

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT**

**DANIEL KLEBERSON MOURA DE ALMEIDA ROLON**

**RECURSOS DIGITAIS NA SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA NO  
ENSINO DA MATEMÁTICA**

**DOURADOS – MS  
2018**

**DANIEL KLEBERSON MOURA DE ALMEIDA ROLON**

**RECURSOS DIGITAIS NA SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA NO  
ENSINO DA MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional oferecido pelo Polo da UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, campus Dourados – MS, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática Profissional – PROFMAT.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Silva Cruz

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Silva Cruz – Dourados (orientadora)

Prof. Dr. Antonio Sales UEMS – Campo Grande

Prof. MSc. Irio Valdir Kichow UFGD – Dourados

Prof. Dr. Marcelo Salles Batarce UEMS – Dourados (suplente)

Prof<sup>a</sup> MSc. Cintia Melo dos Santos UFGD – Dourados (suplente)

**Dourados  
2018**

R66r Rolon, Daniel Kleberson Moura de Almeida

Recursos digitais na sala de aula: uma experiência no ensino da matemática/ Daniel Kleberson Moura de Almeida Rolon – Dourados, MS: UEMS, 2018.

69p. ; 30cm.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Matemática – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2018.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Silva Cruz.

1. Ensino da matemática 2. Construcionismo 3. Tecnologias na educação I. Título .

CDD 23. ed. 372.7



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT



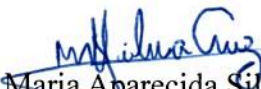
**DANIEL KLEBERSON MOURA DE ALMEIDA ROLON**

***RECURSOS DIGITAIS NA SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA  
MATEMÁTICA***


Produto Final do Curso de Mestrado Profissional apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do Título de Mestre em Matemática.

**Aprovado em: 10/11/2018.**

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Profa. Dra. Maria Aparecida Silva Cruz (UEMS)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

  
Prof. Dr. Antonio Sales (UEMS)  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

  
Prof. MSc. Irio Valdir Kichow (UFGD)  
Universidade Federal da Grande Dourados

## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo analisar como os aplicativos educacionais aliados por uma Rede Social Educacional devem ser introduzidos e conduzidos pelo professor para que, realmente, enriqueçam os ambientes de aprendizagem e favoreçam a construção do conhecimento por parte do aluno. Baseado nas propostas do Construcionismo, de Seymour Papert, foi realizado um trabalho pedagógico em 4 turmas de primeiro ano do Ensino Médio. Neste trabalho foram avaliadas diversas atividades desenvolvidas na plataforma Edmodo com foco na resposta de algumas perguntas: de que forma os alunos poderiam usar as redes sociais em atividades escolares visando uma aprendizagem significativa? Como os celulares smartphones poderiam ser inseridos no processo didático-pedagógico a fim de melhorar o processo de aprendizagem? Como o professor pode usufruir de tantos recursos tecnológicos para auxiliá-lo na sala de aula?

O estudo realizado mostrou que o celular é um importante aliado na construção do conhecimento quando empregado em um projeto onde o aluno possui participação de destaque, inclusive na escolha dos temas e há um momento de reflexão durante o percurso. Como resultado, os alunos se mostraram capazes de criar problemas complexos envolvendo o assunto estudado e propor soluções com o apoio das ferramentas tecnológicas como o celular e o computador.

**Palavras-Chave:** Ensino da Matemática, Construcionismo, Tecnologias na Educação

## **ABSTRACT**

This dissertation aims to analyze the educational applications allied to an Educational Social Network that must be introduced and conducted by the teacher so that, in fact, the learning environments are incorporated and favor the construction of the knowledge on the part of the student. In Seymour Papert's first research on Constructionism, a pedagogical work was carried out in four classes of the first year of high school. This work was evaluated internally on the Edmodo platform focusing on answering some questions: How do students use social networks in school activities with meaningful learning? How were cell phones inserted into the didactic-pedagogical process and the learning process? As a teacher can you use various technological resources to help you in the classroom?

The study was what is important when it comes to a perspective when employed in a project where the student has outstanding participation, including in the choice of themes and there is a moment of reflection during the course. As a result, students may be able to solve the problems involved with the subject and propose solutions with the support of technological tools such as the cell phone and the computer.

**Keywords:** Teaching of Mathematics, Construction, Technologies in Education

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Protocolo de Construção no Geogebra online .....                                            | 29 |
| Figura 2 - Protocolo de Construção no Geogebra clássico .....                                          | 29 |
| Figura 3 - Problema proposto pela aluna Maria Luiza .....                                              | 31 |
| Figura 4 - Problema proposto pela aluna Isabella .....                                                 | 32 |
| Figura 5 - Momento em que o professor retoma o conteúdo com o auxílio do Geogebra .....                | 33 |
| Figura 6 - Alunos visualizam os resultados no aplicativo do Geogebra .....                             | 33 |
| Figura 7 - Aluno visualiza um gráfico gerado no aplicativo do Geogebra.....                            | 34 |
| Figura 8 - Trabalho exposto no Edmodo .....                                                            | 39 |
| Figura 9 - Diálogo pela plataforma Edmodo entre o professor e uma aluna relacionado a um problema..... | 39 |
| Figura 10 - Professor indaga aluna a respeito de um problema no Edmodo .....                           | 40 |
| Figura 11 - Aluno faz avaliação com apoio do Geogebra.....                                             | 44 |
| Figura 12 - Aluno visualiza gráfico no Geogebra em Avaliação escrita.....                              | 44 |

## SUMÁRIO

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO .....                                         | 8  |
| 1.1 CONSTRUCIONISMO .....                                | 15 |
| <b>1.1.1 Instrucionismo versus Construcionismo</b> ..... | 20 |
| 1.2 O COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO .....                       | 23 |
| CAPÍTULO II.....                                         | 27 |
| OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....             | 27 |
| 2.1 Objetivo Geral .....                                 | 27 |
| 2.1.2 Objetivos Específicos .....                        | 27 |
| 2.2 Metodologia .....                                    | 27 |
| CAPÍTULO III.....                                        | 36 |
| ANÁLISE DOS DADOS .....                                  | 36 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                               | 48 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                         | 51 |
| ANEXOS .....                                             | 54 |
| ANEXO 1.....                                             | 55 |
| ANEXO 2.....                                             | 56 |
| ANEXO 3.....                                             | 57 |
| ANEXO 4.....                                             | 58 |
| ANEXO 5.....                                             | 59 |



## INTRODUÇÃO

A Escola sempre foi alvo de críticas quanto à forma de atuação no cotidiano, levando-se em conta o fato de que os avanços tecnológicos caminham a passos largos enquanto que no meio escolar este desenvolvimento caminha a curtos e vagarosos passos. Seymour Papert retrata bem este descontentamento ao comparar em uma parábola os avanços de uma sala de aula com a de uma sala de cirurgia em um século através de dois viajantes hipotéticos do tempo, um é cirurgião e outro é professor. Ele relata:

Embora pudessem perceber que algum tipo de operação estava ocorrendo e até mesmo adivinhar qual o órgão operado, na maioria dos casos seriam incapazes de imaginar o que o atual cirurgião estaria tentando fazer ou qual a finalidade dos muitos instrumentos estranhos que ele e sua equipe cirúrgica estavam utilizando. (...) Os professores viajantes do tempo reagiriam de forma bem diferente a uma sala de aula do ensino fundamental. Eles poderiam sentir-se intrigados com alguns objetos estranhos. Iriam constatar que algumas técnicas convencionais mudaram – e provavelmente discordariam entre si se as mudanças foram para melhor ou para pior -, mas perceberia plenamente a finalidade da maior parte do que se estava tentando fazer e facilmente poderiam assumir a classe. (PAPERT, 2008, p.17)

O autor dá continuação à parábola, em seu livro, onde relata que posteriormente caso os professores viajantes do tempo fossem para as casas de seus alunos ficariam espantados com o grande esforço intelectual despendido por eles para entenderem regras complexas envolvendo os *vídeo games* e finaliza dizendo:

Com certeza, o mais intelectualmente aberto e honesto dos professores viajantes do tempo poderia constatar que jamais presenciou tanto sendo aprendido em um espaço tão restrito e em tão pouco tempo. (PAPERT, 2008, p.20)

Há a necessidade de se pensar na Escola como uma instituição que forme cidadãos conscientes e capazes de lidar com os avanços tecnológicos. Em um mundo globalizado, onde houve “megamudanças”<sup>1</sup> em áreas como telecomunicações, lazer, transportes e medicina, o conhecimento tecnológico surge como um facilitador do aprendizado. É nesse contexto que Papert (2008, p. 18) faz a seguinte indagação: “Por

---

<sup>1</sup> Termo criado pelo autor para expressar mudanças profundas na educação.

que, durante um período em que tantas atividades humanas foram revolucionadas, não vimos mudanças semelhantes na forma de ajudarmos nossas crianças a aprender?”

Conforme observa o autor há diversas formas mais eficientes de se aprender que demandam menos tempo e que são mais atraentes e mais gratificantes. A esse respeito Papert faz uma analogia com o uso de vídeo games e salienta que esse tipo de “brinquedo eletrônico”: “[...] ensinam as crianças o que os computadores estão começando ensinar aos adultos – que algumas formas de aprendizagem são rápidas, muito atraentes e gratificantes” (PAPERT, 2008, p.20).

Isso nos leva a pensar que esse possa ser um dos motivos pelo qual a escola, pareça tão desestimulante para a maioria dos jovens, ou seja, a escola não é atraente para o aluno. Ficar apenas sentado copiando matéria da lousa sem nenhum estímulo leva o aluno a não gostar de estar naquele ambiente e assim, pode apresentar resistência para o aprendizado.

Há professores que buscam mudar essa situação e há aqueles que se conformam. O autor denomina os professores céticos como aqueles que estão conformados com o sistema escolar nos moldes em que está de *schoolers*<sup>2</sup> e explica que eles até concordam que haja a necessidade de mudanças e inclusive concordam que elas precisam ocorrer, mas se assustam com megamudanças e questionam como resolver os problemas de forma imediata: “Diga-nos como usar seus computadores para resolver alguns dos muitos problemas práticos imediatos que temos” (PAPERT, 2008, p.18).

Como professor, observei por diversas vezes o computador sendo usado para mudanças superficiais. Um exemplo dessas mudanças superficiais é o uso de computadores em sala de aula para apresentação de slides. Esse grupo de professores não aceita transformações profundas. Para eles, discutir essas mudanças não é prioridade.

Por outro lado, há os *Yearners*<sup>3</sup>, estes sabem que há diversos problemas como falta de apoio do governo, infraestrutura e falta de recursos financeiros, mas não se deixam abater por isso. Este grupo, assim como o anterior, não se limita a professores,

---

<sup>2</sup> Sua definição pode ser encontrada na seção 1.2, página 23.

<sup>3</sup> Sua definição pode ser encontrada na seção 1.2, página 24.

mas abrange aos administradores que perceberam que algo precisa ser feito em relação ao modo como as crianças aprendem na escola.

Em diversos documentos públicos, como por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) percebe-se que instituições governamentais ponderam a importância que as tecnologias possuem nos processos de produção e no cotidiano na sociedade contemporânea.

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1998, p.43).

Isso confirma o papel importante que as tecnologias possuem na mudança do processo de aprendizagem considerando que a Escola, por sua vez, tem a função de formar cidadãos que sejam capazes de conviver em sociedade.

Há ainda documentos de secretarias estaduais de educação que contribuem para o destaque do uso de ferramentas tecnológicas em sala.

Buscar uma relação dialógica entre as vivências dos estudantes, quando do desenvolvimento das atividades escolares, em diferentes anos ou, ainda, de diferentes etapas da educação básica, requer dos professores constantes movimentos de renovação pedagógica. Cada ano escolar do ensino fundamental não pode ser considerado distintamente, mas deve ser organicamente planejado e gerido pelos professores. Nesse sentido, as tecnologias de informação e comunicação são importantes elementos que ajudam na operacionalização articulada do currículo, desde a educação infantil até o ensino médio (Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de MATO GROSSO DO SUL, 2012, p.19)

Por mais que os recursos tecnológicos contribuam para uma transformação na escola, o computador por si só não pode trazer mudanças significativas no ensino. Essas mudanças precisam vir acompanhadas por um trabalho realizado pelo professor com enfoque nas tecnologias digitais.

[...] sabemos que a simples presença de tecnologia na sala de aula não garante qualidade nem dinamismo na prática pedagógica. No entanto, já que as tecnologias fazem parte do nosso dia a dia trazendo novas formas de pensar, sentir e agir, a sua utilização na sala de aula passa a ser um instrumento para contribuir para a inserção do cidadão na sociedade, ampliando sua leitura de mundo e possibilita a sua ação crítica e transformadora. (POCHO, 2003,p.8)

Uma dificuldade encontrada pelos professores para a implantação de tais ferramentas é o despreparo para a utilização das mesmas. Segundo Papert (2008, p.48): “[...]uma persistente visão limitada continua a deformar a discussão pública das relações entre tecnologia e escolas.” É preciso que se tenha uma alfabetização tecnológica dos professores envolvidos para que se abra um espaço para mudanças na aprendizagem.

Esse domínio exigido para os professores é necessário para que tenham senso crítico e saibam quando e quais ferramentas utilizade acordo com o conteúdo ministrado e com o nível desejado de interação e acesso do aluno ao recurso.

Os professores que sabem o que as novidades tecnológicas aportam, bem como seus perigos e limites, podem decidir, com conhecimento de causa, dar-lhes um amplo espaço em sua classe, ou utilizá-las de modo bastante marginal. Neste último caso, não será por ignorância, mas porque pesaram prós e contras, depois julgaram que não valia a pena, dado o nível de seus alunos, da disciplina considerada ou o estado das tecnologias. (PERRENOUD, 2000, p.138)

A escolha da ferramenta influencia o processo de aprendizagem e, segundo Kenski (2007, p.45), “A escolha de determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes”. O professor deve estar ciente ainda que caso não se prepare, o uso das tecnologias digitais em sala de aula corre o sério risco de fracassar em seu objetivo como afirma Kenski :

A análise de vários casos já relatados em pesquisas e publicações na área da educação mostra alguns problemas recorrentes, que estão na base de muitos dos fracassos no uso das tecnologias mais atuais na educação. O primeiro deles é a falta de conhecimento dos professores para o melhor uso pedagógico da tecnologia, seja ela nova ou velha. Na verdade, os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias, sobretudo as TICs. Nesse caso, igualam-se aquele professor que fica lendo para a turma sonolenta o assunto da aula; o que exhibe uma série interminável de slides e faz apresentações em power point; o que coloca o vídeo que ocupa o tempo todo da aula; ou o professor que usa a internet como se fosse apenas um grande banco de dados, para que os alunos façam “pesquisa”. (KENSKI, 2007, p.57)

Outro fato que causa grande desconforto perante os professores é a dificuldade apresentada pelos alunos no aprendizado da Matemática. Falar de dificuldade em Matemática é simples quando está embasada no discurso onde se aponta as

dificuldades no fato dela ser uma disciplina complexa e que muitos não se identificam com ela. Mas essas dificuldades podem ocorrer não pelo nível de complexidade ou pelo fato de não gostar, mas por fatores mentais, psicológicos e pedagógicos que envolvem uma série de conceitos e trabalhos que precisam ser desenvolvidos ao se tratar de dificuldades em qualquer âmbito, como também em Matemática.

Para Seymour Papert a dificuldade em matérias como matemática e ciências não está no nível de complexidade dessas disciplinas, mas na falta de motivos encontrados pelos alunos para estudar essas disciplinas.

O que torna a Matemática da Escola tão repugnante para os Brians, e chata para os Henrys, não é que ela seja “difícil”, mas por que é um ritual sem sentido, ditado por um currículo estabelecido que diz: “Hoje, por ser a décima quinta segunda-feira da quinta série, você tem que fazer essa soma, independente de quem você é ou do que você realmente deseja fazer; faça o que lhe mandam e faça da maneira como mandam. (PAPERT, 2008, p.54)

Brian e Henry, citados acima por Papert, são alunos que criaram, em paralelo ao ensinado na escola, um programa de computador. Quando criaram esse programa precisaram ir além do que foi ensinado na escola, mas conseguiram desenvolver porque aquilo era importante para eles. Para Papert, a grande dificuldade do ensino de matemática e das diversas disciplinas na escola é que não são provocantes, pelo contrário, chegam a ser entediantes e até ofensivas por infantilizarem o intelecto dos alunos.

As dificuldades podem estar relacionadas a vários aspectos, tais como: vulnerabilidade social, ritmo de aprendizagem, metodologias aplicadas pelos professores e a distância existente entre a realidade do aluno e o meio escolar.

Perante esta realidade, surgiram novas tendências pedagógicas e, entre elas, destacam-se as relacionadas com os recursos tecnológicos modernos tais como tablets, computadores, celulares *smartphones* e similares. Atualmente é possível afirmar que estamos vivendo em um mundo dominado pelas tecnologias digitais. E não só isso; outro dado importante a ser destacado é que a maioria das crianças que frequentam as escolas hoje têm acesso a essas tecnologias, principalmente o celular.

É importante acrescentar ainda que nos últimos anos é notório o crescimento das redes sociais no mundo e no Brasil. Somos o país latino americano com mais perfis sociais, cujo número chega a cerca de 50 % da população brasileira.<sup>4</sup>

Por outro lado, não é comum encontrar professores utilizando as redes sociais como um recurso à aprendizagem, pois existe uma visão de que as redes sociais servem somente para entretenimento dos alunos por meio de notícias e informações curtas que não exigem concentração. Todavia cabe ao professor sempre estar alinhado com as tendências da educação e, caso não esteja, repensar suas práticas pedagógicas procurando assim, da melhor forma possível, propiciar a interação de seus alunos com essas ferramentas voltadas para as descobertas, aplicando-as assim no ensinar, mesmo que em alguns casos tais ferramentas já sejam conhecidas pelos alunos para práticas recreativas e de lazer. Neste contexto, surgem as Redes Sociais Educacionais (RSE) tais como o Edmodo<sup>5</sup> que, aliado a ferramentas como softwares livres de ensino da matemática, proporcionam uma maior interação do aluno com o conteúdo estudado.

Os *softwares* matemáticos oportunizam ao aluno aplicar os conhecimentos os quais eram, até então, apenas teorizados. Mesmo que estes se apresentem como um desafio no primeiro instante, com o passar do tempo, a médio e longo prazos, integrar-se-ão ao fazer cotidiano desse estudante. Porém, esse olhar só é completo quando esses programas forem trabalhados de forma contextualizada, potencializando assim o propósito deles. E mais: seriam melhor aproveitados junto a uma rede social voltada para a educação, pois:.

[...] as redes sociais oferecem um imenso potencial pedagógico. Elas possibilitam o estudo em grupo, troca de conhecimento e aprendizagem colaborativa. Uma das ferramentas de comunicação existentes em quase todas as redes sociais são os fóruns de discussão. Os membros podem abrir um novo tópico e interagir com outros membros compartilhando ideias (...) enfim, com tanta tecnologia e ferramentas gratuitas disponibilizadas na Web, cabe ao professor o papel de saber utilizá-las para atrair o interesse dos jovens no uso dessas redes sociais favorecendo a sua própria aprendizagem de forma coletiva e interativa (BOHN, 2009, p.1).

---

<sup>4</sup><https://canaltech.com.br/noticia/redes-sociais/brasil-e-o-pais-que-mais-usa-redes-sociais-na-america-latina-70313/> consultado em 08/05/2017

<sup>5</sup> Sua definição pode ser encontrada na seção 2.2, página 28.

Nesse sentido uma rede social educativa abre a oportunidade de o aluno expressar seu entendimento e questionar sobre o que está sendo aprendido tornando-o protagonista do seu aprendizado.

Deste modo, diante do exposto, algumas questões nos motivaram a desenvolver esse trabalho: De que forma os alunos poderiam usar as redes sociais em atividades escolares visando uma aprendizagem significativa? Como os celulares poderiam ser inseridos no processo didático-pedagógico a fim de melhorar o processo de aprendizagem? Como o professor pode usufruir de tantos recursos tecnológicos para auxiliá-lo na sala de aula?

Assim estruturamos nosso trabalho em três capítulos. No primeiro capítulo apresentamos o referencial teórico trazendo as discussões sobre o uso da tecnologia no ensino.

No segundo capítulo apresentamos os objetivos, a justificativa e a metodologia adotadas pela pesquisa.

O terceiro capítulo traz a descrição e a análise dos dados coletados sob a luz do construcionismo.

Por último, apresentamos as considerações finais, enfocando os resultados alcançados.

# CAPITULO I

## O CONSTRUCIONISMO DE SEYMOUR PAPERT

### 1.1 CONSTRUCIONISMO

O construcionismo foi idealizado por Seymour Papert na década de 1960 e, segundo o próprio autor é uma reconstrução pessoal do construtivismo de Jean Piaget. Papert defende que o conhecimento deve ser construído por meio de ações concretas e palpáveis, desenvolvidas com o apoio do computador, que sejam de interesse do educando.

Papert desenvolveu sua teoria apoiada na relação do aprendiz com o computador por acreditar no fascínio que este produz nos alunos, tornando-se um aliado muito importante na construção do conhecimento. Sancho escreve sobre o significado que o computador pode ter na educação.

[...] o computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornaram-se mecanismos prodigiosos que transformam o que toca, ou quem os toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores. Por exemplo, melhorar o ensino, motivar os alunos ou criar redes de colaboração. Daí vem a fascinação exercida por essas tecnologias sobre muitos educadores, que julgam encontrar nelas a nova pedra filosofal que permitirá transformar a escola atual. ( SANCHO, 2006, p.17).

De fato, o computador teve influência significativa na sociedade quando criado, principalmente, por realizar ações que até outrora eram exclusivamente humanas como, por exemplo, calcular. Porém, segundo Sancho (2006) ele também contribuiu para o desenvolvimento de capacidades cognitivas como, por exemplo, a resolução de problemas e a tomada de decisões.

O computador não apenas parece capaz de realizar ações humanas (calcular, tomar decisões, ensinar), mas toda a atividade mediada por ele pressupõe o desenvolvimento de capacidades cognitivas e metacognitivas (resolução de problemas, planejamento, organização de tarefas, etc.). Desse ponto de vista, o estudo, a experimentação e a exploração da informação, em qualquer área do currículo escolar, melhoram imediatamente a motivação, o rendimento e as capacidades cognitivas dos alunos. (SANCHO, 2006, p.21)



Quanto ao fato de, principalmente na matemática, sempre seguirmos para o abstrato ele defende o seguinte:

Um tema central da minha mensagem é que a tendência dominante a supervalorizar o abstrato é um sério obstáculo ao progresso na educação. Uma das várias formas pelas quais minha concepção de que aprender pode tornar-se muito diferente é que isso poderá acontecer por uma inversão epistemológica para formas mais concretas de conhecer – uma inversão da ideia tradicional de que o progresso intelectual consiste em passar do concreto para o abstrato. (PAPERT, 2008, p.133)

Seymour Papert é um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação. Em plena década de 1960, ele já dizia que toda criança deveria ter um computador em sala de aula e em 1968 criou a primeira linguagem de programação voltada para a educação. Na época, suas teorias pareciam ficção científica, mas a partir da década de 80, a comunidade passou a entender e respeitá-las melhor. O autor faz uma observação em relação ao uso computadores no sistema de ensino americano:

Quando havia poucos computadores na escola, a administração mostrava-se contente em deixá-los nas salas de aulas dos professores que demonstravam maior entusiasmo, em geral professores empolgados com o computador como um instrumento de transformação. Todavia, à medida que os números cresceram e os computadores tornaram-se uma espécie de símbolo de status, a administração entrou em ação. Do ponto de vista de um administrador, fazia mais sentido colocar todos os computadores em uma sala – enganosamente denominada “laboratório de informática” – sob o controle de um professor especializado em informática. (PAPERT, 2008, p.50)

Infelizmente, percebemos semelhanças desse cenário com o atual cenário da rede de ensino pública brasileira. Por exemplo, na rede estadual de ensino de Mato Grosso do Sul, a qual fazemos parte do quadro docente, há um (Professor Gerenciador de Tecnologias Educacionais E Recursos Midiáticos) PROGETEC que é responsável pelo laboratório de informática e recursos tecnológicos da escola, entre suas atribuições está a de gerenciar o uso dessas ferramentas educacionais de modo que um maior número de alunos seja alcançado. O mais conflitante neste cenário é acreditar de forma errônea que os alunos aprenderão através da tecnologia com restrito acesso aos computadores e aos demais recursos tecnológicos educacionais.

A aquisição de novas tecnologias por parte das escolas não é garantia de aprendizagem. É preciso que esses recursos sejam suficientes para todos e que haja uma projeção de como eles serão usados pelos alunos da melhor forma que produza conhecimento. Do contrário, serão apenas mais um acessório na escola.

Não basta adquirir a máquina, é preciso aprender a utilizá-la, a descobrir as melhores maneiras de obter da máquina auxílio nas necessidades de seu usuário. 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. (KENSKI, 2007, p.43)

Papert concorda que precisa haver um número maior de computadores e recursos tecnológicos para que advenha de fato um diferencial na educação.

O nível crítico no qual computadores fazem real diferença é certamente menor do que o meu; no entanto, é muito maior do que o oferecido pelas escolas para a maioria dos alunos. Um milhão de computadores dividido por 50 milhões de estudantes dá a cada um deles um quinquagésimo de computador. Não acredito que os benefícios significativos que os computadores trouxeram para mim teriam advindo de um quinquagésimo de máquina, (PAPERT, 2008. p. 49)

Além do número de computadores ser insuficiente, na maioria das escolas, Kenski critica a forma em que são usados:

As tecnologias comunicativas mais utilizadas em educação não provocam alterações radicais na estrutura dos cursos, na articulação entre conteúdos e não mudam as maneiras como os professores trabalham didaticamente com seus alunos. Encaradas como recursos didáticos, elas ainda estão muito longe de serem usadas em todas as suas possibilidades para uma melhor educação. (KENSKI, 2007, p.45)

Esse cenário desestimulador para a construção do conhecimento é, em parte, melhorado quando algum professor eventualmente utiliza a tecnologia para a construção do conhecimento, porém restringe a utilização para determinado assunto ou tema e impede por respeitar um currículo organizado hierarquicamente e dividido por disciplinas impedindo o conhecimento pleno pelos alunos.

Por mais que as escolas usem computadores e internet em suas aulas, estas continuam sendo seriadas, finitas no tempo, definidas no espaço restrito das salas de aulas, ligadas a uma única disciplina e graduadas em níveis hierárquicos e lineares de aprofundamento dos conhecimentos em áreas específicas do saber. (KENSKI, 2007, p.45)

Papert acredita que o computador tem a capacidade de transpor os limites postos pelos currículos, mas confirma a existência do cenário exposto acima.

[...] o passo seguinte foi introduzir um currículo para o computador. Assim, pouco a pouco as características subversivas do computador foram desgastando-se. Em vez de cortar caminho, desafiando assim a própria ideia de fronteiras entre as matérias, [...]. O que começara como um instrumento subversivo de mudança foi neutralizado pelo sistema, convertido em instrumento de consolidação. (PAPERT, 2008, p. 50)

Cysneiros (2008), escritor do prefácio da edição atualizada do livro *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*, pondera que a teoria de Papert possui em sua proposta a *tolerância exigente (demanding permissiveness)*, deixando claro que mesmo propondo uma ruptura do modo tradicional de educação e currículo, o professor não diminui sua responsabilidade sobre o aprendiz.

Outro conceito muito interessante que permeia o livro é a atitude de ensino que Papert chama de *tolerância exigente (demanding permissiveness)*, deixando claro que a proposta de quebrar com a aula e o currículo tradicionais não significa diminuir a responsabilidade do professor e deixar o aprendiz para desenvolver projetos pessoais, espera-se que o aprendiz trabalhe de modo árduo e que produza resultados significativos para si próprio e para o grupo. Isso obviamente em sintonia com parâmetros curriculares para seu nível de escolarização, que só professores competentes têm condições de orientar. (Cysneiros *apud* Papert, 2008, p.11)

O construcionismo não é uma teoria que se restringe a colocar o aluno para realizar uma experiência, mas sim provocar o aluno a participar do problema desde sua criação até sua resolução, fazendo assim, que o aluno se sinta parte importante do processo de aprendizado.

Segundo Maltempo (2012), podemos dividir o construcionismo em cinco dimensões:

*Dimensão pragmática:* esta dimensão é vista no fato de o aluno perceber que aquilo que está sendo aprendido pode ser empregado no presente, sem que se tenha de esperar muito tempo. Papert (2008, p.127) diz que as construções mentais devem ser apoiadas por construções concretas (“no mundo”), cujo produto pode ser “mostrado, discutido, examinado, sondado e admirado”.

*Dimensão sintônica:* essa é uma base muito importante no Construcionismo. Ao contrário de muitas teorias onde, por mais que o aluno seja ativo e faça parte do processo de construção do conhecimento, muitas vezes ele não opina sobre o conteúdo estudado ou sugere algum tema relacionado ao abordado, o que custa um aprendizado forçado por não se tratar de algo que faça parte do universo do aluno. No

construcionismo há a oportunidade de se trabalhar sobre praticamente tudo, pois se apoia no computador e no celular, logo, no ambiente virtual há oportunidade de se viabilizar projetos que seriam impossíveis no ambiente real devido a limitações físicas de materiais de meio.

*Dimensão sintática:* refere-se à praticidade que o computador ou o celular fornecem ao aluno. Os recursos fornecidos pelas mídias são de fácil entendimento pela maioria dos jovens, facilitando assim a relação entre o aluno e o conteúdo trabalhado em sala de aula.

*Dimensão semântica:* corresponde à importância de o aluno ter contato com objetos que transmitam sentido a ele do que está sendo aprendido. Estes objetos, quando carregados de sentido, ajudam o aprendiz a ter compreensão do que está sendo ensinado, fazendo com que a matemática não tenha apenas o formalismo habitual, mas que faça sentido. Dessa forma, o aluno passa a se apoderar do assunto e a ter sua própria concepção dos conceitos trabalhados.

*Dimensão social:* é importante que elementos valorizados pela cultura onde o aluno está inserido sejam empregados no ensino. Nesse contexto o computador e o celular se encaixam perfeitamente, pois fazem parte da cultura dos jovens, e em conjunto com as redes sociais, tomam uma parte significativa de seu tempo.

Há certa urgência em se sair do modelo de educação tradicionalista e equipará-lo com as tendências tecnológicas da educação. Para que isso ocorra é necessária uma transformação e atualização imprescindível para um bom aprendizado. Quanto a isso Martinez (2004, p. 105) se expressa da seguinte forma: “a maioria dos professores em serviço não tem conhecimento sobre como se utilizam essas ferramentas ou quais são suas possibilidades na sala de aula”. Observa-se então um círculo vicioso baseado em abordagens tradicionais.

É fato que o novo assusta, mas é necessário quando se olha para a Escola como um espelho da sociedade em que está inserida e vivemos em uma sociedade dinâmica e cheia de transformações, inclusive tecnológicas.

Portanto, os professores precisam estar amparados e preparados para usar as ferramentas tecnológicas. Na tentativa de se implantar uma escola inovadora e alinhada com o seu tempo, deve se pensar no aluno como protagonista do aprendizado.

Observe que o conhecimento aqui não é tratado como algo ensinado, mas aprendido e o mesmo não se aprende sem que haja interação do aluno com algum objeto (signo). Por isso, deve-se esquecer o método tradicionalista e mecânico no qual o ensino era transmitido sem a preocupação com a forma que era recebido pelo aluno. No construcionismo além dessa preocupação com o aluno, há o cuidado de o aprendizado ser por meio das ferramentas tecnológicas, facilitando assim, a aproximação da Escola com a sociedade em que ele está inserido. Outra vantagem quando se trabalha com o computador é a abertura para novas possibilidades do ponto de vista do aluno. Papert pregava o fim de currículos alinhados a uma grade, pois os mesmos prendiam o aluno e não o deixavam explorar todas as possíveis descobertas.

O ensino por meio de uma linguagem de programação oportuniza ao aluno o aprender por meio do fracasso e das tentativas, é por meio desse desequilíbrio e equilíbrio mental que se dá o aprendizado. O aluno tem a chance de construir seu conhecimento de forma autônoma e única adaptada à sua forma de aprender. Nesse sentido o aluno atua como um pesquisador e para tal deve ser incentivado por meio de desafios para que o estudo seja estimulante de forma perene.

### **1.1.1 Instrucionismo versus Construcionismo**

Como o título sugere, Instrucionismo e Construcionismo se referem a duas teorias de estruturas epistemológicas divergentes e que por isso desde sua criação disputam a preferência dos educadores em instituições de ensino.

A palavra Instrucionismo está relacionada a uma teoria da educação onde ocorre a transmissão do conhecimento do professor para o aluno, a instrução. Analisando esta teoria, observa-se que o aluno ocupa um lugar de agente passivo do processo ensino-aprendizagem já que ele atua simplesmente como receptáculo do conhecimento fornecido pelo professor, o detentor soberano do mesmo. Para esta filosofia de ensino, quando ocorre um fracasso no aprendizado e a melhor saída é o aperfeiçoamento da instrução.

O Construcionismo nega essa crença ligada ao aperfeiçoamento da instrução, com tudo, não visa extinguir a instrução, pois como afirma Papert, seria uma tolice. A

intenção da filosofia endossada pelo Construcionismo é aprender o máximo com o mínimo de instrução.

O Construcionismo não põe em dúvida o valor da instrução como tal, pois isso seria uma tolice mesmo a afirmativa (endossada, quando não originada, por Piaget) de que cada ato de ensino prova a criança de uma oportunidade para a descoberta, não é um imperativo categórico contra ensinar, mas um lembrete expresso em uma maneira paradoxal para manter o ensino sob controle. A atitude construcionista no ensino não é, em absoluto, dispensável por ser minimalista – a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. Evidentemente, não se pode atingir isso apenas reduzindo a quantidade de ensino, enquanto se deixa todo o resto inalterado. A outra mudança principal e necessária assemelha-se a um provérbio africano: se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar (PAPERT, 2008, p. 134).

O autor da teoria Construcionista, apoiado por Piaget, afirma que mesmo quando se acredita que a instrução está obtendo resultados positivos o que ocorre na verdade é uma reconstrução do conhecimento de forma individual no cérebro do participante, ou seja, o conhecimento é construído de forma individual. Outro ponto interessante é a capacidade que o ser humano tem em adquirir conhecimento em ambientes atípicos e mesmo com falta de instrução quando este conhecimento lhe causa interesse.

Se as crianças realmente desejam aprender algo e têm a oportunidade de aprender com o uso, elas fazem-no mesmo quando o ensino é fraco. Por exemplo, muitos aprendem difíceis videogames sem nenhum ensino formal! Outros usam o sistema de linhas telefônicas diretas da Nintendo ou lêem revistas sobre estratégias de jogos para encontrar o tipo de conselho para videogames que obteriam de um professor se isso fosse uma disciplina escolar.” (PAPERT, p. 135, 2008)

Isso afirma o valor de um conhecimento apoiado no interesse individual do aluno. Quando algo lhe desperta um verdadeiro encanto mesmo em face de maiores desafios, esse aluno continuará motivado não dependendo exclusivamente da instrução do professor. Uma analogia que Papert (2008) faz desse empenho intrínseco que parte do aprendiz é na cozinha. Quem cozinha, muitas vezes descobre sozinho como solucionar alguns problemas como, por exemplo, o tempo certo para assar certo bolo ou mesmo o cozimento de algum prato específico. No entanto, se a pessoa em questão não possui interesse na culinária, logo se sentirá desmotivada frente ao primeiro obstáculo.

O maior erro da Escola, segundo Papert, é crer que o sucesso para a melhora de dado conhecimento é aumentar a instrução sobre o mesmo. Isso cria uma dependência

da escola, já que a aquisição do conhecimento só se obtém através de um número elevado de aulas e instrução.

O ensino Escolar cria uma dependência da Escola e uma devoção supersticiosa aos seus métodos. No entanto, embora a lição da Escola em causa própria tenha impregnado a cultura mundial, o mais fascinante é que todos nós temos experiências e conhecimento pessoais que depõem contra isso. Em algum nível, sabemos que, se nos envolvermos realmente com uma área de conhecimento, nós a aprenderemos – com ou sem a Escola e, de qualquer modo, sem a parafernália de currículo, testes e segregação por faixa etária que ela toma por axiomática. (PAPERT, 2008. 136).

Deve-se tomar o devido cuidado para não interpretar de forma errônea o Construcionismo a ponto de crer que a instrução é obsoleta e de que não há crise real na educação já que as pessoas resolutas encontram um meio de aprender o que precisam. A matemática da cozinha, mesmo que essa esteja em um nível de cálculos quase que intuitivos, e a motivação de adolescentes a desafiar os jogos de videogames apontam que as pessoas conseguem aprender algo de forma natural e até mesmo sem instrução, porém, este conhecimento é limitado. A conclusão é de que este conhecimento precisa ser apoiado pela instrução e é nesse apoio que se encontra o professor. Portanto, a questão não é a instrução em si, mas se o professor está preparado para conviver em harmonia com este conhecimento natural que o aluno possui fora da Escola ao invés de trabalhar contra ele. Para isso, é necessário que o professor saiba mais sobre esse processo.

O Construcionismo possui a conotação do conhecimento como peças de construção, semelhante ao Lego, ampliando-se para incluir linguagens de programação, consideradas como “conjuntos”. Assim, o conhecimento é construído. Um dos pontos centrais dessa teoria é crer que o conhecimento é mais bem construído quando este se apoia em algo do mundo real como, por exemplo, um programa de computador, um aplicativo ou um gráfico.

Um dos meus princípios matemáticos centrais é que a construção que ocorre “na cabeça” ocorre com frequência de modo especialmente prazeroso quando é apoiada por um tipo de construção mais pública, “no mundo” – um castelo de areia ou uma torta, uma casa Lego ou uma empresa, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo. Parte do que tenciono dizer com “no mundo” é que o produto pode ser mostrado, discutido, examinado,

sondado e admirado. Ele está lá fora. Assim, o Construcionismo, minha reconstrução pessoal do construtivismo, apresenta como principal característica o fato de examinar mais de perto do que outros ismos educacionais a ideia da construção mental. Ele atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorre na cabeça, tornando-se assim uma concepção menos mentalista (PAPERT, 2008, p, 137)

Por fim, um ponto que é amplamente questionado é a disciplina dos alunos durante as aulas. Segundo Papert (2008), a indisciplina acabaria já que os alunos estarão motivados por um conhecimento que lhe causa interesse.

## 1.2 O COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO

É notória a transformação que o computador tem trazido na educação e nas escolas onde ele é inserido. Porém esta ferramenta na educação tem trazido junto consigo muitos questionamentos entre os professores, principalmente, como dito anteriormente pelos professores do grupo denominado *Schoolers*. Esse grupo além de questionar o uso teme que tais máquinas venham a substituí-los e alegam que os custos são altos com laboratórios de informática. Porém, do outro lado dessa história como afirma Valente (1996) estão os pais que anseiam com uma escola que esteja alinhada com os membros da sociedade do século 21. Nesse cenário, a pergunta mais intrigante feita é se de fato houve mudanças e quais foram com o advento do computador.

Para responder a esses questionamentos é preciso entender onde e por que se iniciou esta desconfiança nos computadores. O pensamento cético nos computadores não é recente. Este temor vem desde os primeiros projetos de implantação de computadores nas escolas nos Estados Unidos como afirma Papert (2008). Aqui no Brasil, ainda temos outras dificuldades tais como infraestrutura e salários baixos por parte dos professores, porém, segundo Valente tais problemas não podem servir de impedimento para uma melhor educação.

[...] a escola deve dispor de todos os recursos existentes na sociedade. Caso contrário a escola continuará obsoleta: a criança vive em um mundo que se prepara para o século 21 e frequenta uma escola do século 18 (isso tanto a nível de instalações físicas como de abordagem pedagógica). (VALENTE, 1999)



Portanto, a escola e o corpo docente precisam transpor essas dificuldades. A mudança no aspecto salarial e na infraestrutura das escolas precisam vir acompanhadas de uma mudança de visão.

Quanto ao fato de o computador vir a substituir os professores, isso ocorrerá de fato, se os professores continuarem a apenas transmitir o conhecimento. Tal atividade é economicamente muito mais viável se feita por um computador e como diz Valente (1993, p. 31): “Dependendo do professor, o computador pode facilmente ser mais vantajoso”. O principal argumento para esses professores temerosos com a tecnologia na educação é a desumanização que esses avanços trariam na educação por transferir parte das funções do professor para o computador e pelo uso excessivo dessas máquinas pelos alunos. Tal argumento parte de teorias instrucionistas que não condizem com a sociedade atual. Isso é amplamente discordado por Valente:

[...] o computador na educação não significa que o aluno vá usá-lo 10 ou 12 horas por dia. Nas melhores condições ele usará o computador uma hora por dia. Pensar que esse nível de exposição a algo considerado racional e frio, produzirá um ser robótico e desumano é subestimar a capacidade do ser humano. É atribuir ao ser humano a função de mero imitador da realidade que o cerca. (VALENTE, 1999)

Por último, os céticos alegam que é difícil adaptar essa ferramenta educacional na educação por eles e os pais não terem acesso a elas quando crianças. Vencer essas barreiras certamente não será fácil, porém, se isso acontecer, teremos benefícios tanto de ordem pessoal quanto de qualidade do trabalho educacional. Caso contrário, a escola continuará no século XVIII.

Do outro lado dessa discussão estão os *Yearners*, apresentados aqui como os entusiastas dessas inovações tecnológicas. Seus argumentos, porém, às vezes não possuem fundamentação teórica e isso pode ser apresentado como motivo para eventuais fracassos. O primeiro motivo é o modismo. Nem sempre as experiências que deram certo em um determinado lugar darão certo em outro. A educação não possui uma receita pronta e depende de uma série de fatores tais como meio em que foi aplicado, alunos e sua experiência de vida, professores e etc. Valente destaca que: computador na educação não significa aprender sobre computadores, mas sim através de computadores. O computador não deve ser encarado com maior admiração e

respeito que outros recursos midiáticos como televisão, celular, rádio e projetor. Todos esses recursos fazem parte do cotidiano de professores e alunos e mesmo assim não há a necessidade de se realizar cursos para operá-los fora da escola.

A respeito do uso de computadores é preciso se ter o devido cuidado na utilização destes recursos, pois, do contrário, como afirma Sancho (2006, p.22): “As TIC são usadas muitas vezes para reforçar as crenças existentes sobre os ambientes de ensino em que ensinar é explicar, aprender é escutar e o conhecimento é o que contém os livros-texto.”

Outro ponto defendido pelos *Yearners* é de que a escola pela necessidade de atualização com a sociedade em que está inserida precisa de computadores para atrair a atenção dos alunos. Esse argumento em parte está correto, pois é inegável que os computadores estimulam os alunos pela gama de recursos como animações, criação de textos e acesso a pesquisas, porém o computador não pode ter sua função limitada a esse argumento como afirma Valente:

[...] o computador como agente motivador pressupõe que a escola, como um todo, permaneça como ela é, que não haja mudança de paradigma ou de postura do professor. Nesse caso, o computador mais parece um animal de zoológico que deve ser visto, admirado, mas não tocado. O computador entra na escola como meio didático ou como objeto que o aluno deve se familiarizar, mas sem alterar a ordem do que acontece em sala de aula. O computador nunca é incorporado à prática pedagógica. Ele serve somente para tornar um pouco mais interessante e "moderno" o ambiente da escola do século 18. (VALENTE,1996)

Certamente, a principal razão para o uso de computadores na educação deveria ser a de desenvolver o raciocínio lógico. Essa é uma das principais funções da escola e infelizmente a mais difícil de ser atingida.

Papert (2008) descreve que sentiu falta dos computadores de seu trabalho quando em 1965, estava em Chipre, uma ilha afastada que não possuía recursos tecnológicos na época. Ele completa dizendo que não sentia falta de uma máquina repetidora de exercícios, mas de uma na qual ele conseguia construir conhecimento por meio dela. É essa a essência que o computador deve ter na escola. A grande dificuldade no uso dessas máquinas na educação é o emprego instrucionista delas. Sancho (2006, p.23) cita o exemplo Europeu onde os programas institucionais de informática educativos centravam seus esforços em dotar as escolas de computadores

e cursos para professores, sem a preocupação de se considerar as limitações no currículo e as necessidades da escola. Isso contribuía para reforçar as estruturas preexistentes do conteúdo do currículo e as relações de poder.

Quanto ao uso errado do computador por parte dos professores Papert (2008) afirma: O que começara como um instrumento subversivo de mudança foi neutralizado pelo sistema, convertido em instrumento de consolidação.

Valente corrobora das mesmas ideias de Papert, e resume as duas abordagens que o computador pode ter na escola:

Quando o computador transmite informação para o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar, e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por ele. Essa abordagem tem suas raízes nos métodos tradicionais de ensino, porém, em vez da folha de instrução ou do livro de instrução, é usado o computador. Os softwares que implementam essa abordagem são os tutoriais e os de exercício-e-prática. Quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas idéias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. (VALENTE, 1999)

Amparado pela ideia de Piaget, de que o conhecimento deveria ser construído, Papert criou uma linguagem de programação, a linguagem Logo, que consistia em comandar uma tartaruga na tela do computador através de comandos básicos. As crianças, por sua vez, eram desafiadas a criarem figuras geométricas por meio dessa tartaruga. Em determinado instante, a dificuldade surgiria e segundo Papert, é nesse instante que o conhecimento seria construído. Em resumo, o computador deve ser usado como um meio para a construção do conhecimento e enriquecer o ambiente de aprendizagem no qual ele está inserido.

## CAPÍTULO II

### OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 2.1 Objetivo Geral

Analisar como os aplicativos educacionais aliados por uma Rede Social Educacional foram introduzidos e conduzidos pelo professor para que, realmente, enriqueçam os ambientes de aprendizagem e favoreçam a construção do conhecimento por parte do aluno.

##### 2.1.2 Objetivos Específicos

Este trabalho tem como objetivos específicos: explorar o universo digital presente na rotina dos alunos para facilitar o aprendizado da matemática, potencializar o uso das TICs através de situações-problemas na plataforma EDMODO e analisar o aprendizado após a aplicação de práticas didáticas envolvendo recursos tecnológicos modernos.

#### 2.2 Metodologia

Este estudo fundamentou-se pela pesquisa qualitativa, a qual:

[...] envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes (LÜDKE ; ANDRÉ,1986, p.13).

De acordo com D'Ambrósio (1996) esse tipo de pesquisa depende muito de o pesquisador estar em atividade na sala de aula como professor. É o que acontece neste trabalho, pois o autor deste trabalho exerce atividade docente no local em que foi desenvolvida a pesquisa.

A referida pesquisa foi realizada na Escola Joaquim Murinho, na cidade de Campo Grande, sendo esta, uma das maiores escolas da cidade com aproximadamente 1900 alunos<sup>6</sup>. Participaram do projeto alunos de quatro turmas do 1º

---

<sup>6</sup><http://www.sistemas.sed.ms.gov.br/ProjetoPoliticoPedagogico/Visualizar.aspx?PPPID=96VTZd1aA44=>

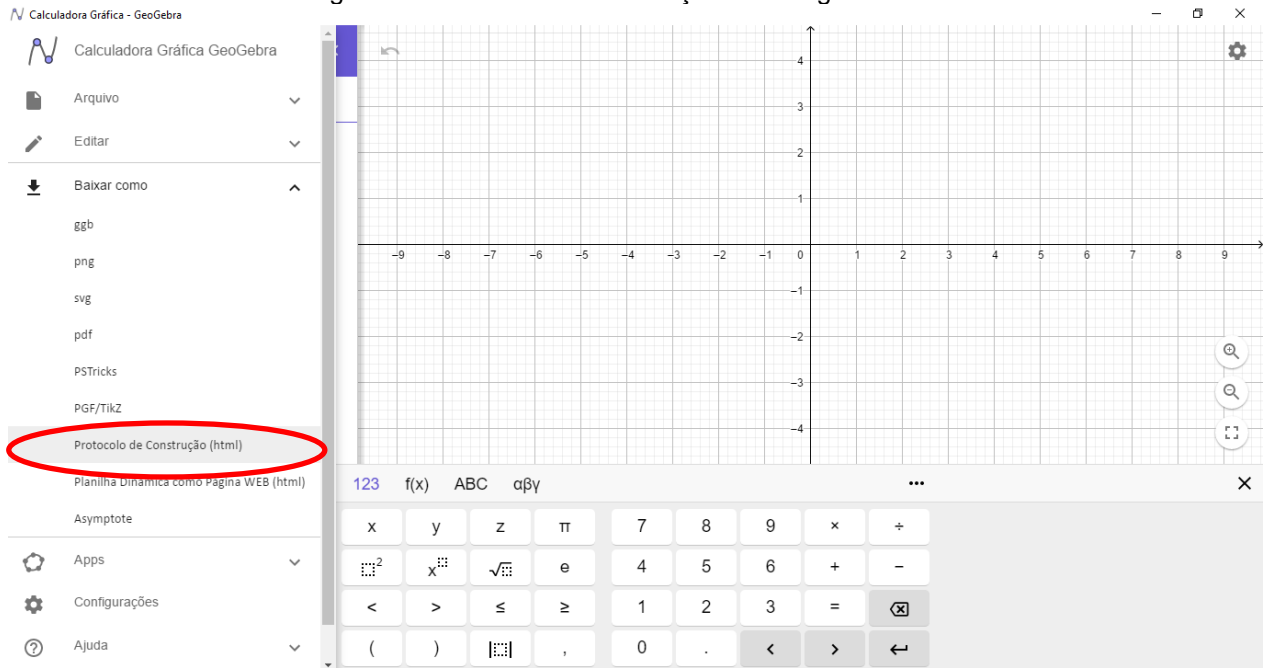
ano do ensino médio, do período matutino, totalizando 140 alunos. Utilizamos para a experimentação da pesquisa a plataforma Edmodo e o software GeoGebra.

O Edmodo é uma Rede Social Educacional (RSE) gratuita. Entre as vantagens que o Edmodo traz é o visual muito parecido com o de outras redes sociais populares como por exemplo o Facebook, isso contribui para a aproximação com o cotidiano do aluno. Outro ponto favorável à utilização desta RSE é a gama de recursos didáticos que ela oferece ao professor tais como a possibilidade de fóruns e subgrupos de pesquisa dentro de uma turma, além de avaliações e jogos voltados para o aprendizado e aprofundamento dos conteúdos. Esta plataforma ainda oferece a oportunidade do responsável pelo aluno acompanhar o desenvolvimento deste nas atividades transmitidas pelo professor na rede social.

O Geogebra, por sua vez, é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única interface. Ganhador de diversos prêmios internacionais, o Geogebra é conhecido pela grande oferta de ferramentas na área de gráficos e pela forma intuitiva que aparecem na barra de ferramentas.

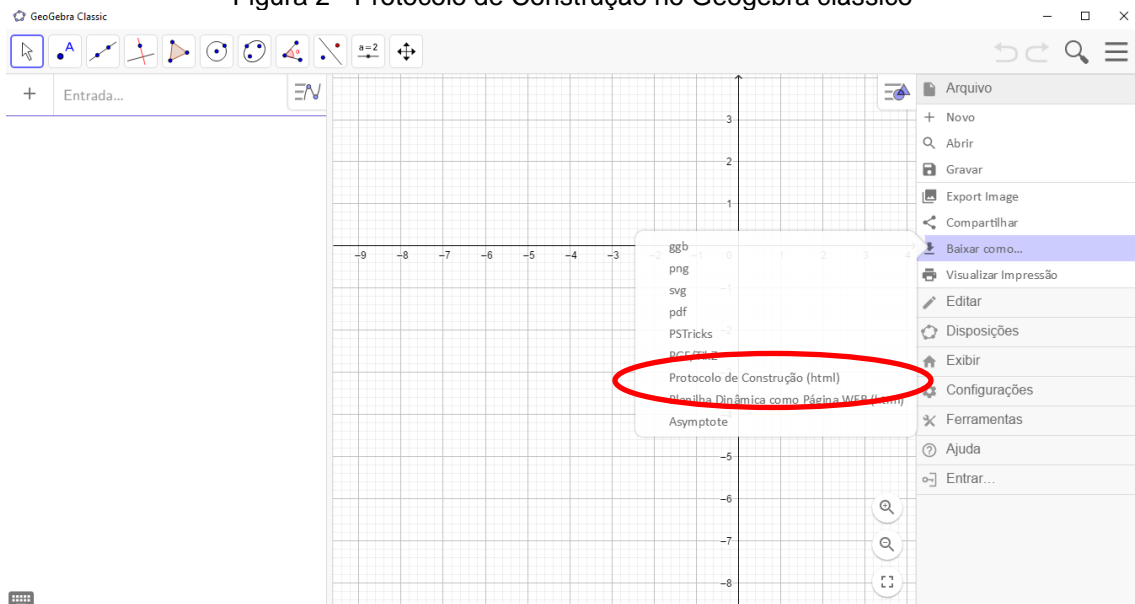
Por isso, para que o software escolhido esteja alinhado com o Construcionismo é considerável que ele tenha uma ferramenta que forneça ao aluno, sempre que necessário um *feedback do que foi construído*. O Geogebra possui essa ferramenta em suas duas versões para computador (online e offline) e em suas versões para dispositivos móveis. O software denomina essa ferramenta como Protocolo de Construção. Nessa ferramenta o aluno pode ver em forma cronológica o passo a passo que precisou para gerar um gráfico por exemplo como pode ser visto na Figura 1 e na Figura 2

Figura 1 - Protocolo de Construção no Geogebra online



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Figura 2 - Protocolo de Construção no Geogebra clássico



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Cabe, ainda, observar que tanto o Geogebra quanto o Edmodo são gratuitos e oferecem versões para todas as plataformas de celulares e computadores. Assim, o

aluno não é obrigado a adquirir nenhum material extra para que participe das aulas e realize seu trabalho, o que justifica nossa escolha desses recursos.

De acordo com Maltempi:

[...] diversas ferramentas computacionais existentes podem ser consideradas construcionistas se forem empregadas de maneira adequada. Isto pode ocorrer, por exemplo, no uso de processadores de texto, planilhas eletrônicas, ou qualquer outro ambiente que favoreça a aprendizagem ativa, isto é, que propicie ao aprendiz a possibilidade de fazer algo e, com isso, poder construir conhecimentos a partir de suas próprias ações (MALTEMPI, 2012, p.289)

As atividades iniciaram-se em março de 2017 e foram concluídas em dezembro do referido ano. O tempo utilizado é o de quatro aulas semanais de 50 minutos em cada turma. Na primeira etapa foi realizada uma avaliação diagnóstica para detectar os alunos com maior dificuldade em matemática. Concomitante a isso foi aplicado um questionário socioeconômico a fim de conhecer o acesso às tecnologias digitais e internet que os alunos possuíam. Este questionário serviu para verificarmos que 99,3% dos alunos possuíam acesso à internet em seus celulares. Segundo Maltempi um dos pilares do Construcionismo é a Dimensão Social. Para que um trabalho desenvolvido em sala de aula apoiado nas TICs obtenha resultado é necessário que a internet e os recursos midiáticos tais como computadores e celulares façam parte do cotidiano dos alunos, como de fato ocorre e foi comprovado pelo questionário. Feito isso, os alunos foram convidados a participar da rede social Edmodo. Além disso, Robert McClintock, professor da Universidade de Columbia e diretor do Institute of Learning Technologies, sustenta que para uma inovação pedagógica dê resultado é necessário que haja uma infra-estrutura mínima como por exemplo uma conexão de alta velocidade a rede de banda larga (WAN). Porém, em países emergentes onde há diversas necessidades sociais essa infra-estrutura fica em segundo plano como aponta Sancho:

É essencial que todas as aulas tenham uma conexão de alta velocidade com a rede de banda larga (WAN) por meio da rede local (LAN). Isto significa importante investimento que têm muitas outras necessidades. Esta constatação levou a gerar profundas discussões sobre o sentido de destinar um volume considerável de recursos para a compra de uma tecnologia que precisa de manutenção constante e fica desatualizada em pouco tempo. (SANCHO, 2006, - .13)

Nesse sentido, o Edmodo contribue para que a falta dessa infra-estrutura não inviabilize o andamento do projeto pois as etapas do projeto podem ser realizadas mesmo fora do ambiente escolar.

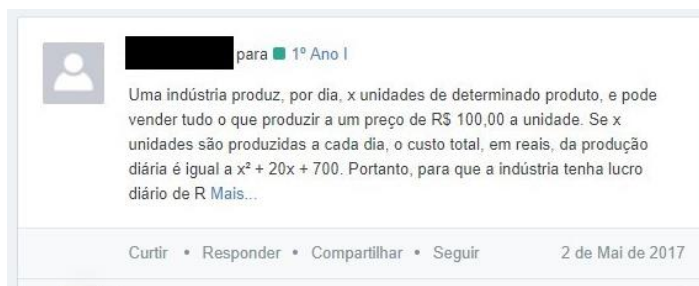
Na segunda etapa iniciaram-se as atividades no Edmodo, a problematização. A primeira atividade realizada, pelos alunos, explorou o conceito de Função do 2º grau, cujo estudo havia sido iniciado na sala de aula. A referida atividade consistiu da elaboração de uma situação problema envolvendo o conceito matemático em questão. De acordo com Maltempi(2000), quando o aluno percebe que o conteúdo aprendido está sendo útil para encontrar uma solução aumenta as chances de o conceito estudado seja realmente aprendido.

Ao contrário do aprendizado dissociado, normalmente praticado em salas de aula tradicionais, a construção de projetos contextualizados e em sintonia com o que o aprendiz considera importante fortalece a relação aprendiz-projeto, aumentando as chances de que o conceito trabalhado seja realmente aprendido. O despertar para o desenvolvimento de algo útil coloca o aprendiz em contato com novos conceitos. (MALTEMPI,2000,p.14)

Os problemas foram publicados no Edmodo no grupo de cada turma, tornando-se uma atividade desafiadora uma vez que uma situação problema publicada por um estudante não poderia ser repetida por outro. Nessa etapa do trabalho o aluno possui *fluência tecnológica*, isto significa que ele utiliza as TICs como meio de expressão, o que, segundo Papert (2008, p. 28) “é o aspecto mais importante do tipo de conhecimento que uma criança deveria ter sobre tecnologia”.

Segue algumas publicações dos alunos na plataforma Edmodo. A figura 3 e a figura 4 referem-se à algumas publicações.

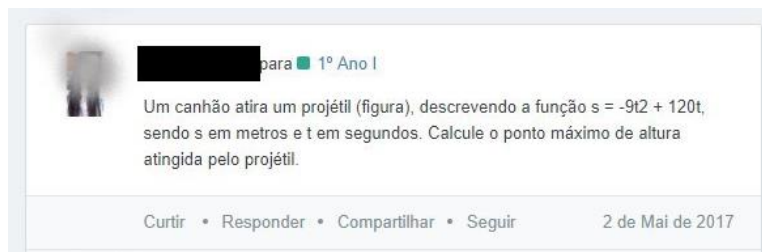
Figura 3 - Problema proposto pela aluna Maria Luiza



Fonte: elaborada pelo autor (2017)



Figura 4 - Problema proposto pela aluna Isabella



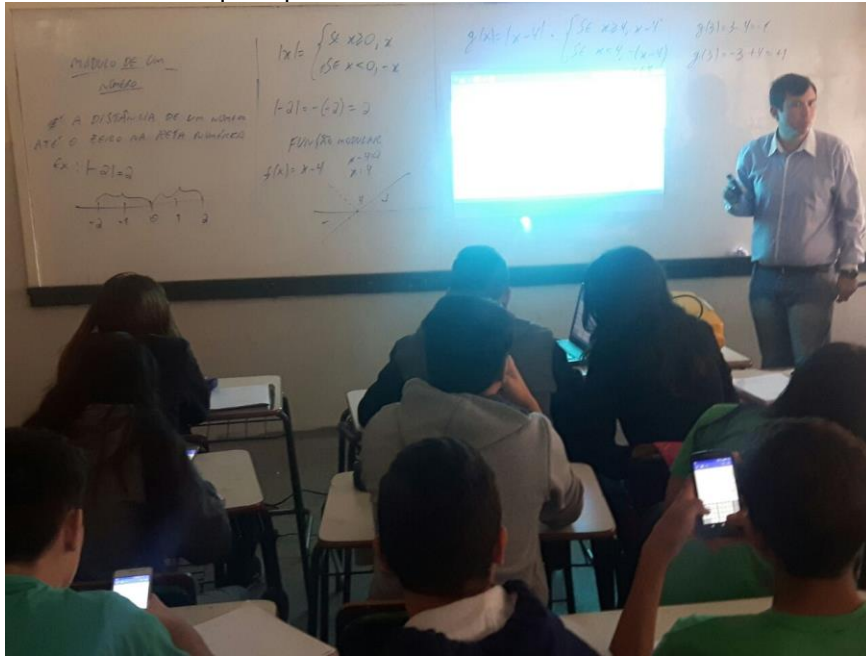
Fonte: elaborada pelo autor (2017)

A terceira etapa contemplou a sistematização. Nessa etapa o aluno foi levado a pensar, refletir e até (re)criar os problemas apresentados. É um momento que se faz necessária a mediação do professor, criando condições para que os estudantes atinjam os objetivos pretendidos. Esse zelo que o professor tem com o aprendizado dos alunos vai ao encontro do que Valente(1997) acredita ser o papel do professor no processo de construção do conhecimento do aluno pois aquele deve “conhecer o aluno, incentivar diferentes níveis de depuração, trabalhar os diferentes níveis de reflexão, facilitar a depuração, utilizar e incentivar as relações sociais, e servir como modelo de aprendiz” (VALENTE, 1997, p.13).

Importante observar que na referida etapa a interação professor/aluno, se dá fora da sala de aula. O ensino não se limita apenas ao horário da aula.

Na sala de aula o professor retoma as discussões que emergiram na plataforma Edmodo e faz a sistematização do conteúdo. Aqui o professor não é refém dos recursos midiáticos mas os utiliza em conjunto com a lousa. A figura 5 mostra esta etapa do processo pedagógico.

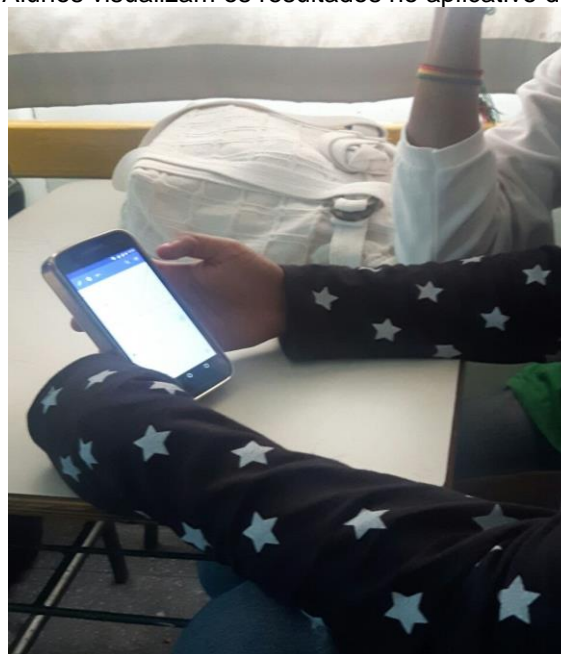
Figura 5 - Momento em que o professor retoma o conteúdo com o auxílio do Geogebra



Fonte: elaborada pelo autor (2017)

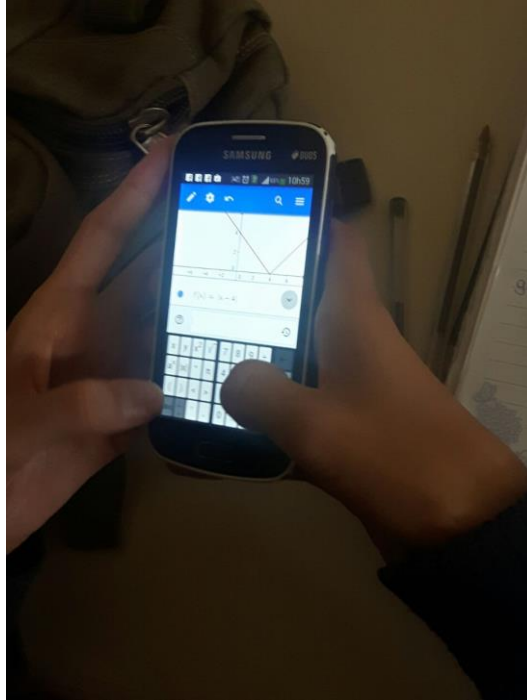
A quarta etapa consistiu em utilizar o Geogebra para explorar o conteúdo por meio de gráficos. As figuras 6 e 7 mostram alunos utilizando o aplicativo Geogebra para analisar o gráfico de uma função elaborado no aplicativo.

Figura 6 - Alunos visualizam os resultados no aplicativo do Geogebra



Fonte: elaborada pelo autor (2017)

Figura 7 - Aluno visualiza um gráfico gerado no aplicativo do Geogebra



Fonte: elaborada pelo autor (2017)

Nessa parte do processo o professor observa se de fato o aluno se apropriou do conhecimento essencial para formar sua opinião sobre determinado gráfico ou situação proposta. Essa proposta metodológica vai ao encontro da Dimensão Pragmática observada por Maltempo (2000) no Construcionismo pois os resultados dessas análises podem ser discutidos e examinados.

E a última etapa envolve a avaliação. Esta parte do processo foi subdividida em duas partes. Uma das partes ocorreu através de uma prova prática onde os alunos puderam aferir os conhecimentos adquiridos. O outro momento avaliativo ocorreu durante todo o projeto de forma contínua e acumulativa através da avaliação formativa. Esta avalia o real aprendizado do aluno por meio de tarefas contextualizadas e problemas propostos. Foi empregada para aferir o aprendizado mediante as atividades propostas na plataforma Edmodo e as estratégias cognitivas e metacognitivas, utilizadas pelos alunos nas soluções apresentadas por eles nos questionamentos propostos pelo professor. Como afirma Papert (2008) os resultados obtidos pelo

construcionismo não se pode avaliar da mesma forma que nas teorias de ensino tradicionais.

O método da experimentação controlada que avalia uma ideia implementando-a, com o cuidado de manter todo o resto igual e medindo o resultado, pode ser apropriado para avaliar os efeitos de uma modificação pequena. No entanto, não pode nos dizer nada sobre ideias que poderiam levar a uma mudança profunda. Não se pode simplesmente implementar tais ideias para ver se elas conduzem a uma mudança profunda: um sistema megamudado pode começar a existir apenas por meio de uma evolução lenta e orgânica e de uma harmonia próxima à evolução social. Ele será dirigido menos pelo resultado de testes e medições do que pela compreensão intuitiva dos seus participantes. (PAPERT, 2008, p.39)

Para a interpretação dos resultados, o trabalho foi fundamentado pela pesquisa qualitativa e a escolha se justifica pelo fato da construção do conhecimento e da identidade intelectual não ser feita de forma única variando de indivíduo para indivíduo.

## CAPÍTULO III

### ANÁLISE DOS DADOS

A nossa preocupação durante este trabalho tem sido investigar como uma Rede Social Educacional aliada a um software de construção matemática contribui para que haja uma atividade intelectual em que o aprendiz se engaja e constrói conhecimento. Nesse sentido, este trabalho não visa elucidar as dificuldades natas de alguns alunos como por exemplo a discalculia mas tratar das dificuldades ocasionadas por metodologias retrógradas que não condizem com a realidade vivida pelo aluno.

Com foco em nosso objetivo buscamos explorar o universo digital, presente na rotina dos alunos, para facilitar o aprendizado da matemática.

Uma vez que os alunos já tinham baixado os aplicativos no celular, iniciamos nossa primeira atividade que consistia em trabalhar o conceito de Função do 2º grau. Como mencionado na metodologia os estudantes deveriam elaborar uma situação problema envolvendo o conceito matemático em questão porém, no nas primeiras atividades envolvendo essa metodologia os alunos não estavam habituados a criar problemas e por isso no início deste trabalho foi lhes oferecida a oportunidade de usar problemas já criados e encontrados na internet.

Cabe destacar que os alunos se sentiram livres para pesquisar e argumentar sobre o assunto. A única regra pré-estabelecida era a de encontrar algum problema que envolvesse o tema. Quando o aluno expunha a sua questão, esta era discutida entre os colegas.

Essa parte da pesquisa condiz com a Dimensão Sintônica do Construcionismo. De acordo com Maltempo (2000), projetos contextualizados aumentam as chances do conceito trabalhado ser realmente aprendido pelo aluno. Nesse processo de escolha, o professor deve ser um mediador de algo que seja, ao mesmo tempo, factível e desafiador.

Outra situação que é exposta nesta etapa do trabalho é a oportunidade que os alunos tem de aprender de forma diferente, aplicando a *Matética*. Esta palavra foi criada por Papert para representar a Arte de Aprender. Papert compreendia o fato de não

haver uma palavra que descrevesse a Arte de Aprender mas por acreditar que isto era uma lacuna que precisa ser transposta, criou esta palavra do mesmo radical da palavra Matemática, do grego *mathema* cujo significado é “uma lição”.

Não há quaisquer designações semelhantes para áreas acadêmicas que apoiem a arte de aprender. Isso é compreensível: a necessidade de tais nomes não foi ainda sentida porque há muito pouco ao que ela poderia aplicar-se. Sob diversos nomes, a Pedagogia como a arte de ensinar foi adotada pelo mundo acadêmico como uma área respeitável e importante. A arte de aprender é uma órfã acadêmica. (PAPERT, 2008, pág. 87)

O mesmo autor ainda critica a Escola, pois afirma que “(...) na Escola ensina-se às crianças mais sobre números e gramática do que sobre pensar.” (PAPERT, 2008, pág. 89). O momento de compartilhamento das pesquisas por meio de conversas entre os alunos é importante para reflexão do que foi aprendido, isso é o *feedback*. Além disso, este momento favoreceu a criação de problemas onde os alunos se sentiram parte importante tanto na formulação quanto na solução destes problemas.

É possível perceber nessa situação a presença das dimensões pragmática e sintônica discutidas por Maltempo (2012) uma vez que o aluno é impulsionado a participar desde a formulação da questão e na hora de resolver, percebe que o conhecimento adquirido pode ser usado no presente, sem que haja a necessidade de se aguardar alguma oportunidade futura.

Notamos que o aluno ao sair da sala de aula e começar a trabalhar com investigação e problemas para serem resolvidos, constata que o conhecimento adquirido não é apenas algo abstrato, mas começa a fazer sentido, conforme mostram os relatos dos alunos:

*“Nos projetos do Edmodo, ele incentiva a gente a procurar, a estudar a própria matemática. Não é só aquele básico de escola: estudar, copiar do quadro e pronto” (Juca<sup>7</sup>)*

*“Isso é legal por que acaba despertando na gente uma vontade de querer conhecer mais aquela área, querer trabalhar naquilo, querer aprofundar mais no estudo, não só da nossa matérias mas saber coisas de mais pra frente” (Magali<sup>8</sup>)*

---

<sup>7</sup> Nome fictício

<sup>8</sup> Nome fictício

*“Geralmente a matéria que a gente mais detesta é a matemática por que ah, só fica naquelas contas, a mesma coisa de sempre. O professor mudou totalmente esta história. Ele fez a matemática ser legal” (Marta<sup>9</sup>)*

Os depoimentos nos levam a afirmar que a matemática começa a deixar de ser apenas símbolos e conceitos formais, indo ao encontro do que se estabelece na *Dimensão Semântica* do Construcionismo.

Durante a realização das atividades propostas pelo professor o aluno é estimulado a pesquisar qualquer problema ou até mesmo criar, a única regra é que tenha alguma relação com o conteúdo estudado, logo não há um caminho único a ser seguido por todos. Percebe-se que em alguns casos, os alunos na ausência de problemas inéditos acabam criando, como podemos ver:

Em um belo dia, havia um gato com o nome de Hortofredo Peptobluesmalto Jr... Esse gato não era um gato comum, ele era nada mais nada menos do que o gato do Batman... Por todos, ele era conhecido como Catman, mas apenas duas pessoas sabiam sua verdadeira identidade: o Juquinha Meteoro e o professor Daniel.

Juquinha nada mais é do que o arquirrival do Catman, portanto para conseguir acabar com o Catman o Juquinha usou o maior ponto fraco do Catman o Whiskas Sache Salmão...

Catman estava planando quando o Juquinha disparou um saco de Whiskas na direção do gato, ele começou a perder altitude, o Catman caiu por 50 m numa distância de 100 m até recuperar a sanidade e voltar para a mesma altura na mesma distância...

Onde a distância que o gato mudou a rota é representada por  $f(x) = x^2 - 8x + 15$   
A cada 1 medida do gráfico equivale a 50 m da vida real (Marcelinho<sup>10</sup>, tarefa no Edmodo – função quadrática)

O problema acima está ilustrado na figura 8 onde também é possível ver o gráfico criado no Geogebra pelo aluno.

---

<sup>9</sup> Nome fictício

<sup>10</sup> Nome fictício

Figura 8 - Trabalho exposto no Edmodo

Em um belo dia, havia um gato com o nome **Hortofredo Peptoblesmalto Jr...** Esse gato não era um gato comum, ele era nada mais nada menos do que o gato do **Batman...** Por todos ele era conhecido como **Catman**, mas apenas duas pessoas sabiam sua verdadeira identidade: o **Juquinha Meteoro** e o **professor Daniel**.

Juquinha nada mais é do que o arqui rival do Catman, portanto para conseguir acabar com o Catman o Juquinha usou o maior ponto fraco do Catman o Whiskas Sache Salmão...

Catman estava planando quando o Juquinha disparou um saco de Whiskas na direção do gato, ele começou a perder altitude, o Catman caiu por 50m numa distância de 100m até recuperar a sanidade e voltar para a mesma altura na mesma distância...

Onde a distância que o gato mudou a rota é representada por  $f(x) = x^2 - 8x + 15$

A cada 1 medida do gráfico equivale a 50m da vida real

Fonte: elaborada pelo autor (2017)

Esse momento nos possibilitou perceber como o aluno explicita suas ideias acerca do conteúdo, ou seja, como está sendo o seu entendimento. E a partir daqui o aluno começa a ser instigado pelo professor, conforme apresenta a figura 9:

Figura 9 - Diálogo pela plataforma Edmodo entre o professor e uma aluna relacionado a um problema

Um fabricante vende mensalmente  $c$  unidades de um determinado artigo por  $V(x) = x^2 - x$ , sendo o custo da produção dado por  $C(x) = 2x^2 - 7x + 8$ . Quantas unidades devem ser vendidas mensalmente, de modo que se obtenha o lucro máximo?

Eu  
Como faria pra achar a função do lucro?  
 $L(x) = V(x) - C(x)$

Escreva uma resposta...

Escreva uma resposta...

Fonte: elaborada pelo autor (2017)

O professor não responde de forma direta as inquietações dos alunos. O aluno é conduzido a uma reflexão sobre a provável solução. Outro aspecto que cabe pontuar é que se não houver nenhuma pergunta por parte do aluno, o professor precisa incitar o



aluno acerca daquele problema. Foi possível perceber que muitas vezes o aluno se dava por satisfeito, cabendo ao professor mostrar que sempre se podia ir além.

Esse projeto evidenciou que o trabalho e a dedicação do professor vão além da sala de aula, conforme observa Carol<sup>11</sup>: “Não tem hora. Você manda a mensagem, ele responde”.

A mediação do professor é de suma importância, é ele quem cria um ambiente estimulador a fim de garantir que o aluno consiga cumprir sua tarefa e isso, acontecia a qualquer horário do dia. A figura 10 revela como se dava esse trabalho:

Figura 10 - Professor indaga aluna a respeito de um problema no Edmodo

para 1º Ano |

Uma loja fez uma campanha publicitária para vender seus produtos importados. Suponha  $x$  dias após o término da campanha as vendas diárias tivessem sido calculadas segundo a função  $Y = -2x^2 + 20x + 150$ . Qual a quantidade máxima de produtos vendidos? Em que dia ele atingiu a quantidade máxima?

Curtir • 4 Respostas • Compartilhar • Seguir 3 de Mai de 2017

Eu  
Parabéns pela pesquisa. Como você faria para calcular o dia em que foi vendida a quantidade máxima? E a mínima?  
Curtir • Responder (0) • 4 de Mai de 2017

Usando raiz de delta  
Curtir • Responder (0) • 4 de Mai de 2017

Eu  
Tem como colocar aqui o cálculo? Se não conseguir pode bater uma foto e anexar  
Curtir • Responder (0) • 4 de Mai de 2017

$A = -2$   
 $B = 20$   
 $C = 150$   
 $d = b^2 - 4ac$   
 $d = 20^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 150$   
 $d = 400 + 1200$   
 $d = 1600$   
Vertice =  $-d/4a$

Fonte: elaborada pelo autor (2017)

<sup>11</sup> Nome fictício

Importante destacar o reconhecimento do aluno em relação ao esforço e interesse do professor em todo esse processo, estabelecendo uma nova relação professor – aluno. Nas palavras dos alunos:

*“O interessante é que ele não explica uma vez. Se deixar ele passa a aula inteira explicando a mesma questão até todo mundo entender” (Marta)*

*“[...] Ele fez a Matemática ser legal” (José)*

*“Tem gente que não consegue aprender na escola e sim em vídeo aula. Então agora a gente já consegue aprender tudo pelo canal dele.” (Marta)*

*“No começo do ano a maioria das provas que ele fazia eu entregava em branco, eu não entendia. Agora, depois, com o Geogebra, os vídeos do professor, melhoraram muito. Agora todas as questões que passa eu respondo e estou acertando todas.” (Marta)*

Para D’Ambrósio (2010) o professor passa ao outro aquilo que ninguém jamais poderá tirar dele – o conhecimento, o qual só pode ser passado por meio de uma doação.

Além disso, o desenvolvimento do projeto em questão nos mostrou que o professor deve estar em constante formação, indo muito além da preparação oferecida pelos cursos de formação de professores.

Inicialmente vimos por parte de outros profissionais da escola uma inquietação quanto ao trabalho, talvez pelo fato de estarem desmotivados diante do desafio de trabalhar com estudantes conectados, questionadores e insatisfeitos com as práticas tradicionais de ensino.

O depoimento de Gustavo explicita o que dissemos:

*“[...] no começo de tudo ele foi muito questionado, todo mundo ficou: Ah! Por que você vai fazer isso? Está gastando o seu tempo. Até os professores falaram porque você está se dando trabalho pra aluno que não quer saber de estudar (Joaquim)*

Vemos que o professor, quando faz esse comentário, parece apoiar-se na falta de interesse do aluno pelo estudo para justificar sua prática pedagógica. No entanto, vale a pena refletir: Será que a falta de interesse do aluno pelo estudo não tem origem na prática adotada pelo professor?

Iremos mais longe: Será que o aluno também não vê um desinteresse do professor pelo ensino?

Nas palavras de D'Ambrósio (2010, p. 105): “É interessante tirar um pouco a impressão de que o professor inova simplesmente mudando o arranjo das carteiras na sala!”. O importante não é mudar a disposição dos móveis, mas, sim, a atitude do professor.

Por isso acreditamos que ser educador está se tornando algo muito mais complexo, pois o professor não pode mais se permitir estar na zona de conforto onde ele é o detentor do conhecimento. Hoje ele precisa ser um mediador na construção desse conhecimento pelo aluno, cabendo a ele conduzir essa tarefa de maneira produtiva e prazerosa para o aluno. Conforme observa D'Ambrósio

O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender, e isso relaciona-se com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno – o aluno também tem uma filosofia de vida. Essa é a essência da filosofia da educação. (D'AMBROSIO, 2010, p. 84).

O aluno de nossa atual sociedade é um aluno questionador e com acesso a muitas informações, logo para que seja levada em consideração a forma como o aluno vê o conhecimento, assim como mencionou D'Ambrósio, não é uma tarefa fácil. Ao nosso ver é necessário que esse aluno se sinta estimulado, provocado por meio de perguntas e questões investigativas.

No trabalho apresentado aqui o professor se prontificou a ser este mediador, ou seja, aceitou esse desafio. Consideramos um desafio, pois, além de exigir uma nova postura do professor, há que se considerar que se tratando de tecnologias digitais, foco desse projeto, muitas vezes o professor sabe bem menos do que seus alunos.

Em especial ao uso de tecnologias na educação, D'Ambrósio (2010, p.79) enfatiza:

[...] o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral [...].D'AMBROSIO ,2010, p.79)

Nas palavras desse mesmo autor a adoção desses recursos não substituirá o professor, serão meios auxiliares para o professor. E, o professor incapaz de fazer uso desses meios, não terá espaço na educação.

Vê-se que este projeto exigiu uma nova postura do professor, houve uma preocupação e necessidade de adaptar suas práticas pedagógicas com essa nova maneira de ensinar. Muitas vezes se viu fazendo gincanas com os alunos ou transformando suas aulas em debates calorosos sobre alguma questão. A esse respeito os alunos observam:

*Um dos projetos dele é antes da prova fazer uma gincana (José<sup>12</sup>)*

*As brincadeiras com os números animavam a sala de aula (Marta)*

*Aquela competição unia todos os alunos para resolverem uma questão (Juca)*

*Eu acho isso massa, porque você vendo isso no dia a dia, testando aquilo, vendo aquilo, fica mais nítido na sua cabeça (Magali)*

Outra mudança na prática do professor que merece destaque foi uma nova forma de avaliar. Foi possível fazer uma avaliação continuamente.

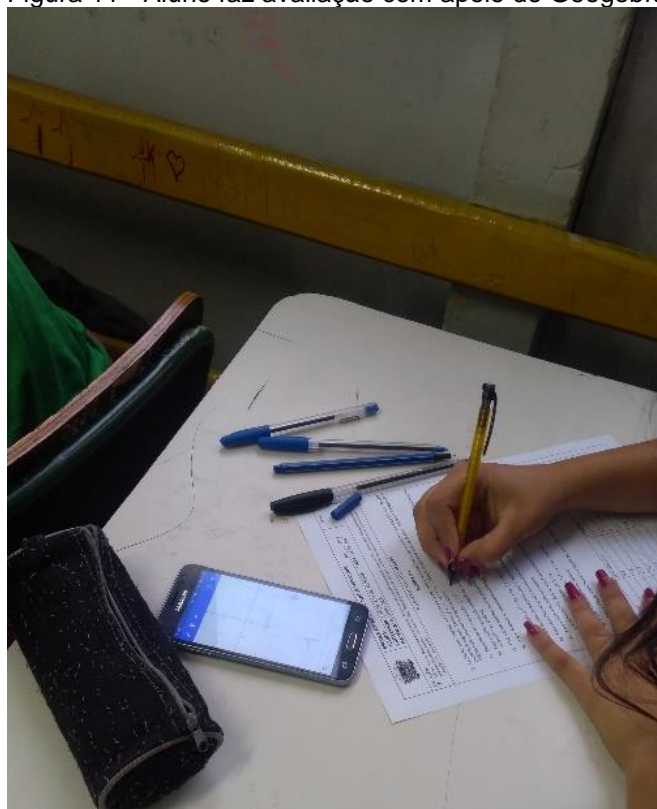
Verificou-se que a partir da terceira etapa mencionada na metodologia, ou seja, na sistematização, já havia a possibilidade de avaliar o aluno. Na referida etapa o aluno era instigado pelo professor mediante as atividades postadas e levados a refletir. Assim, aspectos importantes puderam ser levados em consideração no processo de ensino e aprendizagem, tais como: compreensão do aluno, originalidade, capacidade de expor as ideias e capacidade de resolver os problemas.

A própria avaliação objetiva foi realizada de uma maneira diferenciada, os alunos, utilizaram o Geogebra instalado no celular. Algumas ilustrações do momento da prova pode ser vistas nas figuras 11 e 12:

---

<sup>12</sup> Nome fictício

Figura 11 - Aluno faz avaliação com apoio do Geogebra



Fonte: elaborada pelo autor (2017)

Figura 12 - Aluno visualiza gráfico no Geogebra em Avaliação escrita



Fonte: elaborada pelo autor (2017)

Contudo, a avaliação escrita não pode ser considerada como único critério de avaliação. A intensão de uma prática pedagógica aliada ao Construcionismo é aplicar uma mudança significativa no aluno em como aprender e como afirma Papert esta mudança não pode ser mensurada por meio de avaliações pontuais:

O método da experimentação controlada que avalia uma ideia implementando-a, com o cuidado de manter todo o resto igual e medindo o resultado, pode ser apropriado para avaliar os efeitos de uma modificação pequena. No entanto, não pode nos dizer nada sobre ideias que poderiam levar a uma mudança profunda. Não se pode simplesmente implementar tais ideias para ver se elas conduzem a uma mudança profunda: um sistema megamudado pode começar a existir apenas por meio de uma evolução lenta e orgânica e de uma harmonia próxima à evolução social. Ele será dirigido menos pelo resultado de testes e medições do que pela compreensão intuitiva dos seus participantes. (PAPERT, 2008, pág. 39)

A avaliação somente por meio de provas escritas impossibilita a autonomia dos estudantes e conseqüentemente a construção do conhecimento individual do aluno, uma característica inerente tanto no Construcionismo quanto no Construtivismo.

A tendência de estabelecer as metas de ensino como objetivos de conduta e não como finalidades de processo, unida aos sistemas de avaliação baseados em provas de papel e caneta em que se pede ao aluno que repita dados, conceitos e definições previamente memorizados ou compreendidos, criou entre os professores e a comunidade educativa a ilusão de que é possível prever o que deve ter aprendido um bom estudante como resultado de uma experiência educativa. (SANCHO, 2006, pág. 31)

Na nossa pesquisa, como já mencionamos anteriormente, fizemos uso de vários instrumentos avaliativos, tais como tarefas contextualizadas e questões-problema. Percebemos que os alunos notaram uma real importância dos conteúdos matemáticos expostos na escola já que estes poderiam ser empregados em situações do cotidiano e de forma simultânea tiveram a oportunidade de conhecer e explorar as diferentes possibilidades que estas TICs oferecem como afirma Kenski (2007).

Uma das características do Construcionismo é evadir fronteiras pré-estabelecidas tanto pelo currículo ou pela série onde está sendo utilizado, por isso um dos frutos desse trabalho superou as expectativas iniciais e os objetivos imaginados pelo docente. Esse projeto, não levou apenas a mudança das práticas pedagógicas do

professor, mas também envolveu de maneira significativa os alunos da escola. Foram criadas por iniciativa dos estudantes: um canal no Youtube<sup>13</sup> onde eles mesmos puderam colocar tutoriais relacionados à postagem de atividades no Edmodo e a utilização do Geogebra e vídeo aulas<sup>14</sup>.

Essa atividade despertou o interesse de alguns estudantes pela matemática, pois ao acompanhar as gravações os referidos alunos começaram a perceber a facilidade que tinham para compreender o conceito que estava sendo trabalhado, colocando-se, inclusive, a disposição para auxiliar os colegas que apresentavam dificuldades no aprendizado. Atualmente o canal também é usado também por alguns alunos que ajudam os seus colegas na véspera de provas sanando dúvidas.

Várias vezes presenciamos grupos de alunos discutindo determinado conteúdo matemático e comprovando seus resultados por meio do Geogebra instalado em seus celulares, ou até mesmo, a troca de informações como pesquisas via Bluetooth. Fatos como esses evidenciam que o celular vai além de ser um objeto competidor da atenção do aluno em relação à disciplina, pois quando usado de maneira inteligente se mostra um grande aliado. A satisfação dos alunos com essa maneira diferente pode ser confirmada em uma reflexão feita por eles próprios no Youtube<sup>15</sup>. Nesse vídeo os alunos descrevem uma trajetória de algumas atividades realizadas pelo professor e de como hoje vêem a matemática de uma maneira diferente.

É importante destacar que por mais que a tecnologia seja parte importante do Construcionismo, para que realmente há resultados positivos é preciso que haja um ambiente acolhedor de discussões e descobertas onde se respeite as características de cada participante como afirma Maltempi:

É importante frisar que, embora a tecnologia seja realmente importante e constitua um dos focos centrais da pesquisa construcionista, para o Construcionismo um ambiente educacional efetivo exige muito mais do que o aprendiz e um computador. É preciso um ambiente acolhedor que propicie a motivação do aprendiz a continuar aprendendo, um ambiente que seja rico em materiais de referência, que incentive a discussão e a descoberta e que respeite as características específicas de cada um. (MALTEMPI,2000, p.290):

---

<sup>13</sup><<https://www.youtube.com/watch?v=YkWNqLf2UWM>>. Acesso em 16 de setembro de 2018.

<sup>14</sup>< <https://www.youtube.com/watch?v=69T-rvJ6v6c>>. Acesso em 16 de setembro de 2018.

<sup>15</sup>< <https://youtu.be/jgl9mEmOCYc>>. Acesso em 16 de setembro de 2018.

É possível afirmar, por meio dos dados, que um dos fatores que contribuíram para que essa prática pedagógica apoiada no Construcionismo apresentasse bons resultados é o fato de essa teoria considerar o social, afetivo e cognitivo. A referida teoria não prioriza apenas a construção do conhecimento por si só, mas, ressalta a importância de o aluno poder empregar esse conhecimento em situações reais como trata a dimensão pragmática e a dimensão social do Construcionismo.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente é perceptível o quanto é necessário que haja uma interação entre a escola e os avanços tecnológicos. O conhecimento tecnológico dentro do mundo globalizado torna-se um facilitador do aprendizado.

São dois lados “opostos”, um é o mundo digital, no qual nossos pupilos encontram-se inseridos, através das redes sociais, do outro professores equivocados quanto ao uso dessas redes.

Todavia, cabe ao professor sempre estar antenado com as tendências educacionais, para em caso negativo repense sua prática pedagógica, aplicando-as no ensinar, mesmo sendo do conhecimento dos alunos. Neste contexto, as Redes Sociais Educacionais (RSE), aliadas a softwares educacionais, proporcionam uma maior interação com o conteúdo estudado e o aluno.

Focado neste sentido, elaboramos algumas questões que embasaram nosso trabalho: como os celulares poderiam ser inseridos no processo didático-pedagógico a fim de melhorar o processo de aprendizagem? Como o professor pode usufruir de tantos recursos tecnológicos para auxiliá-lo na sala de aula?

Nossa pesquisa foi realizada na Escola Joaquim Murtinho, na cidade de Campo Grande, sendo esta, uma das maiores escolas da cidade com aproximadamente 1900. Participaram do projeto alunos de quatro turmas do 1º ano do ensino médio, do período matutino, totalizando 140 alunos. Utilizamos para a experimentação da pesquisa a plataforma Edmodo e o software GeoGebra. Sendo a Edmodo uma rede social que permite aos professores compartilhar conteúdos, criar questionários e avaliar seus alunos. Já o GeoGebra, é um aplicativo de matemática dinâmica que combina geometria e álgebra numa única interface.

As atividades se deram em 05 (cinco) etapas:

- 1) Avaliação diagnóstica
- 2) Atividades no Edmodo (problematização)
- 3) Sistematização
- 4) Utilização do GeoGebra, e por fim;

- 5) A avaliação, que consistiu em avaliar os alunos durante todo o processo, bem como na realização de uma prova objetiva que utilizaram o GeoGebra instalado no celular.

O objetivo principal dessas atividades foi de gerar a situação em que o aluno seja instigado a criar, ter momentos de discussões e descobertas.

A primeira atividade proposta aos alunos focou-se na elaboração de um problema, no qual o aluno é estimulado a pesquisar, lembrando que esta é uma situação que favorece o aprendizado.

De acordo com Valente (1993), ao fazer o uso do computador como meio educacional o professor deve deixar de ser o transmissor do conhecimento e passa a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aprendiz.

O fato de ter um momento para instigar e discutir desperta no aluno o interesse pelo estudo, depoimentos nos levam a afirmar que a matemática começa a deixar de ser apenas símbolos e conceitos formais.

Percebe-se também que é de suma importância a presença do professor, pois é ele quem cria um ambiente estimulador a fim de garantir que o aluno consiga cumprir sua tarefa. Além do mais, tais declarações dão indício de que a utilização de recursos digitais no ensino facilita a aprendizagem.

Na etapa da sistematização, o aluno era instigado pelo professor, mediante atividades propostas, levando-o a uma reflexão (avaliação). Assim vários aspectos importantes no processo puderam ser levados em conta, como originalidade, capacidade de expor idéias e de resolver os problemas.

Diante dos resultados concluímos que o papel do professor foi um dos aspectos exteriorizados, pois uma nova forma de ensinar a qual exigiu uma mudança de postura do mesmo o qual passou a ser um mediado do processo de aprendizagem, pois sua função não é apenas transmitir algo, mas instigar o aluno, fazer com que se interesse pelo aprendizado. E seu trabalho ultrapassa as paredes da sala de aula, exigindo muita dedicação e esforço.

Quanto aos alunos, percebemos que passaram a ser protagonistas no processo ensino-aprendizagem, puderam expor e construir uma nova concepção pela matemática, e com certeza compreender o que estudaram.

Finalizamos dizendo que o presente trabalho mostra a experiência de um professor que está fazendo do computador e do celular um recurso didático, os quais estão trazendo benefícios para ambos: professor e aluno. E também inferimos que a Rede Social Educacional Edmodo e o software matemático GeoGebra foram dois recursos eficientes para nova forma de ensinar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, Marcos. Mobilidade Aliada aos Projetos de TI. Revista TI, Curitiba, 2011. Disponível: [http://www.revistati.com.br/ti\\_controle/app/webroot/extras/MOBILIDADE.pdf](http://www.revistati.com.br/ti_controle/app/webroot/extras/MOBILIDADE.pdf). Acessado em: 23 ago. 2017.

BOHN, V. **As redes sociais no ensino: ampliando as interações sociais na web.** Disponível em: <<http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/temas-especiais-26h.asp>>. Acesso em: 05 de maio de 2017.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática** – Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASILIENSE, Correio. Pnad: 92,3% dos brasileiros usam smartphones para acessar a internet. 2017. Disponível em: [http://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/24/internas\\_economia,643102/pnad-92-3-dos-brasileiros-usam-smartphones-para-acessar-a-internet.shtml](http://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/24/internas_economia,643102/pnad-92-3-dos-brasileiros-usam-smartphones-para-acessar-a-internet.shtml). acessado em 24 fev.2017 às 13:00 horas

CANTINI, Marcos Cesar, O DESAFIO DO PROFESSOR FRENTE AS NOVAS TECNOLOGIAS. 2006. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/anaisEvento/docs/CI-081-TC.pdf> Acessado em: 29 ago. 2017

CERQUEIRA, Valdenice. Resiliências e tecnologias móveis o contexto da educação básica: “senta que lá vem a história”. São Paulo, 2014, p. 21. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/9775/1/Valdenice%20Minatel%20Melo%20de%200Cerqueira.pdf>. Acessado em: 28 ago. 2017

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

D'AMBRÓSIO, U. Educação matemática: da teoria à prática. 21ed. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. LEI Nº 3.781, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2009, Campo Grande, MS, março, 2017. Disponível em: <[http://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-3781-2009-ms\\_138278.html](http://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-3781-2009-ms_138278.html)>. Acesso em: 30 mar. 2018.

FREIRE, Paulo. Professor e Aluno Aprendem Juntos. 2010. Disponível em: <http://parceriaprofessorealuno.blogspot.com.br/> acessado em: 29 ago. 2017

KENSKI, V. M. Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação – Campinas, SP: Papyrus, 2007

LÜDKE, M. ANDRÉ. M. E. D. A. Abordagens qualitativas de pesquisa. In. LÜDKE, M. ANDRÉ. M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALTEMPI, M.V. Tese de Doutorado - Construção de Páginas Web: Depuração e Especificação de um Ambiente de Aprendizagem – UNICAMP, Campinas, SP, 2000.

MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MATO GROSSO DO SUL, Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino. Secretaria de Estado de Educação. Superintendência de Políticas de Educação. Campo Grande: SED, 2012.

PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática / Seymour Papert; tradução Sandra Costa. – ed.Rev. – Porto Alegre: Artmed, 2008

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

POCHO, C. L.; AGUIAR, M. M.; SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. (coord.). Tecnologia Educacional: Descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

ROMANELLO, Lais Aparecida. Potencialidades do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de função. Rio Claro, 2016.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. Alfabetização Tecnológica do Professor. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. et al. (org). Tecnologias Para Transformar A Educação. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, Jerônimo Jorge Cavalcante. Gestão escolar participativa e clima organizacional. Gestão em ação, Salvador v.4, 2001.

UBIRATAN, Dambrósio. Influência da tecnologia no fazer. Campinas, SP: 1997.  
Disponível em: <http://professorubiratandambrosio.blogspot.com.br/2011/02/influencia-da-tecnologia-no-fazer.html>. Acesso em: 28/11/2017

VALENTE, José Armando. Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VALENTE, JA & ALMEIDA, FJ. Visão analítica da informática na educação: a questão da formação do professor. Revista Brasileira de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Informática na Educação. 1997

VALENTE, José Armando (org). O computador na Sociedade do Conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### AVALIAÇÃO ESCRITA APLICADA NA QUINTA ETAPA DO TRABALHO – MODELO 1 1ª AVALIAÇÃO – 2º BIMESTRE

**ESCOLA ESTADUAL JOAQUIM MURTINHO**

**ALUNO:** \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_ 1º I

**PROFESSOR:** DANIEL K M DE ALMEIDA **DATA:** 31/05/2017

**MATÉRIA:** MATEMÁTICA

#### MODELO 1

- 1) O ditador Kim Jong-um, da Coreia do Norte, lançou um míssil de longo alcance teve sua trajetória descrita pela parábola da seguinte função:  $f(x) = -x^2 + 5x$ . Sabendo-se que cada unidade do plano cartesiano corresponde a 100 km reais, responda as perguntas abaixo:
  - a) Encontre os zeros da função.
  - b) Faça o gráfico da função contendo os zeros da função, vértice e estudo de sinal da função (quando é negativo ou positivo no gráfico).
  - c) Qual a altura máxima atingida pelo míssil, em km?
  - d) A que distância do lançamento o míssil, atingiu o solo?
  
- 2) Dada a inequação  $(2x^2 - 8x + 6) * (x - 4) \geq 0$ , responda:
  - a) Quais os zeros da inequação (não se esqueça de fazer para os dois)?
  - b) Faça um esboço do gráfico de cada uma com o estudo de sinal.
  - c) Faça a tabela com todas as soluções.
  - d) Encontre a solução final de acordo com o enunciado (não se esqueça que a solução começa com  $S = \{x \in \mathbb{R} | \dots\}$ ).
  
- 3) Resolva a equação modular  $|2x-8| = 4$ .
  
- 4) Dada a função modular  $g(x) = |x^2 - x - 6|$ , responda:
  - a) Quais os zeros da função (raízes)?
  - b) Faça a solução dessa função (é aquela em que se for negativo, deve-se mudar para positivo com o menos na frente).
  - c) Faça o gráfico.



## ANEXO 2

### AVALIAÇÃO ESCRITA APLICADA NA QUINTA ETAPA DO TRABALHO – MODELO 2 1ª AVALIAÇÃO – 2º BIMESTRE

ESCOLA ESTADUAL JOAQUIM MURTINHO

ALUNO: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ 1º I

PROFESSOR: DANIEL K M DE ALMEIDA DATA: 31/05/2017

MATÉRIA: MATEMÁTICA

#### MODELO 2

- 1) O ditador Bashar Hafez al-Assad, da Síria, lançou um míssil de longo alcance teve sua trajetória descrita pela parábola da seguinte função:  $f(x) = -x^2 + 6x$ . Sabendo-se que cada unidade do plano cartesiano corresponde a 50 km reais, responda as perguntas abaixo:
  - e) Encontre os zeros da função.
  - f) Faça o gráfico da função contendo os zeros da função, vértice e estudo de sinal da função (quando é negativo ou positivo no gráfico).
  - g) Qual a altura máxima atingida pelo míssil, em km?
  - h) A que distância do lançamento o míssil, atingiu o solo?
  
- 2) Dada a inequação  $(2x^2 - 8x + 6) * (x + 5) \geq 0$ , responda:
  - e) Quais os zeros da inequação (não se esqueça de fazer para os dois).
  - f) Faça um esboço do gráfico de cada uma com o estudo de sinal.
  - g) Faça a tabela com todas as soluções.
  - h) Encontre a solução final de acordo com o enunciado (não se esqueça que a solução começa com  $S = \{x \in \mathbb{R} | \dots\}$ ).
  
- 3) Resolva a equação modular  $|2x-8| = 10$ .
  
- 4) Dada a função modular  $g(x) = |x^2 - x - 12|$ , responda:
  - d) Quais os zeros da função (raízes)?
  - e) Faça a solução dessa função (é aquela em que se for negativo, deve-se mudar para positivo com o menos na frente).
  - f) Faça o gráfico.

## ANEXO 3

### AVALIAÇÃO ESCRITA APLICADA NA QUINTA ETAPA DO TRABALHO – MODELO 3 1ª AVALIAÇÃO – 2º BIMESTRE

ESCOLA ESTADUAL JOAQUIM MURTINHO

ALUNO: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_ 1º |

PROFESSOR: DANIEL K M DE ALMEIDA DATA: 31/05/2017

MATÉRIA: MATEMÁTICA

### MODELO 3

- 1) A nave Enterprise do filme Star Trek, precisou fazer uma manobra evasiva na base Yorktown tendo que mergulhar em um lago por alguns metros e emergindo para a superfície alguns metros depois seguindo a trajetória parabólica descrita pela função  $f(x) = x^2 - 6x + 5$ . Sabendo-se que cada unidade do plano cartesiano corresponde a 50 m reais, responda as perguntas abaixo:
  - i) Encontre os zeros da função.
  - j) Faça o gráfico da função contendo os zeros da função, vértice e estudo de sinal da função (quando é negativo ou positivo no gráfico).
  - k) Qual foi a maior profundidade que a nave precisou mergulhar, em m?
  - l) Qual foi a distância que a nave precisou andar, debaixo d'água?
- 2) Dada a inequação  $(-2x^2 + 8x - 6) * (x + 3) \geq 0$ , responda:
  - i) Quais os zeros da inequação (não se esqueça de fazer para os dois).
  - j) Faça um esboço do gráfico de cada uma com o estudo de sinal.
  - k) Faça a tabela com todas as soluções.
  - l) Encontre a solução final de acordo com o enunciado (não se esqueça que a solução começa com  $S = \{x \in \mathbb{R} | \dots\}$ ).
- 3) Resolva a equação modular  $|2x-8| = 12$ .
- 4) Dada a função modular  $g(x) = |x^2 + 3x - 10|$ , responda:
  - g) Quais os zeros da função (raízes)?
  - h) Faça a solução dessa função (é aquela em que se for negativo, deve-se mudar para positivo com o menos na frente)
  - i) Faça o gráfico.

## ANEXO 4

### AVALIAÇÃO ESCRITA APLICADA NA QUINTA ETAPA DO TRABALHO – MODELO 4 1ª AVALIAÇÃO – 2º BIMESTRE

ESCOLA ESTADUAL JOAQUIM MURTINHO

ALUNO: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ 1º I

PROFESSOR: DANIEL K M DE ALMEIDA DATA: 31/05/2017

MATÉRIA: MATEMÁTICA

#### MODELO 4

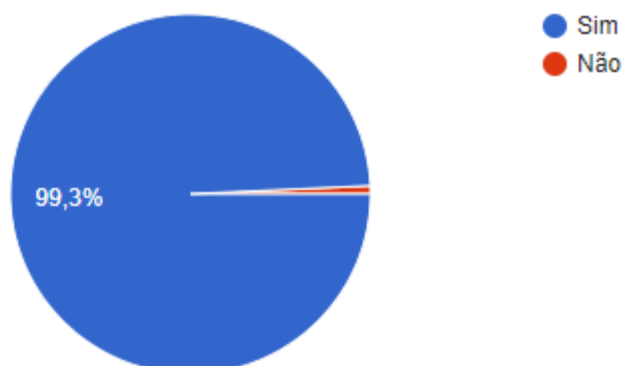
- 1) O dragão Banguela, cujo dono é o Solução no filme Como treinar seu dragão, precisou fazer uma manobra evasiva quando estava fugindo de alguns caçadores tendo que mergulhar em um lago por alguns metros e emergindo para a superfície alguns metros depois seguindo a trajetória parabólica descrita pela função  $f(x) = x^2 - 6x + 8$ . Sabendo-se que cada unidade do plano cartesiano corresponde a 50 m reais, responda as perguntas abaixo:
  - a) Encontre os zeros da função.
  - b) Faça o gráfico da função contendo os zeros da função, vértice e estudo de sinal da função (quando é negativo ou positivo no gráfico).
  - c) Qual foi a maior profundidade que o Banguela precisou mergulhar, em m?
  - d) Qual foi a distância que o Banguela precisou andar, debaixo d'água?
- 2) Dada a inequação  $(-2x^2 + 8x - 6) * (x - 2) \geq 0$ , responda:
  - a) Quais os zeros da inequação (não se esqueça de fazer para os dois)?
  - b) Faça um esboço do gráfico de cada uma com o estudo de sinal.
  - c) Faça a tabela com todas as soluções.
  - d) Encontre a solução final de acordo com o enunciado (não se esqueça que a solução começa com  $S = \{x \in \mathbb{R} | \dots\}$ ).
- 3) Resolva a equação modular  $|2x-8| = 14$ .
- 4) Dada a função modular  $g(x) = |x^2 + 5x - 14|$ , responda:
  - a) Quais os zeros da função (raízes)?
  - b) Faça a solução dessa função (é aquela em que se for negativo, deve-se mudar para positivo com o menos na frente)
  - c) Faça o gráfico.

## ANEXO 5

### Pesquisa sobre uso de tecnologias, recursos de informática E telefonia celular em nossa escola

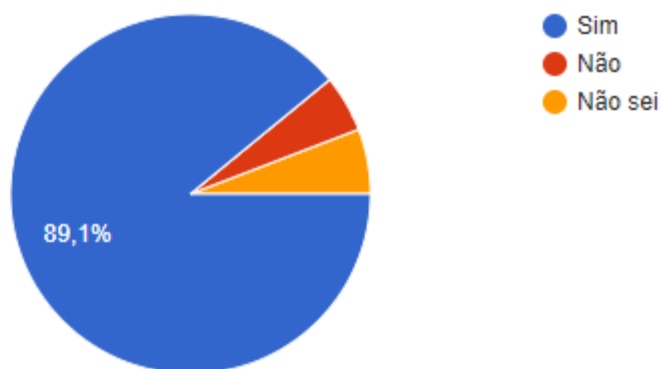
#### 1. Você tem um telefone celular?

137 respostas



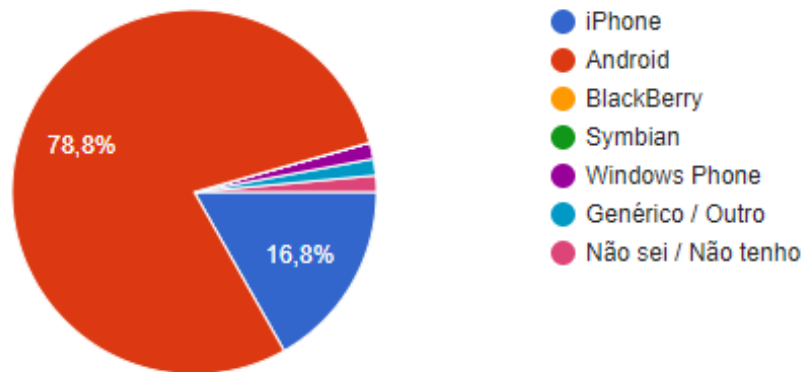
#### 2. Seu telefone celular é um smartphone?

137 respostas



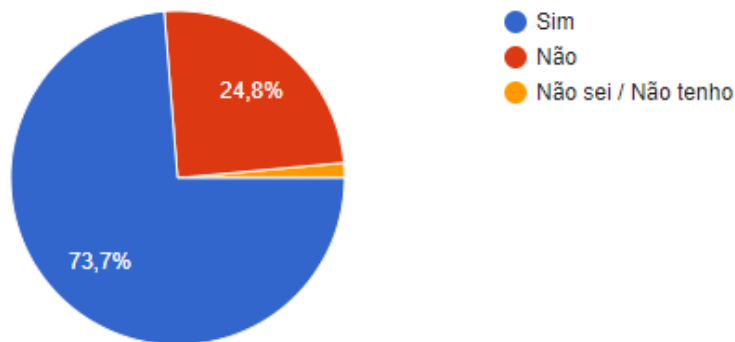
### 3. Qual o tipo do seu telefone?

137 respostas



### 4. Seu telefone celular suporta mais de um chip de operadora?

137 respostas



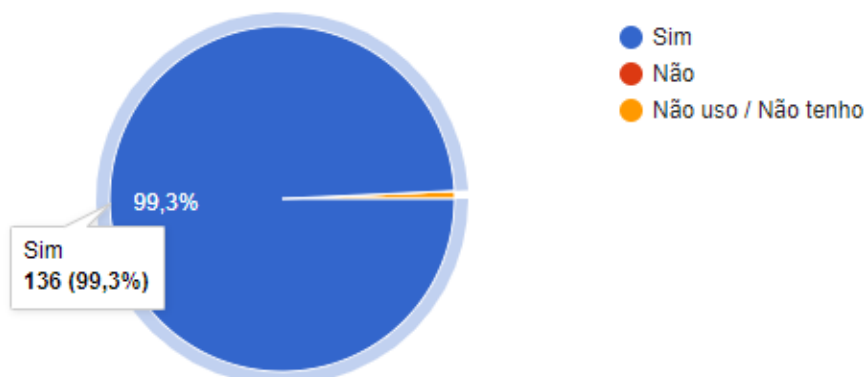
### 5. Quando você utiliza o seu celular?

137 respostas



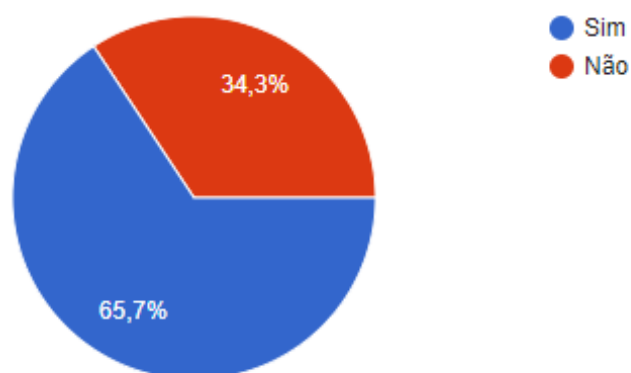
## 6. Você usa seu telefone celular para navegar na internet?

137 respostas



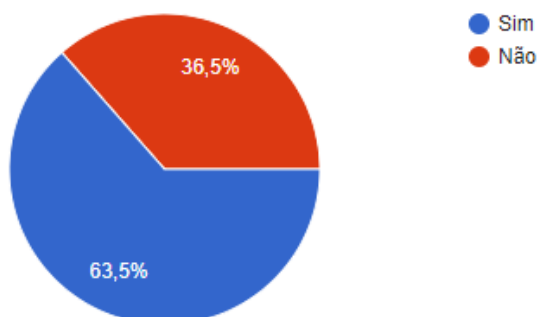
## 7. Você possui pendrive ou um HD externo?

137 respostas



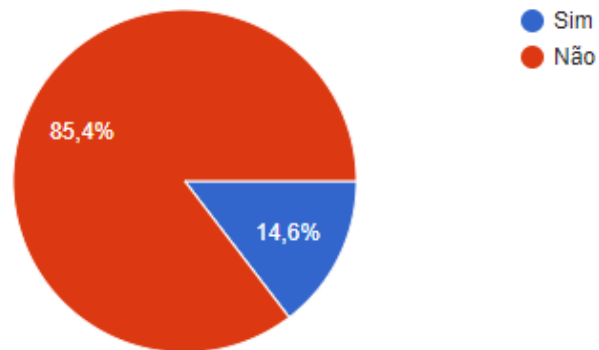
## 8. Você utiliza serviços de armazenamento de arquivos nas nuvens, ou algum HD virtual?

137 respostas



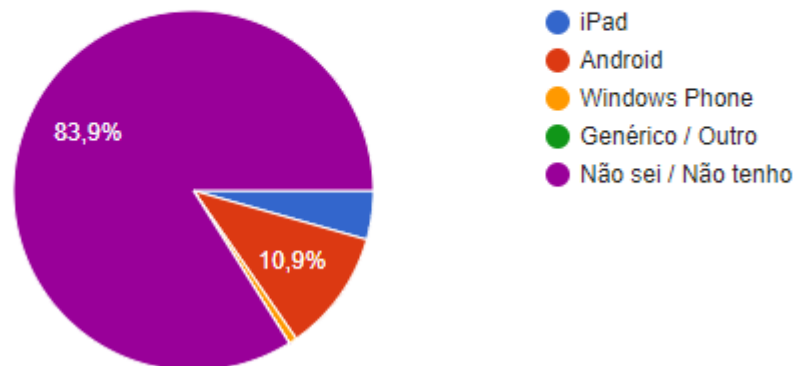
## 9. Você possui um Tablet?

137 respostas



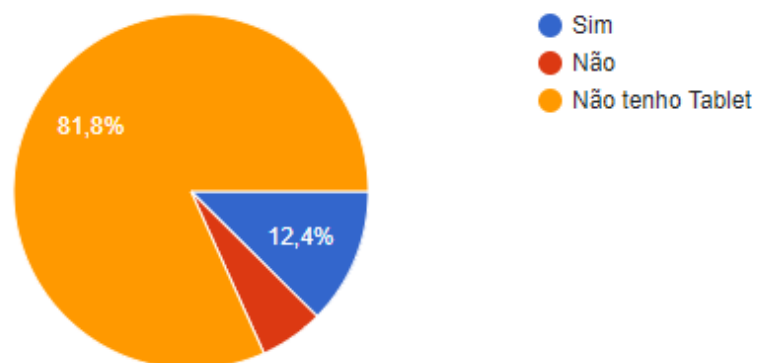
## 10. Qual o tipo do seu Tablet?

137 respostas



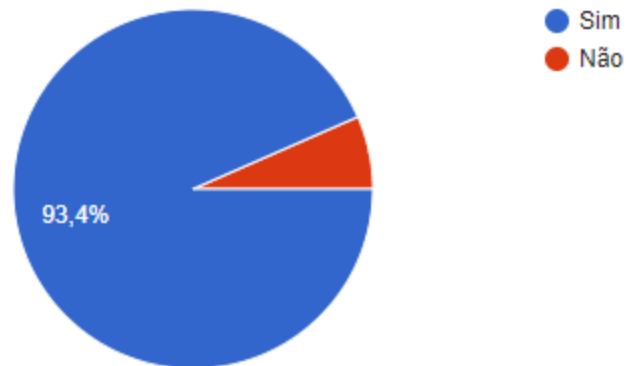
## 11. Você usa o seu Tablet para acessar a internet?

137 respostas



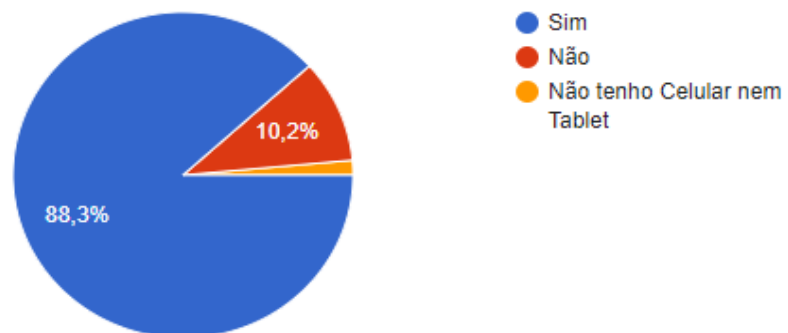
## 12. Você utiliza serviços de email?

137 respostas



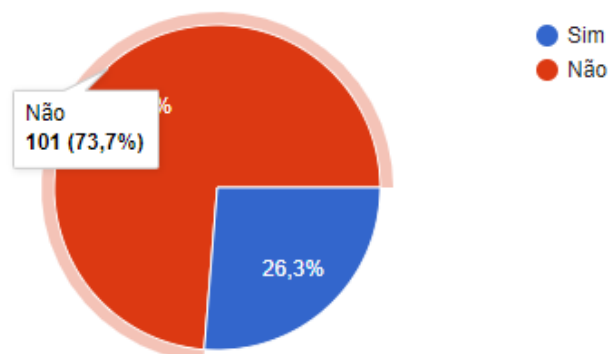
## 13. Você usa seu celular e/ou tablet para acessar sua conta de email?

137 respostas



## 14. Você tem algum leitor portátil de eBook (eReaders)?

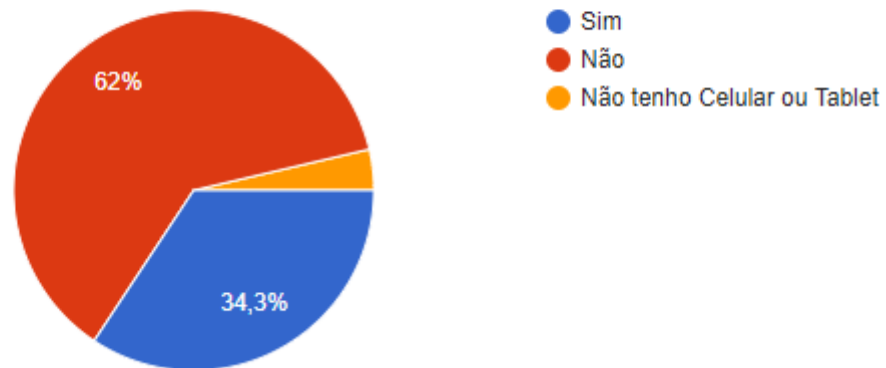
137 respostas





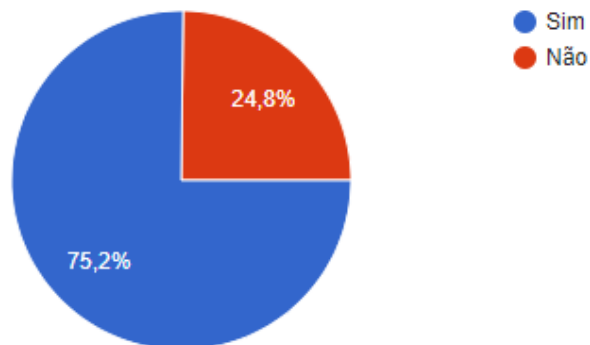
### 15. Você usa o seu celular e/ou tablet para ler eBooks?

137 respostas



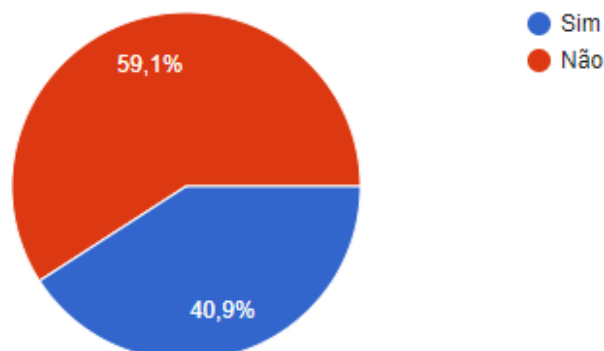
### 16. Em sua casa você utiliza algum computador ou notebook?

137 respostas



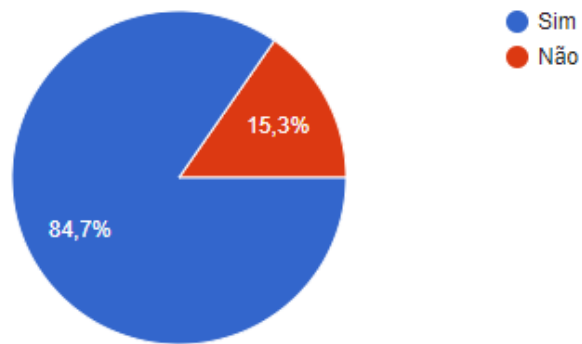
### 17. Você utiliza computadores que não são seus (no serviço, na escola, de amigos, etc)?

137 respostas



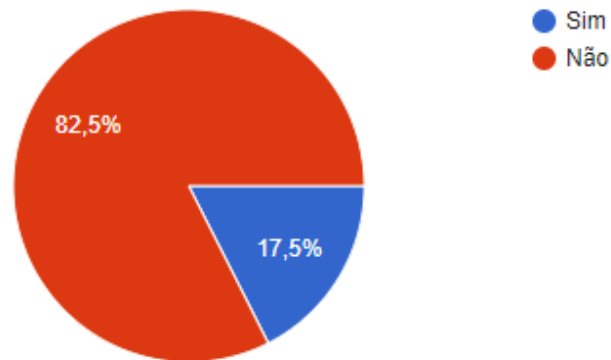
### 18. Seu computador/notebook residencial possui acesso à internet?

137 respostas



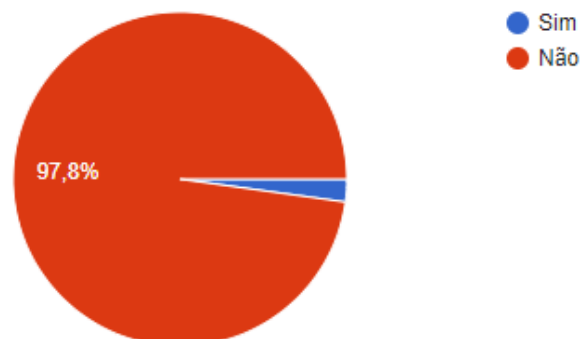
### 19. Você possui um site particular?

137 respostas



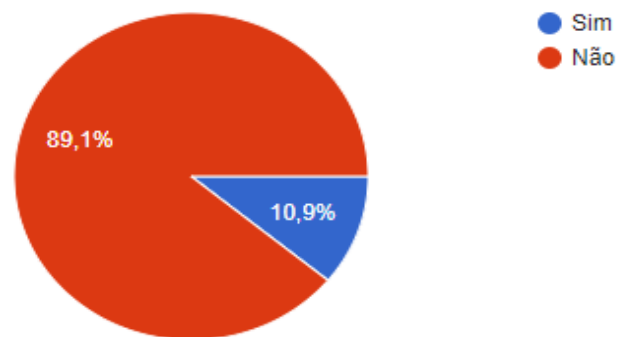
### 20. Você possui um Blog?

137 respostas



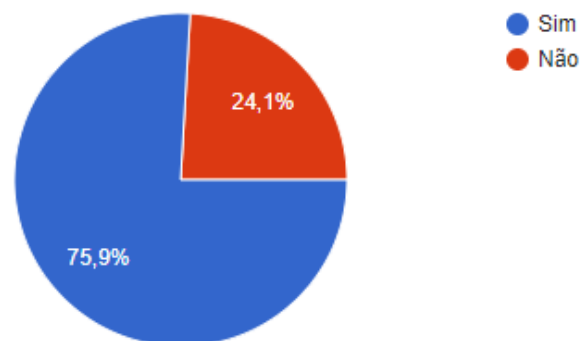
## 21. Você possui um Vlog ou tem canal no YouTube?

137 respostas



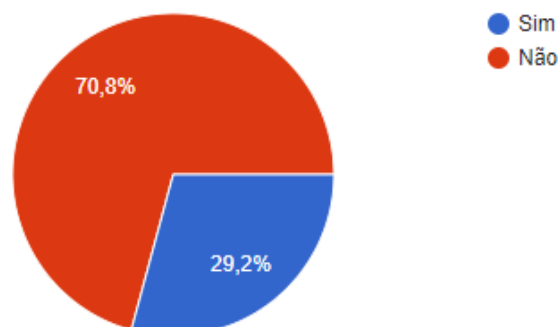
## 22. Você joga videogames em seu computador, celular, tablet ou online?

137 respostas



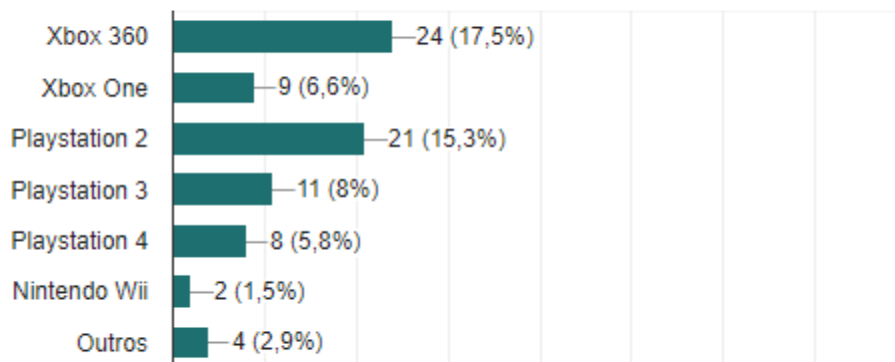
## 23. Você possui conta na Origin ou na Steam (serviços de Games online)?

137 respostas



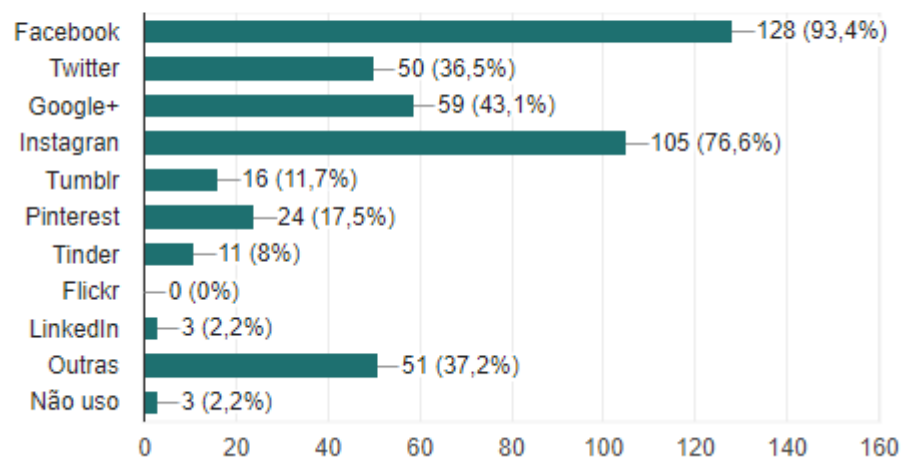
## 24. Você possui algum console de videogame? Qual(is)?

137 respostas



## 25. Você usa redes sociais? Qual(is)?

137 respostas



## 26. Você utiliza algum sistema de comunicação ou bate-papo instantâneo? Qual(is)?

137 respostas

