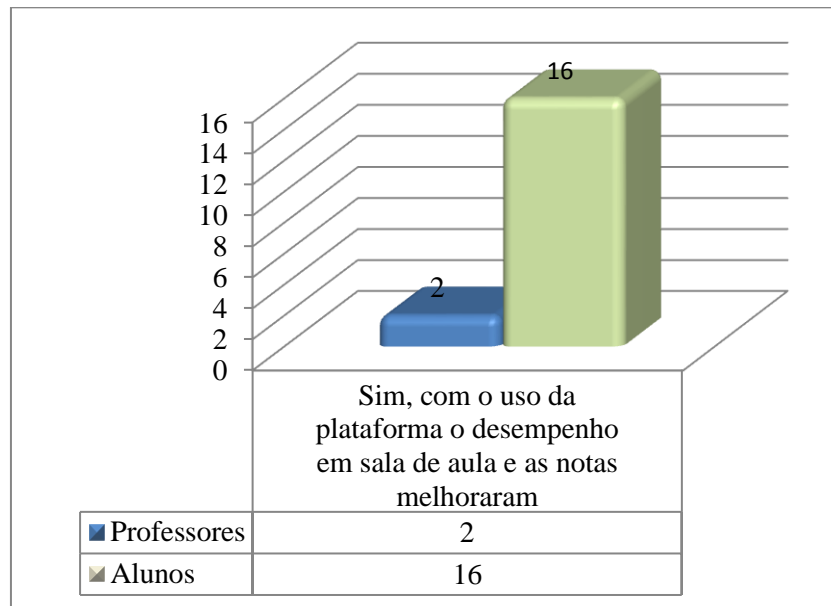
Essa questão é embasada pela colocação que fizemos na fundamentação teórica, no capítulo 3.3, na qual apontamos que no perfil do usuário há estatísticas que demonstram exatamente o que foi praticado, em quanto tempo, quantos pontos foram ganhos, quais as tarefas, habilidades, medalhas e proficiências adquiridas. Ou seja, tanto aluno quanto o tutor têm acesso a essas informações, e ao consultá-las podem se planejar e estabelecer metas.

Figura 9: A professora de informática orientou na consulta das ferramentas para acompanhamento de desempenho e habilidades?



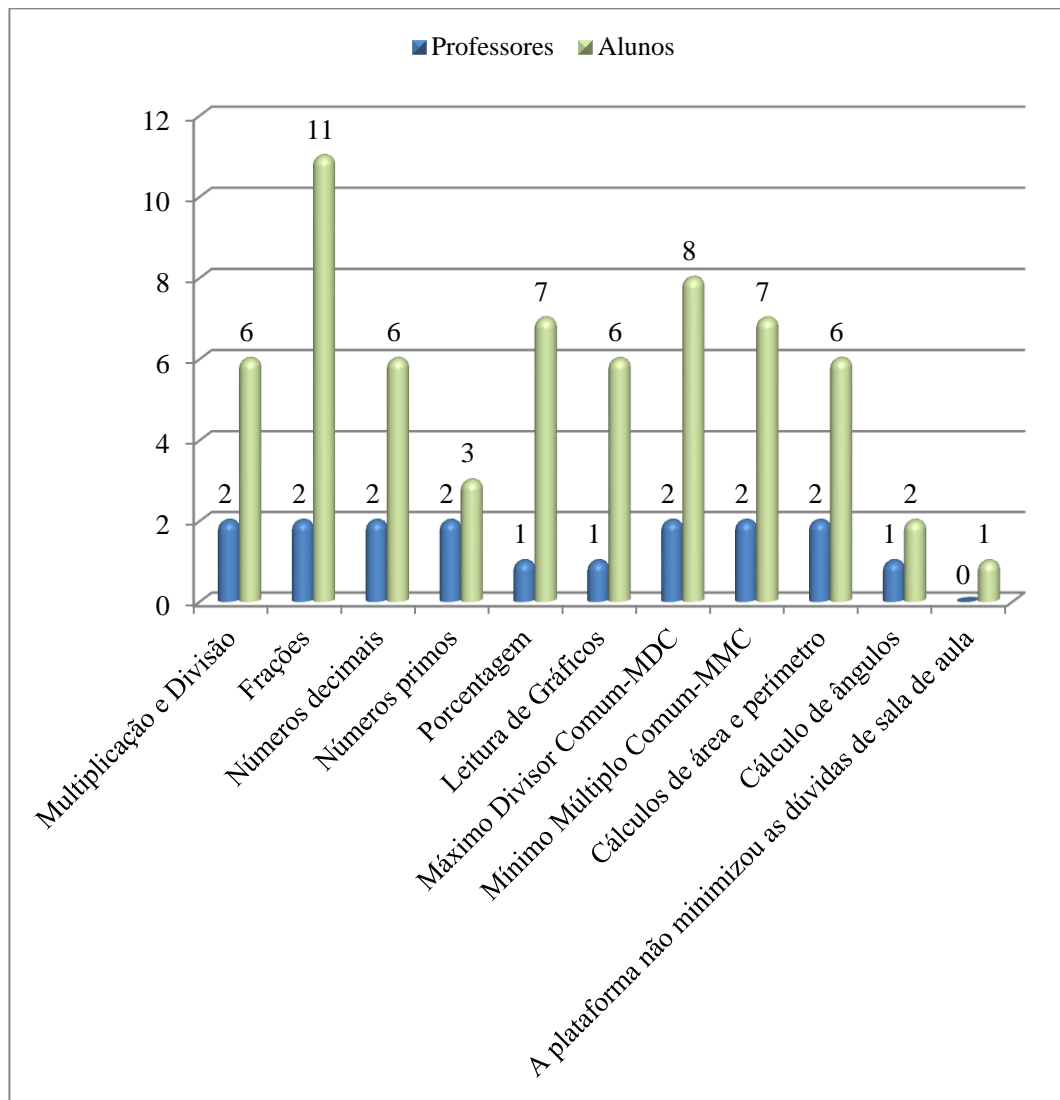
Essa questão busca focar diretamente a opinião do professor e do aluno em relação à contribuição da plataforma *Khan Academy* como ferramenta de suporte ao aprendizado de Matemática. Reforçando o que foi apresentado na análise documental, nesta análise tanto alunos quanto professores confirmam que a plataforma colaborou com o aprendizado. Ambos os professores afirmaram que a plataforma contribuiu com o aprendizado do aluno, o que pôde ser percebido por meio da evolução das notas. Entre os alunos, dezesseis consideraram que a plataforma contribuiu com seu desempenho matemático em sala de aula.

Figura 10: A plataforma Khan Academy contribuiu com o aprendizado matemático em sala de aula, promovendo a melhoria das notas no componente curricular de Matemática?



A questão seguinte possibilitava a escolha de diversas alternativas. Essa questão buscou verificar os conteúdos estudados com o auxílio da plataforma para compreender se, para professores e alunos, o retorno em relação ao que estava sendo ensinado e compreendido ocorria na mesma proporção, ou seja, se a análise que o professor fazia dos relatórios expressava a realidade do que o aluno aprendia. E dentre os temas propostos pelo questionário, percebemos que o conteúdo referente às frações foi o mais compreendido pelos alunos após o uso da plataforma. Os professores alegaram que entre os dez conteúdos propostos pelo questionário, em sete os alunos alcançaram melhor compreensão. Para os alunos, apesar das demais respostas não terem ultrapassado a maioria, apontam também outros sete conteúdos onde puderam ter melhor compreensão do assunto.

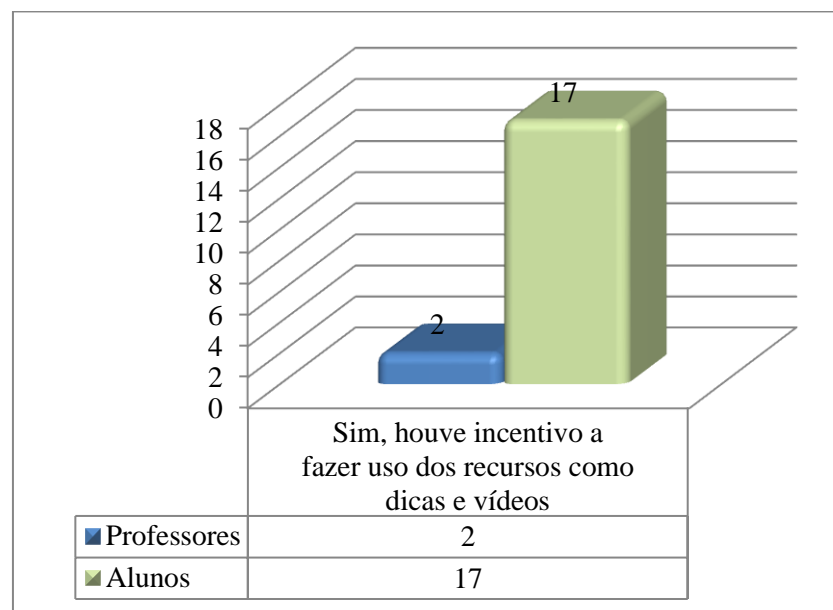
Figura 11: Assuntos que foram mais bem compreendidos com o uso da plataforma Khan Academy por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental



A questão a seguir buscou compreender se os alunos fizeram uso dos recursos oferecidos pela plataforma, como dicas e vídeos, e se o professor de Matemática incentivou os alunos a fazerem uso desses recursos para que eles pudessem ter melhor compreensão dos exercícios, o que foi respondido positivamente pelos dois professores, e quanto aos alunos, dezessete afirmaram ter feito uso desses recursos, incentivados por seus professores. “Para Moran (2000, p. 58-62) o papel do educador é o de coordenar, sensibilizar, organizar o processo”, que vai sendo construído em conjunto com as habilidades e tecnologias possíveis a cada grupo, de forma participativa. Nesse sentido, ao incentivar seus alunos a fazer

uso dos recursos disponíveis na plataforma, está executando o papel de mediador e contribuindo para que o aluno possa construir seu próprio conhecimento, o autor afirma ainda que, essa mediação conduz a um processo baseado na confiança, na interação, na troca, no estímulo, com normas e limites, mas sempre enfatizando o incentivo como facilitador de todo o processo de organização da aprendizagem.

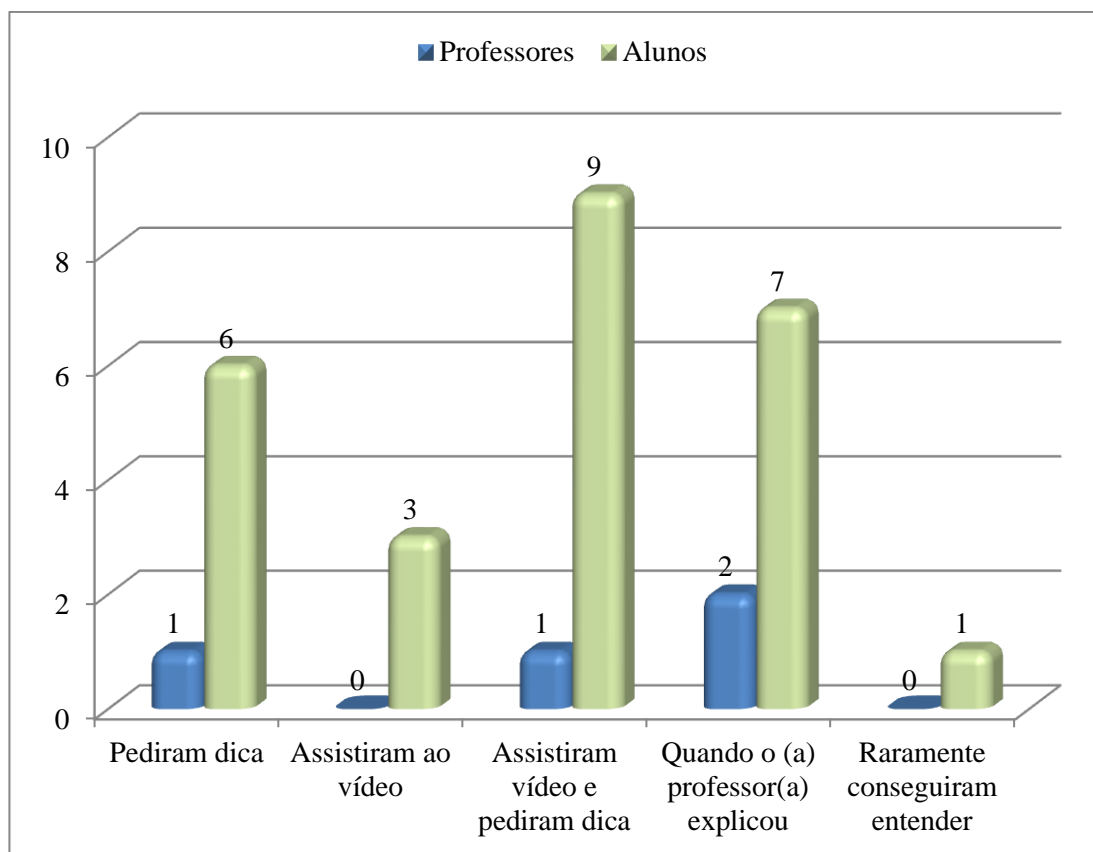
Figura 12: Incentivo ao uso de dicas e vídeos como forma de se obter melhor compreensão dos exercícios.



A questão a seguir buscou compreender qual o melhor recurso para que os alunos pudessem assimilar de maneira mais proveitosa o conhecimento que lhe era proposto por meio dos exercícios disponibilizados na plataforma. Essa questão possibilitava a escolha de duas alternativas. Sob o ponto de vista dos professores, as dicas e vídeos são importantes para a compreensão das atividades na plataforma, mas eles consideraram que a explicação dada pelo professor em sala de aula é fundamental para a compreensão dos exercícios. Os alunos também consideraram a explicação do professor importante, contudo alegaram que o principal fator para compreender os exercícios disponibilizados na plataforma, foi assistir aos vídeos e pedir dicas, o que corrobora Coll e Monereo (2010, p. 129-133) ao citar algumas competências necessárias aos professores como assumir o papel

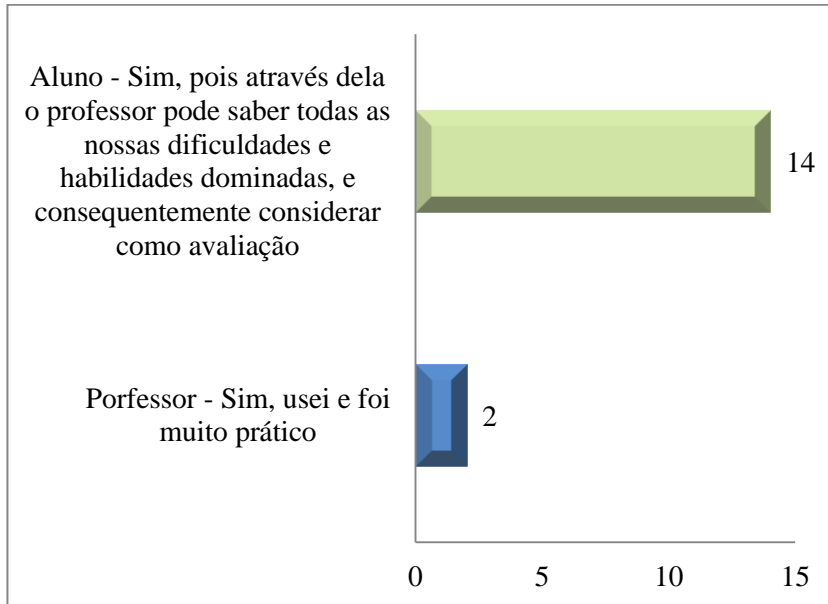
de mediador, entendido como alguém que proporciona auxílios educacionais ajustados à atividade construtiva do aluno, utilizando as TIC para fazer isso.

Figura 13: Melhor recurso para compreensão dos exercícios propostos na plataforma *Khan Academy*



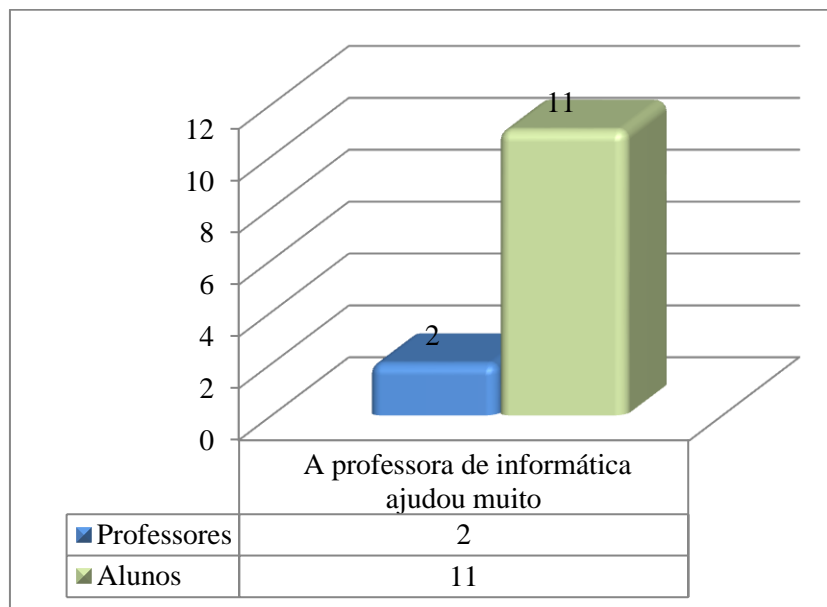
Quanto a fazer uso dos relatórios disponíveis na plataforma para empregar como ferramenta avaliativa, os dois professores alegaram considerar essa ideia, e que chegaram a fazer uso dessa prática. Catorze dos vinte alunos que participaram da pesquisa consideraram a ideia válida, pois entendem que a plataforma é capaz de manter o professor informado quanto às habilidades dominadas e dificuldades que o aluno apresenta. Para Luckesi (2005, p.2) a avaliação deve ser diagnóstica, proporcionando ao professor um conhecimento sobre o estado de aprendizagem de seu aluno, pois tanto é importante o que ele aprendeu como o que ele ainda não aprendeu, indicando a necessidade da intervenção de reorientação. Nesse sentido, os relatórios fornecidos pela plataforma possibilitam ao professor realizar esse diagnóstico, essa investigação, perceber as dificuldades que seu aluno apresenta, ou seja, identificar os pré-requisitos que precisam ser dominados para que possa evoluir em seu aprendizado.

Figura 14: Uso dos dados obtidos por meio dos relatórios da plataforma *Khan Academy* para utilização como uma das ferramentas de avaliação



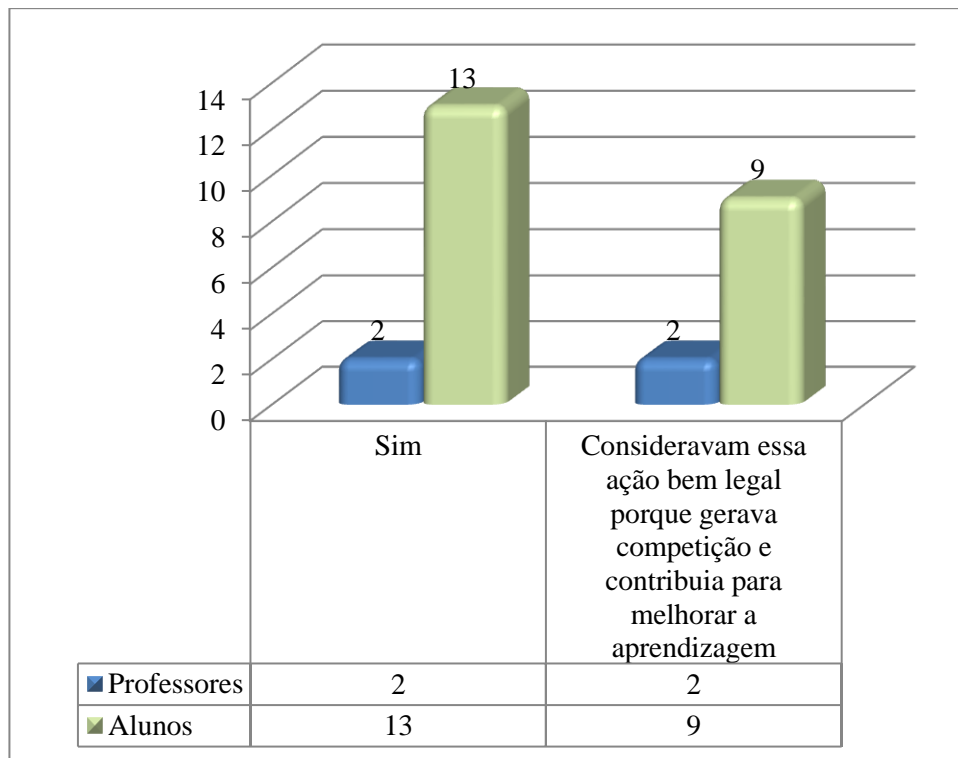
Para professores e alunos, a professora de informática contribuiu para ajudá-los em relação ao uso das Ferramentas e recursos da plataforma. Nesta questão todos os alunos alegaram terem sido ajudados, a maior parte, sendo onze alunos considerou que receberam muita ajuda para lidar com as ferramentas e recursos disponibilizados na plataforma e outros nove alunos também concordam que receberam ajuda ocasionalmente. Lembrando que entre as funções do POIE há que se considerar a articulação entre a informática e os demais componentes curriculares da escola.

Figura 15: A professora de informática auxiliou em relação ao uso das ferramentas e recursos da plataforma?



Os professores foram questionados quanto às suas ações no laboratório de informática durante as aulas agendadas, ou seja, se durante essas aulas eles expunham a toda sala, fosse por meio do monitor do professor ou do *datashow*, os relatórios de desempenho coletivo durante a utilização, buscando com isso fazer com que os alunos se mantivessem conectados à plataforma e realizando os exercícios ou assistindo aos vídeos, pois o fato de acessar e não realizar atividades não conta como tempo de utilização. Os professores responderam positivamente a essa questão, pois, entediam que essa ação gerava uma disputa entre os alunos por se manter conectado realizando atividades, o que conseqüentemente contribuía com seu aprendizado. Aqui devemos considerar que essa ação fazia parte das atribuições do professor, conforme proposto na formação inicial pela Fundação Lemann - manter altas expectativas nas suas turmas. E sob o ponto de vista dos alunos essa ação era considerada pela maioria como positiva também, visto que treze alunos responderam que o professor mostrava os dados para a turma, e desses, nove alunos consideravam motivante essa ação, outros consideravam motivante, mas ao mesmo tempo se sentiam pressionados. Outros alunos alegaram não recordar dessa situação, e apenas um aluno considerou que essa ação não era motivante.

Figura 16: Professores mostravam para a turma os relatórios com tempo de utilização e pontuação dos alunos durante as aulas no laboratório de Informática? Essa ação promovia a competição entre os alunos e contribuía com a melhora do aprendizado?



Quanto à utilização da plataforma fora do laboratório de informática, ou seja, em ambiente extraescolar, os professores alegam que incentivaram seus alunos a fazer uso regularmente em qualquer ambiente que houvesse disponibilidade de recurso tecnológico com acesso à *internet*. No que se refere aos alunos, dezessete alegaram fazer uso em ambiente extraescolar, mesmo que isso ocorresse com pouca frequência, e faziam esse acesso em sua maioria para que essa ação contribuísse com seu aprendizado, bem como para atender a solicitação feita pelo professor de Matemática, figura 18.

Figura 17: Alunos – utilização da plataforma *Khan Academy* fora da escola

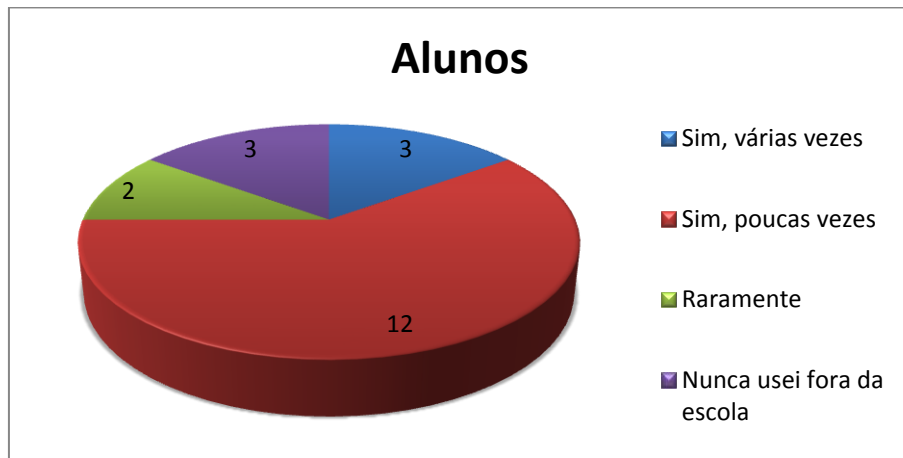
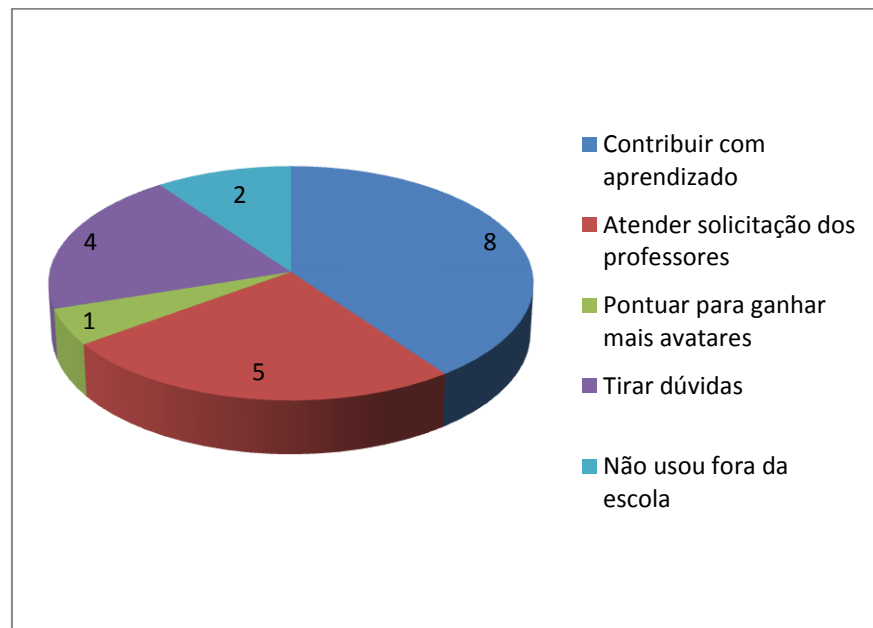


Figura 18: Alunos – Motivos da utilização da plataforma *Khan Academy* fora da escola



Os professores pesquisados alegaram que faziam uso da plataforma fora do horário das aulas, e com isso conseguiam observar atentamente os relatórios e perceber detalhes importantes em relação às habilidades não dominadas, e com essa observação se programavam quanto à próxima aula, na qual iriam trabalhar com questões em que estavam percebendo os maiores focos de dúvidas. E quanto à recomendação de exercícios, os professores alegaram que a análise minuciosa e

individual, permitia encaminhar exercícios individualmente de acordo com as dificuldades apresentadas por cada aluno, ou seja, se o professor percebia, ao analisar os relatórios, que seus alunos estavam com dificuldade em dominar algum assunto, inicialmente faziam recomendações de exercícios ou vídeos preliminares para resolver as dificuldades básicas, e a partir daí é que iriam direcionar exercícios envolvendo o tema. Portanto, de acordo com as respostas dos professores, eles permitiam que cada aluno aprendesse dentro do seu próprio ritmo. E quanto aos alunos, realizavam os exercícios recomendados, sendo que uns alunos praticavam as recomendações que consideravam mais fáceis, já outros buscavam exercícios mais complexos com o intuito de aprender mais, essas observações podem ser percebidas por meio das figuras 19 e 20.

Figura 19: Acompanhamento e análise de relatórios na plataforma Khan Academy e recomendação de exercícios que servissem de pré-requisitos para sanar dificuldades e minimizar dúvidas nas aulas seguintes

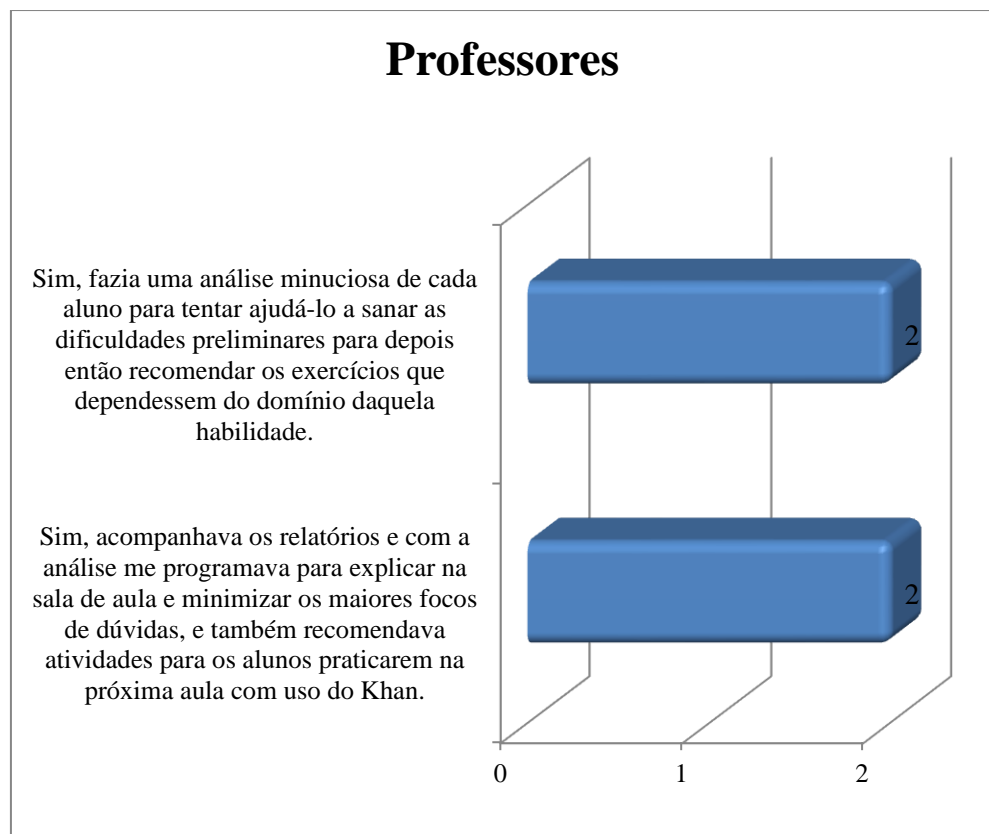
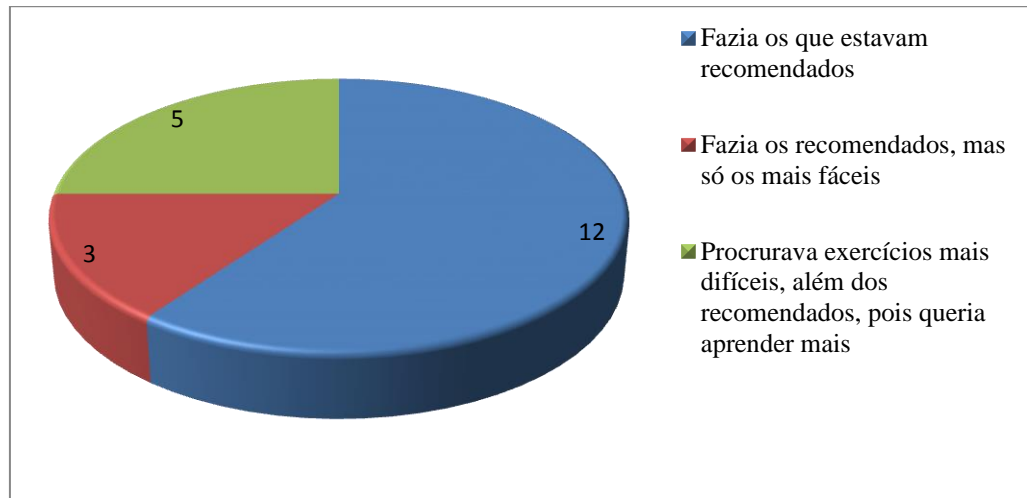
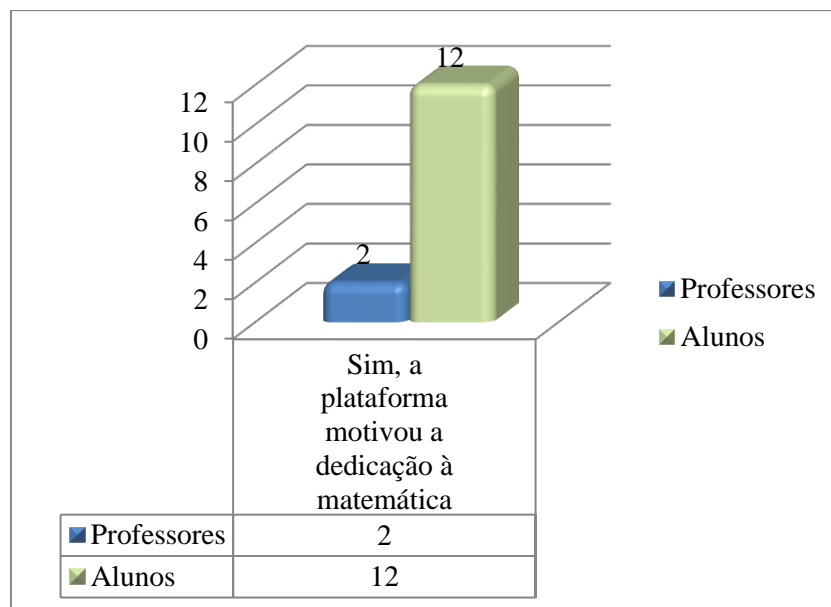


Figura 20: Exercícios recomendados aos alunos. Quais eram feitos?



Com o uso da plataforma, os professores pesquisados acreditam que houve estímulo, contribuição quanto ao empenho dos alunos em relação à Matemática, ou seja, após começarem a fazer uso da plataforma os alunos começaram a se dedicar mais a esse componente curricular, quanto aos alunos, doze concordam com essa colocação.

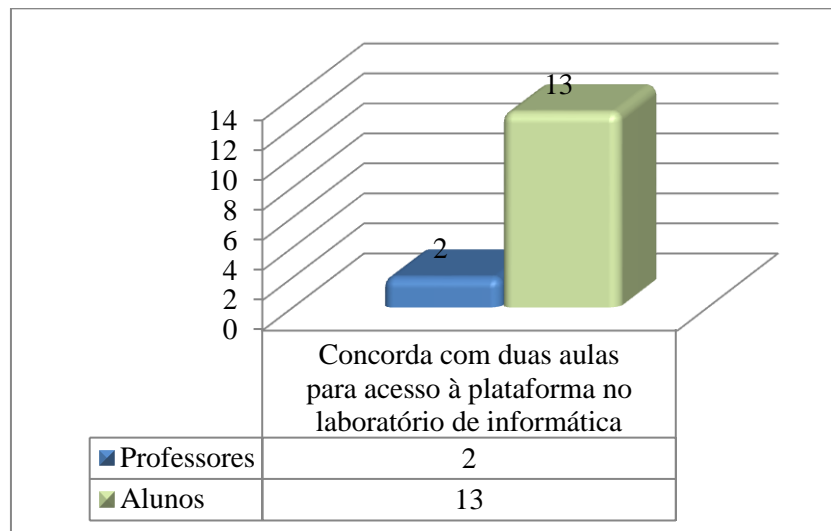
Figura 21: Uso da plataforma incentivou a dedicação a Matemática?



As aulas eram ministradas duas vezes na semana, uma pela professora de informática durante a aula de informática e a outra era por meio do agendamento semanal com a presença do professor de Matemática, contabilizando duas aulas

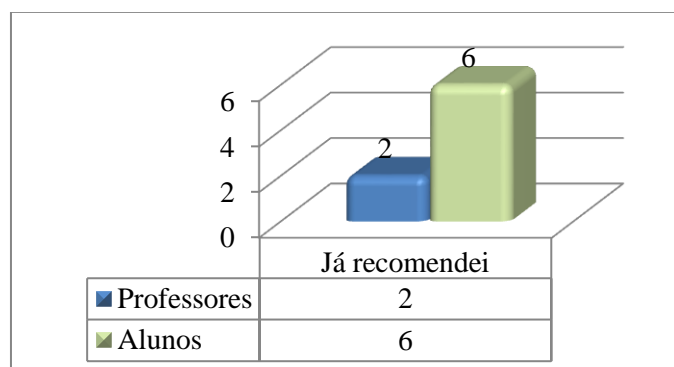
semanais, o que foi considerado ideal seja pelo grupo de professores, bem como pela maior parte dos alunos que participaram da pesquisa. Essa ação estava prevista na formação inicial oferecida pela Fundação Lemann, e podemos perceber que esse tempo de agendamento foi bem aceito por alunos e professores.

Figura 22: Quantidade de aulas semanais para acesso a plataforma *Khan Academy*



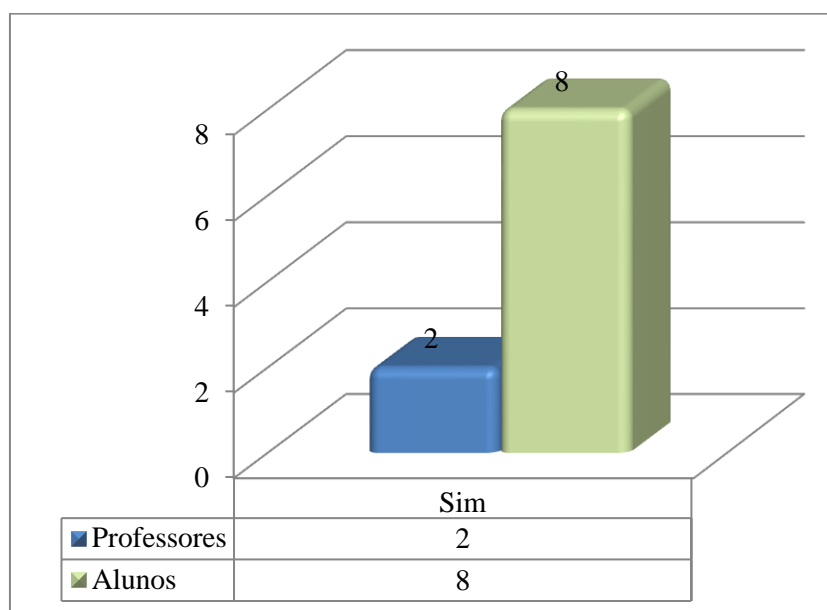
Por concordar que a plataforma é facilitadora ao aprendizado de Matemática, os professores entrevistados alegaram que recomendaram seu uso a outros professores de Matemática, o que atende aos princípios da Fundação Lemann de levar a *Khan Academy* às escolas públicas e formar professores para compartilhar esse conhecimento com outros educadores. Quanto aos alunos, apenas seis fizeram recomendações de uso a outras pessoas fora da escola, os demais declararam que nunca recomendaram ou que nunca pensaram nisso.

Figura 23: Recomendação da plataforma a pessoas fora do ambiente escolar



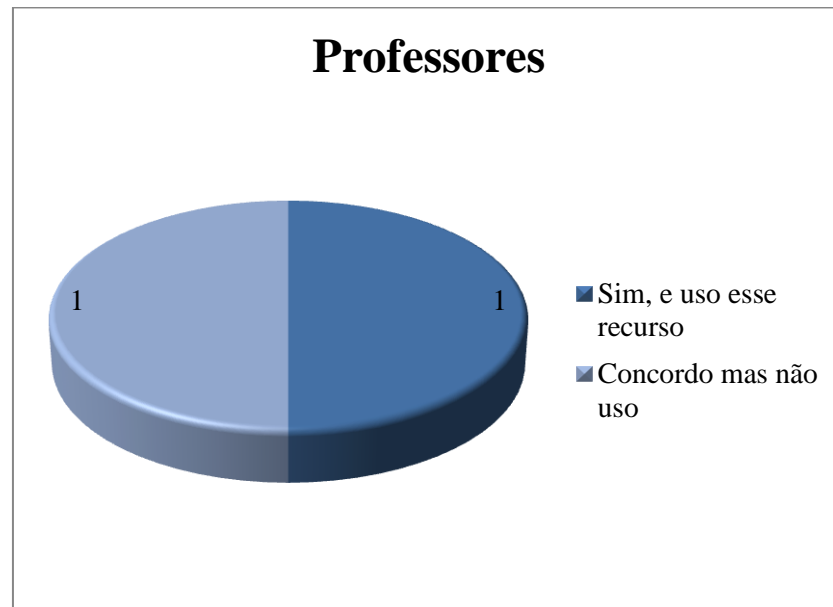
Quanto ao uso da plataforma se a escola não incentivasse, o grupo de professores alega que continuaria a fazer uso, quanto aos alunos oito alegaram que usariam. Percebemos aqui que, para que esses alunos continuassem a acessar a plataforma caso não fossem contemplados com o projeto na escola, necessitariam de algo que os incentivassem a manter acesso à plataforma.

Figura 24: Continuidade de acesso à plataforma fora do projeto escolar



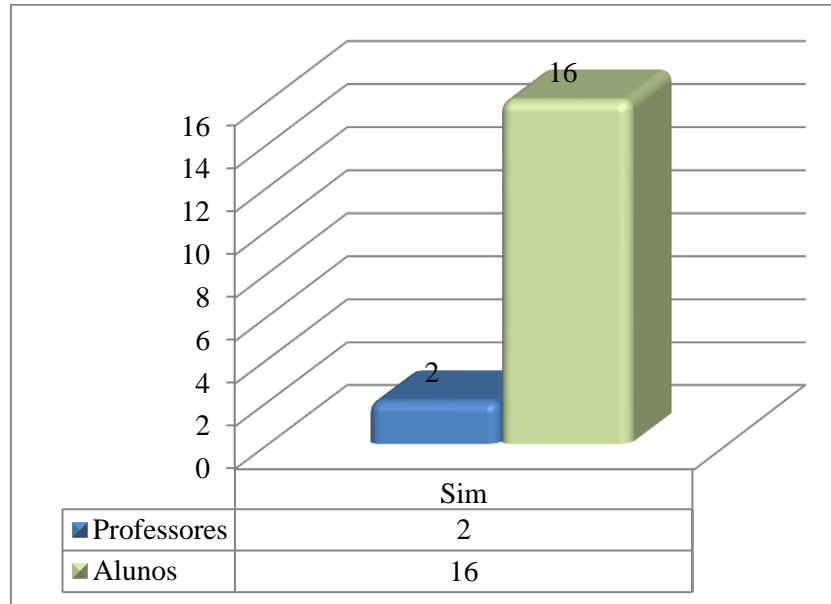
Essa questão buscou compreender se os professores concordam que pedagogicamente a plataforma pode ser um recurso facilitador para sua organização, para isso questionamos se o professor tem ciência disso, e se fez uso desse recurso para planejar suas aulas. Os dois professores participantes da pesquisa alegaram concordar com a contribuição da plataforma em relação a seu planejamento de aula, entretanto, apenas um deles continua utilizando, entendemos que o professor que não está utilizando a plataforma para planejamento de aulas, deve-se ao fato de que no momento da pesquisa não estava trabalhando com turmas que faziam uso da plataforma *Khan Academy*.

Figura 25: Professor compreende que a plataforma é um recurso que pode contribuir com seu planejamento de aulas?



Para finalizar fizemos uma sondagem com a ideia de nos prepararmos para lançar um produto que viesse a contribuir com usuários da plataforma *Khan Academy*, seja ele professor ou aluno, e para isso, lançamos a questão que se houvesse uma ferramenta como um *blog*, que trouxesse informações, orientações, incentivos para a utilização da plataforma *Khan Academy*, se esses entrevistados acessariam esse *blog*, como meio de compreender melhor a plataforma, e no caso dos alunos, como forma inclusive, de poder acompanhar virtualmente o desempenho dos que se destacassem mais, com isso, entendemos que estaríamos incentivando e promovendo maior acesso a plataforma, e conseqüentemente a elevação do nível de aprendizagem, e para essa questão, os dois professores afirmaram que consultariam o *blog*, e dezesseis dos vinte alunos participantes da pesquisa também acessariam esse recurso. Nesse sentido, Kenski (2015, p. 44-48) afirma que aparatos tecnológicos podem auxiliar no processo educativo, podendo levar a profundas mudanças na maneira de organizar o ensino, podendo alterar profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes, desde que sejam bem utilizadas, logicamente. Nesse sentido, podem provocar a alteração no comportamento de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado.

Figura 26: Consulta a *blog* para fazer melhor uso da plataforma *Khan Academy*



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu analisar se o uso da plataforma *Khan Academy* contribuiu como ferramenta facilitadora de suporte ao aprendizado de matemática por meio de parceria entre a POIE e os professores de Matemática com aulas ministradas no laboratório de informática da escola pesquisada. Para isso, fizemos análise sobre a melhoria significativa do aprendizado por meio das notas na disciplina de Matemática no período de 2013 a 2015, e também analisamos por meio de questionários aplicados a professores de Matemática e alunos se, sob o ponto de vista desses sujeitos, a plataforma contribuiu com o aprendizado matemático, observando a utilização feita em 2015.

A partir da análise dos dados, foi possível responder às questões e hipóteses propostas no início da pesquisa e alcançar os objetivos propostos. Contudo, ao se entender que o tema refere-se às tecnologias digitais e educação, os resultados se tornam sujeitos a sofrer variação de acordo com o tempo e o contexto da pesquisa.

No que diz respeito às notas, ao fazermos a análise disponibilizada pelo SIGES, entendemos que a utilização da plataforma *Khan Academy* na escola pesquisada trouxe uma contribuição significativa no que diz respeito à evolução da aprendizagem do conteúdo matemático, referente ao período analisado. Pudemos perceber ainda que, com o crescente uso da plataforma, essa evolução foi considerável. Anteriormente ao uso da plataforma, havia um alto índice de notas inferiores a seis, abaixo do conceito satisfatório adotado pela Secretaria da Educação de Santos. Entendemos que vários fatores podem ter contribuído para essa melhoria, no entanto, pelas respostas disponibilizadas nos questionários, fica claro que para a amostra de alunos e professores envolvidos consideram que a plataforma foi fundamental para que ocorresse tal evolução. Sendo assim, entendemos que para atender alunos, hoje denominados nativos digitais, é de suma importância que as escolas integrem aos seus currículos o uso das tecnologias digitais que podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo, raciocínio lógico, concentração e atenção, proporcionando uma aprendizagem mais ativa (MENEZAIS, 2015). Para isso, o professor deve desempenhar o papel de agente que provoca o desequilíbrio cognitivo dos alunos e envolve-os em todo processo cognitivo, colocando-os no centro do processo de aprendizagem.

Nesse sentido, entendemos que a utilização da plataforma *Khan Academy* na escola pesquisada, trouxe contribuição significativa no que diz respeito à evolução e aprendizagem do conteúdo matemático, referente ao período de 2013 a 2015, atingindo ao objetivo proposto de avaliar por meio do levantamento de notas bimestrais da disciplina de Matemática, se o uso da plataforma *Khan Academy* contribuiu de maneira efetiva com a melhora do desempenho matemático de alunos do sexto ano do ensino fundamental, no período de 2013 a 2015.

Ao utilizar recursos tecnológicos que proporcionam ao aluno práticas pedagógicas ativas, propiciamos uma aprendizagem que ofereça oportunidade para que se promova a construção do conhecimento. Ao permitir ao aluno aprender dentro do seu próprio ritmo, ajustando os conteúdos às suas necessidades e ao nível de desenvolvimento, estamos possibilitando a esse aluno minimizar suas dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da matemática (SANCHEZ, 2004). Assim, o aluno descobre, constrói e modifica de forma criativa seu próprio conhecimento. Por meio da plataforma, ao acessar o perfil do usuário, ele pode observar e analisar dados estatísticos que demonstram exatamente o que foi praticado, em quanto tempo, quantos pontos foram ganhos, quais as tarefas, habilidades, medalhas e proficiências adquiridas. Para proceder a essa análise, foram orientados pela POIE ou pelos professores de Matemática, o que para os alunos foi considerado como uma ação estimulante ao acompanhamento da sua evolução. Ou seja, o aluno pode perceber seu processo de (auto) aprendizagem em relação aos conteúdos matemáticos.

Analisando ainda de que maneira a plataforma teve contribuição efetiva para o aprendizado matemático do aluno, podemos considerar também que os avatares disponibilizados pela plataforma são uma boa forma de incentivo ao uso e, conseqüentemente ao aprendizado matemático, pois, ao disponibilizar como forma de recompensa a possibilidade de se adquirir pontos e trocar esses pontos pela imagem de avatares para seu perfil, o aluno está disponibilizando em seu perfil o grau de pontuação atingido, o que faz com que a competitividade entre eles se torne mais acirrada, e só ocorrerá evolução e ganho de pontos se houver domínio de habilidades, nesse caso a competitividade se torna um fator positivo, pois contribui com seu aprendizado.

Pudemos perceber que para os alunos, o papel do professor como mediador do conhecimento foi de extrema importância, acrescentando muito ao seu aprendizado, entretanto, ao fazer uso de dicas ou vídeos disponibilizados na plataforma sentiram que seu conhecimento se expandiu. Nesse sentido, Moran (2000) afirma que o educador coordena, sensibiliza, organiza o processo, que vai sendo construído em conjunto com as habilidades e tecnologias possíveis a cada grupo, de forma participativa.

A plataforma *Khan Academy* ao permitir ao professor monitorar e identificar o progresso de seus alunos, bem como o tempo gasto em cada atividade praticada, possibilitando assim ao professor tutor analisar se o aluno está apresentando dificuldade ou até mesmo se destacando em algum assunto, permite ao professor gerenciar o progresso e acompanhar de perto o desempenho da aprendizagem de cada um dos alunos. Dessa forma, o professor de Matemática tem a oportunidade de fazer uso dos recursos tecnológicos como ferramenta facilitadora para diagnóstico e planejamento de suas aulas, tornando-a uma poderosa ferramenta pedagógica. Sendo assim, podemos afirmar, de acordo com as questões respondidas pelos professores, que o uso da plataforma contribuiu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula.

Consideramos ainda que para obter sucesso na utilização da plataforma e sua consequente contribuição ao aprendizado de Matemática, bem como facilitar a prática pedagógica em sala de aula, a participação da POIE foi bastante considerável, no sentido de auxiliar e incentivar o professor de Matemática a utilizar os recursos tecnológicos, promovendo a efetiva integração da tecnologia com as práticas pedagógicas, visto que, de acordo com Valente (1997,1998 *apud* FVC 2009, p. 14), “o computador é uma ferramenta que pode auxiliar o professor a promover aprendizagem, autonomia, criticidade e criatividade do aluno”, mas para que isso ocorra, o professor deve receber formação para assumir a mediação da interação entre aluno, conhecimento e recursos tecnológicos, porém, na prática escolar, nem sempre o professor possui ou recebe essa formação.

Nesse sentido, é que vamos apresentar nosso produto final, almejando trazer colaboração e incentivo ao uso da plataforma não apenas na escola pesquisada, mas também a toda rede municipal de ensino de Santos, bem como a outras redes

que tenham interesse em promover o aprendizado mais ativo de seus alunos, podendo fornecer um aprimoramento matemático, e também possibilitar aos professores de Matemática, conhecer e saber usar os recursos disponibilizados na plataforma *Khan Academy*, para que contribua como ferramenta pedagógica para o planejamento e prática de suas aulas.

7. PROJETO ELABORADO A PARTIR DO PRODUTO

**UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES
MESTRADO PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

CLÁUDIA REGINA BAZOLI SILVA VILLAR

***BLOG: APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA UTILIZANDO A
PLATAFORMA KHAN ACADEMY***

SANTOS

2017

1. INTRODUÇÃO

A plataforma *Khan Academy* auxilia milhões de pessoas a aprimorarem seu conhecimento matemático e elevar sua autoestima. Khan (2013).

“O Mestrado Profissional tem a pesquisa e os encaminhamentos a que pode chegar como produto de uma sugestão de intervenção ou intervenção – materializado por meio de uma mídia, um livro, uma estratégia de ação a distância...” (UNIMES, 2016, p. 4).

Dentre os itens que caracterizam o mestrado profissional em práticas docentes no Ensino Fundamental temos que:

A formação de professores pesquisadores que, a partir da vivência e da investigação sobre os desafios presentes nas práticas docentes, desenvolvam autonomia para elaborar, acompanhar, avaliar e orientar o ensinar, na perspectiva da aprendizagem emancipatória. (UNIMES, 2015, p. 3).

E dentro desta proposta, “promover a elaboração de um produto e um projeto de intervenção com vistas à transformação das práticas, incorporando dados da pesquisa”, Batista (2016, informação verbal⁵).

Nesse sentido, o questionário respondido por alunos e professores nos fez perceber que para que alunos e professores mantenham-se a utilizar a plataforma *Khan Academy*, faz-se necessário que estejam participando de um projeto voltado para isso, ou que recebam incentivos por meio de uma rede social, por exemplo, para que continuem a se sentir estimulados a continuar a usar a plataforma caso não estejam envolvidos no projeto escolar. Em face dessa contingência, propomos aqui a criação de um *blog* servindo como ferramenta de suporte ao manuseio da plataforma *Khan Academy*. Por meio do *blog* os usuários poderão obter informações e dados relevantes que os incentivem a usar a plataforma *Khan Academy*, tais como, suporte ao aprendizado, visto que tanto professores quanto alunos, responderam positivamente a questão referente ao acesso caso houvesse um *blog* em nossa rede de ensino, que viesse a contribuir com informações quanto ao manuseio, divulgação de desempenho e troca de experiências.

⁵ Batista, Nildo Alves – Palestra de apresentação aos alunos no curso de mestrado profissional da UNIMES em 28/03/2016

Sendo assim, elaboramos como produto final a construção de um *blog* educacional, voltado à utilização, manuseio e divulgação de informações referentes ao uso da plataforma *Khan Academy*.

De acordo com Araújo (2017, p. 1) “os blogs tornaram-se o endereço virtual de várias pessoas e empresas, tornando-se fonte de obtenção de informações, ferramenta de trabalho e auxílio de diversos profissionais, especialmente jornalistas, repórteres e professores”.

2. OBJETIVOS

Servir como ferramenta de divulgação e acesso a plataforma *Khan Academy*, contribuindo com o aprendizado matemático de nossos alunos, e contribuindo também para incentivar POIE's e professores de Matemática a fazer o uso da plataforma com conhecimento e apropriação dos recursos oferecidos por ela, podendo assim, interagir com seus alunos, mediando o conhecimento e uso de recursos tecnológicos.

Promover por meio de comentários disponibilizados no *blog*, a interação, o apoio, a aproximação, a troca de experiências, seja entre aluno e professor; aluno e aluno; professor e professor.

3. PRODUTO DESENVOLVIDO

Em 11/11/2016, criamos o *blog* como sendo o produto que possibilitará nosso projeto de intervenção. Após termos realizado o levantamento de dados e termos obtido resposta favorável por parte dos entrevistados, quanto ao acesso a um *blog* que facilitasse e incentivasse seu acesso e utilização em relação à plataforma *Khan Academy*.

A proposta de intervenção se dará pela criação de vídeos tutoriais, que segundo Porto (2014, p.1) passou a ser essencial para o ensino e a aprendizagem, devido ao fato de facilitar comunicar algo complexo, além disso, o vídeo torna a mensagem mais atraente e engajadora. “Por isso, uma das competências digitais que professores e educadores do século 21 devem ter é a capacidade de criar vídeos para compartilhar com os seus alunos”. E ainda de acordo com a autora, especialista em vídeo *marketing*, esse processo deve ser realizado por meio de *screencast*, que são ferramentas que permitem criar vídeos como tutoriais, e diversos tipos de vídeos explicativos. E, segundo Porto (2014, p. 1, “é uma ótima

maneira de demonstrar como algo funciona ou explicar um assunto, através da gravação do que você apresenta na tela do seu computador, incluindo a captura do áudio, enquanto você faz a narração”.

Os tutoriais serão gravados pela pesquisadora, demonstrando o passo a passo para o primeiro acesso e as possibilidades de manuseio disponíveis na plataforma, tanto para alunos, quanto para professores e tutores. Com os vídeos tutoriais pretendemos proporcionar maior confiança e motivação ao uso da plataforma, pois ao acessar o vídeo, o usuário tem a possibilidade de ir pausando enquanto vai testando e fazendo a experiência, podendo assimilar as informações de maneira mais abrangente. E ainda específico aos professores, haverá também tutoriais para facilitar e contribuir com a leitura e utilização dos relatórios em prol de uma avaliação diagnóstica de seus alunos favorecendo a investigação do desempenho escolar, o que possibilita o conhecimento sobre o estado de aprendizagem dos alunos, e para Luckesi (2005, p. 2) “tanto é importante o que ele aprendeu como o que ele ainda não aprendeu. O que já aprendeu está bem; mas, o que não aprendeu (e necessita de aprender, porque é essencial) indica a necessidade da intervenção de reorientação..., até que aprenda”. Dessa forma, abrir-se-á ao professor de Matemática a possibilidade de elaborar suas aulas se atentando as reais dificuldades de aprendizagem de seus alunos, contribuindo dessa forma com seu planejamento de aulas.

Ainda no *blog* disponibilizaremos textos e *mídias* com informações onde professores e alunos possam realizar consultas para obter apoio em relação a compartilhamento de ideias para melhor aproveitamento dos recursos disponibilizados na plataforma, bem como, ideias para criar novas metodologias em relação ao uso da plataforma. No que diz respeito ao aluno, entendemos que o *blog* passa a ser uma ferramenta que poderá estimulá-lo inclusive a realizar atividades em casa, visto que uma das ideias do *blog* é torná-lo uma ferramenta de divulgação dos alunos com melhor desempenho buscando incentivar e motivar o maior número de alunos possível a acessar a plataforma. Para isso, além das informações textuais também faremos gravações de vídeos ensinando o passo a passo para utilização da plataforma, tanto para alunos, quanto para professores e tutores. Com os vídeos pretendemos proporcionar maior confiança e motivação ao uso da plataforma, pois ao acessar o vídeo, o usuário tem a possibilidade de ir pausando enquanto vai

testando e fazendo a experiência, podendo assimilar as informações da maneira que lhe for mais adequada.

O *blog* apresenta-se dividido por categoria de público, tais como alunos, professores, entre outras. Pretendemos ao proporcionar essa divisão facilitar a busca de informações, possibilitando ao público que estiver consultando o *blog*, fazer sua busca de acordo com a categoria de seu interesse.

Desde sua criação em novembro de 2016, até a presente data já foram realizados mais de 4000 acessos, atraindo inclusive o público internacional, como pode ser observado na figura 28. Também contamos com interação entre os participantes, contando com mais de 200 comentários entre os usuários. E por essa razão é que acreditamos que o *blog* servirá como ferramenta de divulgação e acesso a plataforma *Khan Academy*, contribuindo com o aprendizado matemático de nossos alunos.

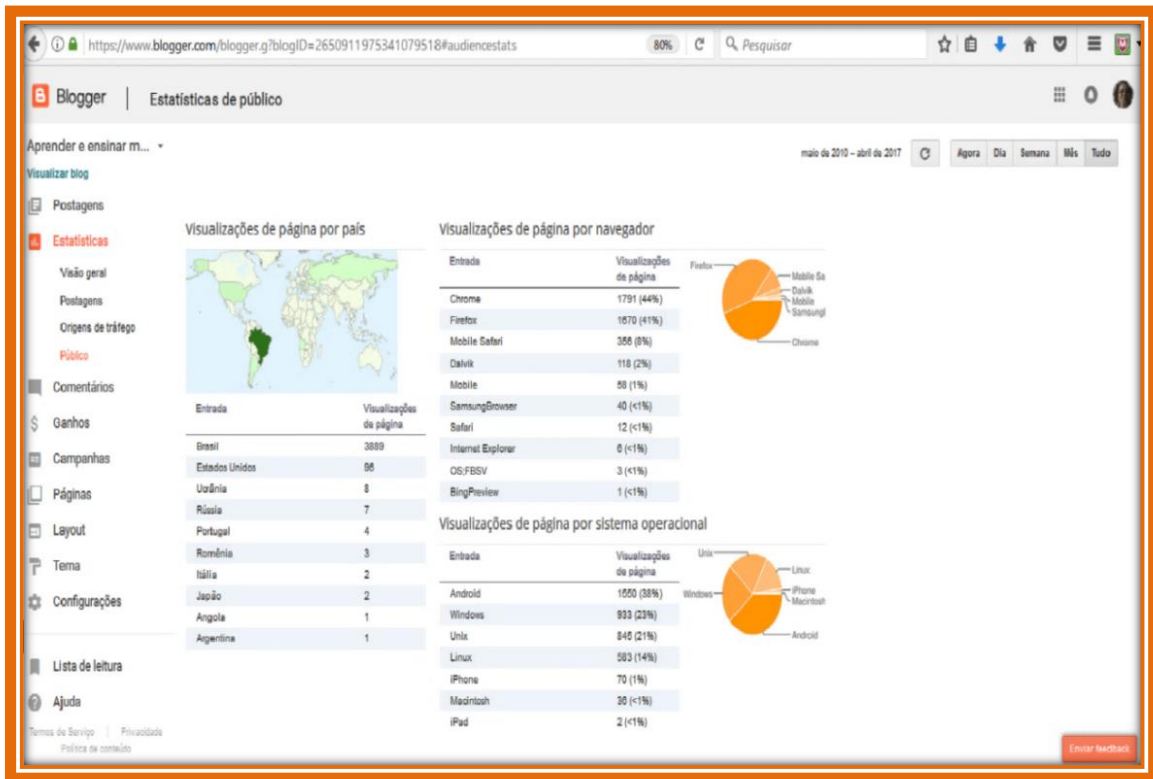
O endereço eletrônico para acesso ao *blog* é:
<https://aprendereensinarcomkhanacademy.blogspot.com.br/>

Figura 27: Capa do *Blog* "Aprender e ensinar matemática utilizando a plataforma Khan Academy"



Fonte: <https://aprendereensinarcomkhanacademy.blogspot.com.br/> Acesso em 30 abr. 2017.

Figura 28: Estatísticas de acesso ao Blog



Fonte: <https://aprendereensinarcomkhanacademy.blogspot.com.br/> Acesso em 30 abr. 2017.

Figura 29: Gráfico de Acesso ao Blog



Ainda de acordo com a próxima tabela podemos perceber que o acesso se dá por quase todos os continentes, ressaltando que, o item que aparece como diversos países envolvem todos àqueles que fizeram ao menos um acesso. Como o *blog*

disponibiliza apenas os dez primeiros, não nos é possível saber quais são esses 43 países.

Tabela 3: Acesso ao blog - Por continente

| Continente | Valor Absoluto | Porcentagem |
|------------------------|-----------------------|--------------------|
| África | 1 | 0,02% |
| América | 3988 | 98,28% |
| Ásia | 9 | 0,22% |
| Europa | 17 | 0,42% |
| Países Diversos | 43 | 1,06% |
| Total | 4058 | 100% |

A fim de compreender de que maneira um recurso tecnológico, como a criação do *blog*, pode relacionar-se com a contribuição do aprendizado, seja do aluno ou do professor, em relação ao uso e manuseio da plataforma *Khan Academy*, nos embasamos em Kenski (2015, p. 44-48), ao afirmar que:

A maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. [...] A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino. [...] A escolha de determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes. [...] Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado. [...] O fluxo de interações nas redes e a construção, a troca e o uso colaborativos de informações mostram a necessidade de construção de novas estruturas educacionais que não sejam apenas a formação fechada, hierárquica e em massa como a que está estabelecida nos sistemas educacionais.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. **O que são blogs?** Disponível em:< <http://www.infoescola.com/informatica/o-que-sao-blogs/>> Acesso em 01 mai. 2017.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papyrus, 2015. (Coleção Educação). Disponível em: < <http://signorelli.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788530811549/pages/45> > Acessado em 02 nov. 2016.
- KHAN Salman. **Um mundo, uma escola: a educação reinventada.** Tradução de George Schlesinger. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013. Disponível em: < <https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2016/04/um-mundo-uma-escola-salman-khan.pdf>> Acessado em 25 set. 2015.
- LUCKESI, CIPRIANO Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 17ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- PORTO, L. **17 Ferramentas de screencast para criar vídeo aulas, tutoriais e vídeos de vendas.** Disponível em:< <http://www.tamapitch.com/17-ferramentas-de-screencast-para-criar-video-aulas-e-tutoriais/>> Acesso em 01 mai. 2017.
- UNIMES, Universidade Metropolitana de Santos. **Mestrado Profissional Práticas Docentes no Ensino Fundamental.** 2015.
- _____. **Manual de Orientação do Estágio Supervisionado.** 2016.
- VILLAR, C. R. B. S. Blog **aprenderensinarcomkhanacademy.** Disponível em:<<https://aprenderensinarcomkhanacademy.blogspot.com.br/>> Acesso em 30 abr. 2017.

REFERÊNCIAS

ACADEMY KHAN. Disponível em:

<<https://pt.khanacademy.org/youcanlearnanything>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

ACADEMY KHAN. Disponível em:<www.khanacademy.org.br>. Acesso em: 10 jun. 2015.

ADAIR, Charlene B.; MURRAY, Bruce A. **Revolução total dos processos.**

Tradução de Carmen Youssef. São Paulo. Ed. Nobel, 1996. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?id=gOpeiQoalJQC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> Acesso em 01 mai. 2017.

ALMEIDA, C. S. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.**

Artigo elaborado por Cinthia Soares de Almeida como trabalho de conclusão de curso de Matemática da Universidade Católica de Brasília – UCB. 2006.

ARAÚJO, C. **O que são blogs?** Disponível em:<

<http://www.infoescola.com/informatica/o-que-sao-blogs/>> Acesso em 01 mai. 2017.

BARBIER, René. **A Pesquisa-Ação.** Série Pesquisa em Educação. Tradução de LucieDidio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

BATISTA, Simone Rodrigues. **Um diálogo entre comunicação e educação: a**

formação inicial de professores em sociedades midiáticas. 2012. 219 f. Tese

(Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

Disponível em:

<www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/.../SIMONE_RODRIGUES_BATISTA.pdf>. Acesso em 25 fev. 2017.

BECKER, F. MARQUES, T.B.I. **Ser professor é ser pesquisador.** 15 ed. Porto Alegre: Mediação, 2010, 136p.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE nº 9/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores de educação básica, em nível superior, curso licenciatura de graduação plena.** Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>> Acesso em: 23 abr. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE nº 9/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.** Disponível em: <

<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>> Acesso em: 23 abr. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. p.142. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em: 21 abr. 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Terceiro e Quarto Ciclo. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 21 abr. 2017.

_____. Secretaria da Educação Básica Fundamental. **Ensino Fundamental de nove anos** Ed. 2. Brasília. 2007. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensifund9anobasefinal.pdf>> Acesso em: 21 abr. 2017.

CASTELLS, M. A. **A galáxia na internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Tradução de Maria Luíza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COURSERA. Disponível em: < <https://www.coursera.org/>> Acesso em: 19 jul. 2016.

COUTO, M. E. S. **Políticas públicas para inserção das TIC nas escolas**: algumas reflexões sobre as práticas. Colabor@ - Revista Digital da CVA - Ricesu, ISSN 1519-8529 Volume 8, Número 30, Dezembro de 2013.

FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da Pesquisa-Ação**. In: Scielo – **Revista Educação e Pesquisa São Paulo**, v.31, n.3, 2005. p.483-502. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a11v31n3.pdf>> Acesso em 10 out. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. Disponível em: <http://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/4-%20Freire_P_%20Pedagogia%20da%20autonomia.pdf> Acessado em 02 nov. 2016.

Função Poie. Disponível em: <<http://www.portal.santos.sp.gov.br/seduc/page.php?245>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

Fundação Lemann – **Quem somos**. Disponível em: <<http://www.fundacaolemann.org.br/quem-somos/>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

FVC - Fundação Victor Civita (2009). **O uso do computador e da Internet na escola pública**. Disponível em: < <http://www.fvc.org.br/estudos-e-pesquisas/avulsas/estudos1-7-uso-computadores.shtml?page=3>>. Acesso em 11 jun. 2016.

GATTI, Bernadete Angelina e BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília. UNESCO, 2009. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>> Acesso em 23 abr. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, H. S. 2013: **Brasil possui a 4ª maior população de 'nativos digitais' do mundo, diz ONU**. 08 out. 2013. Disponível: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/10/brasil-possui-4-maior-populacao-de-nativos-digitais-do-mundo-diz-onu.html>> Acesso em: 20 mar. 2016.

GÓMEZ, A.I.P. Ensino para a compreensão. In: **Compreender e transformar o ensino**. SACRISTÁN, J.G; 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GONÇALVES, A. P. C. **Um Mundo, Uma Escola de Khan**. In: Seminário-Almoço do EAE-Ensino e Aprendizagem em Engenharia, 2013, Campinas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=m46ck1ZWjWM>>. Acesso em: 25 set. 2015. Internet na Escola <http://internetnaescola.org.br/#> > Acesso em: 28 mai. 2016.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2015. (Coleção Educação). Disponível em: <<http://signorelli.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788530811549/pages/45>> > Acessado em 02 nov. 2016.

KHAN Salman. **Um mundo, uma escola: a educação reinventada**. Tradução de George Schlesinger. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013. Disponível em: <<https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2016/04/um-mundo-uma-escola-salman-khan.pdf>> Acessado em 25 set. 2015.

LEMANN Fundação. Disponível em: <<http://fundacaolemann.org.br/khanportugues/#o-programa>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

LUCKESI, CIPRIANO Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 17ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

_____ **Avaliação da aprendizagem... mais uma vez**. Disponível em: <http://www.luckesi.com.br/textos/abc_educatio/abceducatio_46_avaliacao_da_aprendizagem_mais_uma_vez.pdf> Acessado em 16 mai. 2016.

MARIUCI, S; FERRI, M. S.; FELICETTI, V. L.; **Uma sombra na educação brasileira: do ensino regular ao paralelo**. In: IX ANPED Sul Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/506/115>> Acesso em 12 out. 2016.

MEC. **Investimento em Educação atinge meta de 5% do PIB** <
<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32816>> Acesso em: 28 mai. 2016.

MEDEIROS FILHO, Dante Alves; MOURA, Ernani Guilherme Groff. **A Metodologia de Ensino da Khan Academy para a Área Tecnológica**. Disponível em:
 <<http://www.espweb.uem.br/site/files/tcc/2011/Ernani%20Guilherme%20Groff%20Moura%20-%20A%20metodologia%20de%20ensino%20da%20Khan%20Academy%20para%20a%20area%20tecnologica.pdf>> Acesso em: 14 jul. 2016.

MENEGAIS, D. A. F. N.; PESCADOR, C. M.; FAGUNDES, L. da C. **Práticas Pedagógicas em Matemática: experiências em uma Escola do Programa UCA**. In: RENOTE – **Revistas Novas Tecnologias na Educação**, v.11, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41692>> Acesso em: 25 set. 2015.

MENEGAIS, D. A. F. N.; FAGUNDES, L. da C.; SAUER, L. Z. **Impacto da Inserção De Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores de Matemática Egressos de uma Universidade Pública Federal**. In: RENOTE – **Revistas Novas Tecnologias na Educação**, v.12, n. 2, 2014. Disponível em: <
<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/53560>> Acesso em: 25 set. 2015.

MENEGAIS, D. A. F. N. **A formação continuada de professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente**. Tese de Doutorado em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <
<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/122036/000967725.pdf?sequence=1>> Acessado em 25 set. 2015.

MORAN, José Manuel. **Mudar a forma de aprender e ensinar com tecnologias**. In: **Revista Interações**, v. V, n. 9, jan-jun 2000, p. 57-72. Disponível em <
<http://www.redalyc.org/pdf/354/35450905.pdf> >. Acesso em: 24 jan. 2017.

MORE: Mecanismo online para referências, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: <
<http://www.more.ufsc.br/>> . Acesso em: 17 Mar 2017.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Editora do Autor, 2005. Disponível em: <
<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf> > Acesso em 20 abr. 2017.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro. Forense, 1964.

_____. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro. Forense, 1973.

_____. **Epistemologia genética**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PINHEIRO, C. D. B.; LEAL, S. D. A.; LIMA, C. P. **Um Cenário Viável para Motivar os Alunos do Ensino Fundamental para um Futuro Ingresso nos Cursos Superiores de Computação.** Disponível em: < <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5064>> Acesso em: 14 jul. 2016.

PORTO, L. **17 Ferramentas de screencast para criar vídeo aulas, tutoriais e vídeos de vendas.** Disponível em:< <http://www.tamapitch.com/17-ferramentas-de-screencast-para-criar-video-aulas-e-tutoriais/>> Acesso em 01 mai. 2017.

PORVIR.< <http://porvir.org/brasil-inteligente-futuro-da-conectividade-nas-escolas/>> Acesso em 28mai. 2016.

PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista.** 2. Ed. Brasília, DF: Secretaria de Educação à distância, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS. **Plano de Curso 2016.** Disponível em: < <http://www.portal.santos.sp.gov.br/seduc/download.php?view.2088>> Acesso em 20 abr. 2017.

PROINFO < <http://www.fnede.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo>> Acesso em 28mai. 2016.

RANGEL, Ana Cristina Souza. **Educação Matemática e a Construção do Número pela Criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

ROCHA, S. S. D. **O uso do computador na educação: a Informática Educativa.** In: **Revista Espaço Acadêmico.** n. 85, 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/085/85rocha.htm>> Acesso em 19 jul. 2016.

SACRISTÁN, Gimeno; GÓMEZ, Pérez A.I. **Compreender e transformar o ensino.** 4º ed. São Paulo: Artmed, 1998.

SANCHEZ, J. N. G. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

TAVARES, Wellington; PAULA, Helton Cristian de; LIMA, Mírian Assumpção; BARBOSA, Francisco Vidal. **Khan Academy: Uma abordagem da escola Tradicional da Educação?** In: RENOTE – **Revista Novas Tecnologias na Educação.** v. 10 n. 1, julho, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

UNIMES, Universidade Metropolitana de Santos. **Mestrado Profissional Práticas Docentes no Ensino Fundamental.** 2015.

_____. **Manual de Orientação do Estágio Supervisionado.** 2016.

- VALLE, R. C. D.; VITÓRIA. M. I. C. **Os diários de aula dos alunos: instrumentos de pesquisa do trabalho desenvolvido pelo professor**. In: Rev. Traj. Mult. – Ed. Esp. XVIII Fórum Internacional de Educação, v. 5 – ISSN 21784485 – Agosto/2014. Disponível em: <http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/trajetoria_multicursos/julho_2014/pdf/os_diarios_de_aula_dos_alunos_instrumentos_de_pesquisa_do_trabalho_desenvolvido_pelo_professor.pdf> Acesso em: 01 mai. 2017.
- VEDANA, Dario de Barros. **Comunicação e processos de Educação: limites e avanços da Educação mediada pelas Tecnologias Digitais**. Dissertação (mestrado) – Faculdade Cásper Líbero, Programa de Mestrado em Comunicação, linha A – “Processos Midiáticos: Tecnologia e Mercado”, 2015.
- VEEN, Wim; VRAKING, Bem. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Tradução de Vinícius Figueira. - Porto Alegre : Arrmed, 2009.
- VILLAR, C. R. B. S. Blog **aprendereensinarcomkhanacademy**. Disponível em:<<https://aprendereensinarcomkhanacademy.blogspot.com.br/>> Acesso em 30 abr. 2017.
- VILLAR, C. R. B. S; GOMES, Thiago Simão. **Uso da plataforma Khan Academy no laboratório de informática em uma escola da rede municipal de Santos: incentivo e motivação ao aprendizado de matemática**. **Educação Online**, n. 25, p. 40-62, 2017. Disponível em: <<http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/329/160>> Acesso em 28 Ago. 2017.
- WEINBERG, Mônica. **“O mundo de um novo ângulo”**. Revista Veja, 5(2.254):64-71, 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/acervodigital/home.aspx?edicao=2254&pg=64>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA PROFESSOR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu,(nome do sujeito da pesquisa),
(nacionalidade),.....(idade).....(estado civil),
(profissão),(endereço),
(RG), estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “**A utilização da plataforma *khan academy* no laboratório de informática: contribuições para o aprendizado de matemática**”, em uma unidade escolar do município de Santos cujos objetivos e justificativas são: verificar o uso da plataforma *Khan Academy* como ferramenta de suporte que pode ser considerada facilitadora ao aprendizado de matemática por meio das aulas ministradas no laboratório de informática, onde o Professor Orientador de Informática Educativa (POIE - Função criada para professores da rede municipal de Santos ministrarem aulas no laboratório de informática. A cidade de Santos deu um salto educacional pioneiro e de grande sucesso. Sucesso este reconhecido pelas inúmeras outras redes educacionais que espelharam o seu processo de inclusão digital em seu pioneirismo) e o professor de Matemática da sala orientam e conduzem os alunos a realizar atividades pertinentes ao plano de curso.

Khan Academy é uma plataforma online, intuitiva e gratuita com vídeoaulas e exercícios que propicia o aprendizado de matemática para qualquer pessoa de maneira personalizada, demonstrando habilidades dominadas quais precisam ser praticadas. Disponibilizamos a plataforma no laboratório de informática para contribuir com o processo de aprendizagem do educando em relação aos conteúdos matemáticos. Com a utilização, buscamos verificar se houve melhoria significativa do aprendizado por meio das notas na disciplina de Matemática.

A minha participação no referido estudo será no sentido de avaliar por meio de um questionário de que maneira a plataforma teve contribuição efetiva para o aprendizado matemático, e também, avaliar por meio de questionário se o uso da plataforma contribuiu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula.

Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Foi-me esclarecido, igualmente, que eu posso optar por métodos alternativos, que são: responder o questionário no tempo que achar oportuno, respeitando o tempo sugerido pelos pesquisadores.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Cláudia Regina Bazoli Silva Villar e Thiago Simão Gomes (orientador do projeto), ambos vinculados a Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) e com eles poderei manter contato pelos telefones (13) 99787-7581.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (13) 3228-3400 (ou mandar um *email* para cpq@unimes.br

Santos,

Assinatura do Pesquisado

Profa. Cláudia Regina Bazoli Silva Villar

Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

APÊNDICE B – TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA ALUNOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu,.....(nome do responsável),.....(nacionalidade),
 ,.....(idade),.....(estadocivil),.....(profissão),.....
(RG).....(endereço), responsável pelo aluno (a)....., matriculado no sétimo ano __ da UME Pedro II em Santos, autorizo meu (a) filho (a) a participar de um estudo denominado “A utilização da plataforma *Khan Academy* no laboratório de informática: contribuições para o aprendizado de matemática, em uma unidade escolar do município de Santos” cujos objetivos e justificativas são: verificar o uso da plataforma *Khan Academy* como ferramenta de suporte que pode ser considerada facilitadora ao aprendizado de matemática por meio das aulas ministradas no laboratório de informática, onde o Professor Orientador de Informática Educativa (POIE - Função criada para professores da rede municipal de Santos ministrarem aulas no laboratório de informática. A cidade de Santos deu um salto educacional pioneiro e de grande sucesso. Sucesso este reconhecido pelas inúmeras outras redes educacionais que espelharam o seu processo de inclusão digital em seu pioneirismo) e o professor de Matemática da sala orientam e conduzem os alunos a realizar atividades pertinentes ao plano de curso.

Khan Academy é uma plataforma online, intuitiva e gratuita com vídeoaulas e exercícios que propicia o aprendizado de matemática para qualquer pessoa de maneira personalizada, demonstrando habilidades dominadas e quais precisam ser praticadas. Disponibilizamos a plataforma no laboratório de informática para contribuir com o processo de aprendizagem do educando em relação aos conteúdos matemáticos. Com a utilização buscamos verificar se houve melhoria significativa do aprendizado por meio das notas na disciplina de Matemática. A minha participação no referido estudo será no sentido de avaliar por meio de um questionário de que maneira a plataforma teve contribuição efetiva para o aprendizado matemático, e também, avaliar por meio de questionário se o uso da plataforma contribuiu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula. Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Foi-me esclarecido, igualmente, que eu posso optar por métodos alternativos, que são: responder o questionário no tempo que achar oportuno, respeitando o tempo sugerido pelos

pesquisadores. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Cláudia Regina (UNIMES) e com eles poderei manter contato pelos telefones (13) 99787-7581. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (13) 3228-3400 (ou mandar um *email* para cpq@unimes.br)

Santos, ... de ... de 2016.

Nome e assinatura do responsável

Profa. Cláudia Regina Bazoli Silva Villar

Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSOR

Caro professor:

A partir desse momento você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre o uso da plataforma Khan Academy no laboratório de informática.

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, realizada na Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (dissertação de Mestrado). Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com um X a sua opção de resposta. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

Formação: _____

1. Você gosta de lecionar Matemática? () SIM () NÃO
2. Que recursos extras você utiliza em casa para planejar suas aulas de Matemática? (Pode marcar várias opções).
 () Livros () Blogs () Youtube () Plataforma Khan Academy
 () Não planejo aulas () Outros: _____
3. Você usou a plataforma Khan Academy com seus alunos no laboratório de informática durante o ano de **2015** com seus alunos? () Sim () Não
4. Você acompanhou os alunos à informática nos dias de agendamento para uso da plataforma Khan Academy?
 () Sempre () As vezes () Raramente () Nunca
5. Quando você teve seus primeiros contatos com a plataforma Khan Academy no laboratório de informática, você achou que poderia ensinar matemática de uma forma diferente? () Sim () Não () Não lembro
6. Você sabe que um dos objetivos da plataforma é propiciar o aprendizado do aluno dentro do seu próprio ritmo, ou seja, apesar da sala toda ter a aula no laboratório, cada aluno aprende dentro do seu tempo, de forma personalizada.
 () Sim, a professora de informática explicou
 () Sim, fui orientado(a) durante uma formação sobre a plataforma Khan Academy
 () Não fui orientado pela POIE e nem recebi formação

7. Você acha que a plataforma contribuiu com o aprendizado do seu aluno, ou seja, com o uso da plataforma no laboratório eles demonstraram melhor desempenho matemático em sala de aula?

Sim, com o uso da plataforma suas notas melhoraram

Não houve melhoras

Contribuiu com o aprendizado, mas não chegou a ser suficiente para obter melhores resultados em sala de aula

8. Você pode indicar aqui algum assunto que você conseguiu perceber que seus alunos tiveram mais facilidade para entender após usarem a plataforma e que não tinha sido plenamente compreendido em sala de aula antes de usar a plataforma? (Pode marcar várias opções).

Multiplicação e Divisão Frações Números decimais

Números primos Porcentagem Leitura de Gráficos

Máximo Divisor Comum-MDC Mínimo Múltiplo Comum-MMC

Cálculos de área e perímetro Cálculo de ângulos

Outros: _____

A plataforma não contribuiu para minimizar as dúvidas da sala de aula

9. Para que seus alunos compreendessem melhor os exercícios matemáticos você os incentivou a utilizar os recursos oferecidos pela plataforma, como os vídeos e as dicas? Sim Não

10. Você acredita que a informação ficou mais compreensível ao aluno, quando (pode escolher duas opções):

Pediram dica Assistiram ao vídeo Assistiram vídeo e pediram dica

Quando o (a) professor(a) explicou Raramente conseguiram compreender

11. Você já pensou na possibilidade de considerar como uma das formas de avaliação, a análise minuciosa dos dados obtidos através dos relatórios fornecidos pela Khan Academy?

Sim, mas ainda não o fiz Sim, usei , e foi muito prático

Sim, mas tive dificuldades, então desisti Não pensei nisso

12. A professora de informática te ajudou em relação às ferramentas e recursos disponibilizados na plataforma?

Ajudou muito Ajudou mais ou menos Ajudou pouco Não ajudou

13. A professora de informática te orientou a observar as ferramentas da plataforma para que você pudesse acompanhar o desempenho e as dificuldades dos alunos durante as aulas?

Sim, e considereei muito estimulante, pois pude acompanhar e interagir de forma imediata durante as aulas no laboratório

Sim, mas não interagi virtualmente, preferi que a POIE interagisse

Não

14. Você consultava a plataforma fora do horário das aulas para analisar as habilidades dominadas por seus alunos, bem como as dificuldades apresentadas, e com isso se planejava em relação às próximas aulas?

Sim, acompanhava e com a análise me programava para explicar na sala de aula e minimizar os maiores focos de dúvidas, e também recomendava atividades para os alunos praticarem na próxima aula com uso do Khan

Sim, mas usava a análise apenas para fazer as recomendações e na sala de aula dava sequencia ao programa curricular

Não consultava a plataforma fora do horário de aula

15. Nas aulas agendadas você comentava e mostrava para a sala o desempenho dos alunos, em relação à pontuação e tempo de utilização, incentivando-os a manterem-se conectados?

Sim Não Preferia que a POIE fizesse essa intervenção

16. Se você praticou a ação mencionada acima, você percebeu que:

Era bem legal porque eles competiam para melhorar sua aprendizagem

Gerava muita tensão e disputa para ver quem ganhava mais pontos e não se atentavam ao aprendizado

Não comentava e nem mostrava as informações para a classe

17. Você incentivou seus alunos a utilizarem a plataforma Khan Academy fora da escola?

Sim, várias vezes Sim, raramente Nunca incentivei o uso fora da escola

18. Ao recomendar os exercícios no laboratório de informática, você se atentava as dificuldades dos alunos de forma individualizada, ou seja, analisava que tipo de pré-requisito cada aluno necessitava sanar para poder dominar o assunto em que estava apresentando dificuldade?

Sim, fazia uma análise minuciosa de cada aluno para tentar ajudá-lo a sanar as dificuldades preliminares para depois então recomendar os exercícios que dependessem do domínio daquela habilidade.

Recomendava exercícios individualizados de acordo com a dificuldade de cada aluno, mas desconsiderava as dificuldades preliminares.

Fazia a mesma recomendação para todos os alunos que ainda não estavam com a habilidade dominada

Recomendava apenas o que estava trabalhando em sala de aula

Eu não fazia recomendações, preferia que a POIE fizesse

19. Fazendo uma análise de tudo o que você desenvolveu com seus alunos em matemática no ano de 2015, você diria que a plataforma Khan Academy os motivou a se dedicarem ao aprendizado de matemática?

Sim, a plataforma os motivou a se dedicar à matemática

A plataforma não os motivou a se dedicar à matemática

A plataforma foi interessante no começo, mas depois eles cansaram

A plataforma não os motivou, tudo o que aprenderam foi com o(a) professor (a) na sala de aula

A plataforma foi muito cansativa, e isso gerou mais desmotivação em relação a matemática

20. Em 2015, as aulas no laboratório de informática ocorriam duas vezes na semana, uma agendada com o professor de matemática e outra durante a aula de informática. Em relação ao tempo de uso, você pensa que:

Concorda com o tempo disponibilizado

- Apenas a aula agendada seria suficiente
- Apenas usar na aula de informática seria suficiente
- Deveria aumentar o número de aulas agendadas para este fim
- Não deveria ter aula da Khan Academy

21. Você recomendou ou recomendaria o uso da plataforma Khan Academy para outros professores lecionam matemática?

- Já recomendei Nunca recomendei Jamais recomendaria
- Achei que só poderia usar se a escola autorizasse Nunca pensei nisso

22. Você continuaria a usar a plataforma se a escola não incentivasse?

- Sim Não Talvez

23. Você concorda que a plataforma Khan Academy é uma ferramenta poderosa para contribuir com seu planejamento de aula?

- Sim, e uso esse recurso Não, não preciso dela para planejar minhas aulas
- Concordo mas não uso

24. Se houvesse um blog em sua rede de ensino, com informações detalhadas para otimizar a consulta as ferramentas existentes no Khan Academy, como por exemplo, te ajudar a fazer melhor uso dos relatórios, te incentivar a usar os dados do relatório como ferramenta avaliativa, entre outras informações, você consultaria esse blog?

- Sim Não Creio que consultaria, mas provavelmente não daria importância
- Avaliação só é válida se for feita pelo professor

Se tiver alguma sugestão, consideração ou crítica, por favor, insira-a neste espaço.

OBRIGADA POR SUA COLABORAÇÃO!

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA ALUNO

Caro(a) aluno(a):

A partir desse momento você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre o uso da plataforma Khan Academy no laboratório de informática.

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, realizada na Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (dissertação de Mestrado). Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com um X a sua opção de resposta. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

Dados do entrevistado: Idade _____ Ano/Turma: _____ do Ensino Fundamental
Sexo: () F () M

1. Você gosta de aprender Matemática? () SIM () NÃO

2. Que recursos extras você utiliza para aprender Matemática em casa?(Pode marcar várias opções).

() Livros () Blogs () Youtube () Plataforma Khan Academy

() Não estudo em casa () outros:

3. Você acessou a plataforma Khan Academy no laboratório de informática durante o ano de **2015**? () Sim () Não

4. Quando você teve seus primeiros contatos com a plataforma Khan Academy no laboratório de informática, achou que poderia aprender matemática de uma forma diferente? () Sim () Não () Não lembro

5. Você sabe que um dos objetivos da plataforma é propiciar o aprendizado do aluno dentro do seu próprio ritmo, ou seja, apesar da sala toda ter a aula no laboratório, cada aluno aprende dentro do seu tempo, de forma personalizada.

() Sim, a professora de informática explicou () Sim, o(a) professor(a) de matemática explicou () Não sabia disso, ninguém me explicou

6. Você acha que a plataforma contribuiu com seu aprendizado, ou seja, com o uso da plataforma no laboratório você adquiriu melhor desempenho matemático em sala de aula?

- Sim Não Contribuiu, mas não tive melhor desempenho.
 Não contribuiu, mas mesmo assim melhorou meu desempenho matemático, pois fiz uso de outros recursos. Qual? _____
 Não sei dizer

7. Você pode indicar aqui algum assunto que você conseguiu entender com o uso da plataforma que você não tinha entendido na sala de aula? (Pode marcar várias opções).

- Multiplicação e Divisão Frações Números decimais
 Números primos Porcentagem Leitura de Gráficos
 Máximo Divisor Comum-MDC Mínimo Múltiplo Comum-MMC
 Cálculos de área e perímetro Cálculo de ângulos
 outros: _____
 A plataforma não eliminou minhas dúvidas da sala de aula

8. Para compreender melhor os exercícios matemáticos você utilizou os recursos oferecidos pela plataforma, como os vídeos e as dicas?

- Sim – Quem o orientou? _____
 Não

9. Você acredita que a informação ficou mais compreensível quando (pode escolher duas opções):

- Pedi dica Assistiu ao vídeo Assistiu vídeo e pedi dica
 Quando o (a) professor(a) explicou Nunca consegui compreender

10. A professora de informática te ajudou em relação às ferramentas e recursos disponibilizados na plataforma?

- Ajudou muito Ajudou mais ou menos Ajudou pouco Não ajudou

11. A professora de informática te orientou a observar seu ícone de progresso/Foco e fazer uma reflexão sobre seu desempenho e aprendizado, a partir da observação do gráfico de aprendizado?

Sim, e considerei muito estimulante Sim, mas não mudou nada em relação ao meu desempenho e aprendizado Não

12. O (a) professor (a) de matemática acompanhou os alunos ao laboratório de informática nos dias de agendamento para uso da plataforma Khan Academy?

Sempre As vezes Raramente Nunca

13. Quando o (a) professor (a) de matemática acompanhava os alunos ao laboratório, ficava mais fácil esclarecer as dúvidas?

Sim, pois ele (a) completava as explicações da sala de aula

Sim, por que ele(a) me ajudava a fazer os exercícios

Não fazia diferença se ele (a) acompanhava ou não.

14. Os professores comentavam e mostravam para a sala o desempenho dos alunos, em relação à pontuação e tempo de utilização, incentivando-os a manterem-se conectados? Sim Não Não lembro

15. Em relação a questão anterior, a ação do professor contribuía para gerar motivação em relação a utilização da plataforma no laboratório de informática?

Sim, e era bem legal porque fazíamos disputas entre nós

Sim, mas gerava muita pressão.

Não considero que essa ação fosse motivante Não lembro

16. Você utilizou a plataforma Khan Academy fora da escola?

Sim, várias vezes Sim, poucas vezes

Sim, raramente Nunca usei fora da escola

17. Se você usou fora da escola, foi para: (Escolha a resposta mais importante)

Contribuir com meu aprendizado Atender solicitação dos professores

Aumentar minha pontuação e ganhar mais avatares Tirar dúvidas Não usei

18. Ao fazer os exercícios, você fazia os que eram recomendados pelos professores ou procurava outros exercícios?

-) Fazia os que estavam recomendados
-)Fazia os recomendados, mas só os mais fáceis
-)Procurava exercícios mais difíceis, além dos recomendados, pois queria aprender mais.
-)Procurava exercícios mais fáceis, pois só queria aumentar meus pontos
-)Eu não fazia os exercícios

19. Fazendo uma análise de tudo o que você aprendeu em matemática no ano de 2015, você diria que a plataforma Khan Academy te motivou a se dedicar ao aprendizado de matemática?

-) A plataforma me motivou a me dedicar à matemática
-) A plataforma não me motivou a me dedicar à matemática
-) A plataforma foi interessante no começo, mas depois cansei
-) A plataforma não me motivou em nada, tudo o que aprendi foi com o professor na sala de aula
-) A plataforma foi muito cansativa, e isso me desmotivou a me dedicar a matemática.

20. Em 2015, as aulas no laboratório de informática ocorriam duas vezes na semana, uma agendada com o professor de matemática e outra durante a aula de informática. Em relação ao tempo de uso, você pensa que:

-) Estava de acordo com o tempo disponibilizado
-)Apenas a aula agendada seria suficiente
-)Apenas usar na aula de informática seria suficiente
-)Deveria aumentar o número de aulas agendadas para este fim
-)Não deveria ter aula da Khan Academy

21. Você recomendou ou recomendaria o uso da plataforma Khan Academy para seus amigos e parentes que tem interesse em aprender matemática?

- Já recomendei Nunca recomendei
 Jamais recomendaria Nunca pensei nisso

22. Se houvesse um blog em sua rede de ensino, com informações detalhadas para MELHORAR a consulta das ferramentas existentes no Khan Academy, além de informações de alunos com melhor desempenho, entre outras informações, você consultaria esse blog?

- Sim Não Creio que consultaria, mas provavelmente não daria importância

23. Se seu professor de Matemática usasse os dados que são disponibilizados na plataforma como uma forma de avaliação, você acha que seria correto?

Sim, pois através dela o professor pode saber todas as nossas dificuldades e habilidades dominadas.

Não, prova só é válida quando é feita no papel.

Sim, mas não tenho certeza que o professor teria um olhar atento para tantos detalhes, creio que ele iria considerar apenas pontos e tempo de uso.

24. Você continuaria a usar a plataforma se a escola não incentivasse?

- Sim Não Talvez

OBRIGADA POR SUA COLABORAÇÃO!