



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**ANGELITA DA ROSA FARIAS**

**SOFTWARES MATEMÁTICOS: FERRAMENTAS AUXILIARES NO PROCESSO**  
**ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Araranguá

2010

**ANGELITA DA ROSA FARIAS**

**SOFTWARES MATEMÁTICOS: FERRAMENTAS AUXILIARES NO PROCESSO  
ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós Graduação em Educação Matemática, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Pós-graduada.

Orientador: Prof. José Humberto Dias de Tolêdo, Msc.

Araranguá

2010

**ANGELITA DA ROSA FARIAS**

**SOFTWARES MATEMÁTICOS: FERRAMENTAS AUXILIARES NO PROCESSO  
ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Pós Graduada e aprovado em sua forma final pelo Curso de Pós Graduação em Educação Matemática, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Araranguá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011.

---

Prof. e Orientador José Humberto Dias de Toledo, Msc.

Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Alexandre de Medeiros Motta, Msc.

Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Mário Selhorst, Msc.

Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais, que não mediram esforços para que eu pudesse chegar ao fim desta caminhada repleta de barreiras, mas que foram superadas uma a uma com muito esforço e dedicação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter dado o dom da vida e a capacidade de poder chegar ao fim de mais uma etapa de minha vida, proporcionando sabedoria para ultrapassar todos os momentos de dificuldades.

Agradeço a todos que de uma maneira ou de outra acabaram contribuindo para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Agradeço, também, todos os professores que fizeram parte de minha caminhada, na Pós-graduação, na universidade, no Ensino Médio e no Ensino Fundamental.

Um agradecimento especial ao professor José Humberto Dias de Tolêdo, orientador deste trabalho.

“Uma técnica não se converte em uma ferramenta até que a saiba manejar e lhe aplicar a criatividade, a imaginação e o saber.” (Dugud)

## RESUMO

A presente pesquisa com abordagem qualitativa teve como objetivo verificar se os recursos dos *softwares Poly, Excel e Graph* podem auxiliar na introdução dos conceitos de conteúdos como: sólidos platônicos, razão (densidade demográfica) e na introdução de conceitos da função do 1º grau. Ainda, se promoveu uma autonomia na aprendizagem e mudanças na forma convencional de ensinar Matemática nos dias atuais. Para que fosse possível fazer a verificação, realizou-se uma pesquisa em duas Escolas da Rede Municipal de maracajá sendo elas: E. E. B. M. Encruzo do Barro Vermelho com os alunos da 5ª série e da 6ª série e na E. E. B. M. 12 de Maio, com os alunos da 8ª série do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada no período de 08 de junho a 09 de julho de 2010. O processo de coleta de dados foi dividido em dois momentos para todas as turmas inseridas na pesquisa: primeiramente na sala de informática com a execução das sequências didáticas elaboradas, e como segundo momento em sala de aula. Os alunos da 5ª série utilizaram o *software Poly* com a finalidade de conhecer os sólidos platônicos. Já os alunos da 6ª série utilizaram o *software Excel* para o estudo da razão (densidade demográfica). E, finalmente os alunos da 8ª série utilizaram o *software Graph* com a finalidade de conhecer os conceitos da função do 1º grau. Em todas as sequências aplicadas tinha-se o intuito de adquirir uma nova forma de entender os conteúdos matemáticos. Houve a intenção de verificar se com o uso dos *softwares* os alunos desenvolveram novas habilidades, podendo assim ter uma visão diferente da Matemática e perceber que existem diferentes maneiras de estudá-la. Percebeu-se, também, que o professor torna-se importantíssimo no processo ensino-aprendizagem, pois ele é o mediador do conhecimento, servindo como pilar na aquisição do mesmo.

Palavras-chave: Pesquisa. Aprendizagem. Matemática.

## ABSTRACT

This research with a qualitative approach aimed to verify whether the software features Poly, Excel and Graph can assist in introducing the concepts of content as Platonic solids ratio (population density) and the introduction of concepts of function of the first degree. Still, if promoted autonomy in learning and changes in the conventional way of teaching math today. To make it possible to check, we carried out a survey in two schools of the Municipal maracajá namely: E. E. B. M. Encruzo of Red Hill with students from grade 5 and grade 6 and E. E. B. M. May 12, with students from 8th grade on. The research was carried out from June 8 to July 9, 2010. The process of data collection was divided into two stages for all classes included in your search: first in the computer room with the implementation of didactic sequences designed, and as the second time in the classroom. Students in grade 5 Poly used the software in order to meet the Platonic solids. Since the 6th grade students used Excel software to study the reason (population density). And finally students Grade 8 Graph software used in order to know the concepts of function of a degree. Applied in all the sequences had the intention of gaining a new understanding of the mathematical contents. The intention was to verify that with the use of the software the students developed new skills, which might have a different view of math and realize that there are different ways to study it. We noticed also that the teacher becomes important in the teaching-learning process because it is the mediator of knowledge, serving as a pillar in the acquisition of it.

Keywords: Research. Learning. Math.



## LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1: Se já tinham tido contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa .....	46
Gráfico 2 – Se as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento dos sólidos platônicos .....	48
Gráfico 3 - Se gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Poly .....	50
Gráfico 4 – Notas atribuídas pelos alunos para o seu entendimento dos sólidos platônicos utilizando o <i>Poly</i> .....	51
Gráfico 5 – Se já teve contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa .....	53
Gráfico 6 – Se as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da razão ..	54
Gráfico 7 – Se gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o <i>Excel</i> .....	55
Gráfico 8 – Notas atribuídas para o seu entendimento de razão (densidade demográfica) utilizando o <i>Excel</i> .....	57
Gráfico 9 – Se já tinha tido algum contato com o computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa .....	62
Gráfico 10 - Se as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da função do primeiro grau .....	64
Gráfico 11 - Se gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Graph .....	66
Gráfico 12 – Notas atribuídas para o seu entendimento de função do primeiro grau utilizando o Graph .....	67

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO .....	15
2.2 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	22
2.3 <i>SOFTWARES</i> DE PROPÓSITO GERAL E EDUCACIONAL .....	26
2.4 AS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO SOB A LUZ DOS PCN's E DA PC – SC .....	29
<b>3 OPÇÕES METODOLÓGICAS, CAMPO DE PESQUISA, SUJEITOS PESQUISADOS, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	36
3.1 OPÇÕES METODOLÓGICAS .....	36
3.2 CAMPO DE PESQUISA .....	37
3.3 COMO OCORREU A PESQUISA .....	39
3.3.1 Relato da sequência didática aplicada aos alunos da 5ª série .....	40
3.3.2 Relato da sequência didática aplicada aos alunos da 6ª série .....	42
3.3.2 Relato da sequência didática aplicada aos alunos da 8ª série .....	43
3.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	45
3.4.1 Análise do questionário respondido pelos alunos sobre o uso do <i>software Poly</i> (5ª série) .....	45
3.4.2 Análise do questionário respondido pelos alunos sobre o uso do <i>software Excel</i> para o estudo da densidade demográfica (6ª série) .....	53
3.4.3 Análise das respostas dos alunos através da sequência didática no <i>Graph</i> .....	58
3.4.4 Análise do questionário respondido pelos alunos da 8ª série sobre o uso do <i>Graph</i> .....	61
3.4.5 Análises dos questionários respondidos pelas professoras .....	69
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	73
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	75
<b>APÊNDICES</b> .....	76
<b>APÊNDICE A – O uso do Poly</b> .....	77
<b>APÊNDICE B – Sequência didática</b> .....	81
<b>APÊNDICE C – O uso do Excel</b> .....	83
<b>APÊNDICE D – Sequência didática</b> .....	90

<b>APÊNDICE E – O uso do Graph .....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE F – Sequência didática .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE G – Questionário para os alunos da 5ª Série .....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE H – Questionário para os alunos da 6ª Série .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE I – Questionário para os alunos da 8ª Série .....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE J – Questionário para a professora da 5ª Série .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE L – Questionário para a professora da 6ª Série .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE M – Questionário para a professora da 8ª Série .....</b>	<b>103</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o uso de tecnologias informatizadas vem se expandindo para todas as áreas do conhecimento e o seu uso é praticamente indispensável nesse mundo que a cada dia vem se tornando mais globalizado. Essas tecnologias estão adentrando os lares com muito vigor, fazendo com que o seu uso venha adquirindo importância relevante na vida das pessoas.

O uso da informática no mercado de trabalho vem aumentando rapidamente, desta maneira, se exige na maioria dos setores de trabalho conhecimento mínimo em informática. É preciso admitir ainda que, a facilidade trazida pelo computador à vida das pessoas é uma realidade da qual não se pode fugir.

Desta forma, compreende-se que o computador traz muitos benefícios a vida das pessoas e a escola não deve ficar fora desta realidade, sendo que, esta é uma ferramenta que pode auxiliar não só na resolução de cálculos extensos, mas também, na visualização de imagens, na criação de situações problema, enfim, esta ferramenta fornece um vasto campo de opções para seu uso em sala de aula que podem auxiliar no ensino-aprendizagem dos alunos.

Nessa perspectiva, acredita-se que os setores de ensino precisam adaptar-se à nova era, a dos computadores, e inserir esta ferramenta que vem transformando o mundo.

Portanto, destaca-se aqui a importância de um planejamento para que se possa apresentar para os alunos maneiras diferenciadas de se obter conhecimento por meio dos computadores, mostrando-lhes a sua importância, bem como, o seu auxílio no processo de ensino-aprendizagem.

Desta maneira, uma das grandes vantagens do computador é que ele dá um retorno visual e auditivo daquilo que se compõe virtualmente, e sendo assim, o aluno interage com a máquina propiciando que se façam descobertas.

Segundo os PCN's (BRASIL, 1998, p. 5):

O papel fundamental da educação no desenvolvimento das pessoas e das sociedades amplia-se ainda mais no despertar do novo milênio e aponta para a necessidade de se construir uma escola voltada para a formação de cidadãos. Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, em que progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país.

Percebe-se então que, a escola deve acompanhar as mudanças que estão ocorrendo neste mundo globalizado, pois se isso não ocorrer, ela estará formando cidadãos desengajados e com dificuldades em competir e disputar espaço no mundo em que vive. É notável que, o mundo hoje exige que saibamos pelos menos o básico no quesito tecnologia, dessa forma, torna-se urgente a interação e a preparação dos indivíduos para esta nova realidade tecnológica em sala de aula. Uma vez que, a utilização dos recursos tecnológicos se faz tão importante na medida em que o professor deve planejar suas aulas de modo que as tecnologias possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da matemática e contribuir para o crescimento pessoal do aluno. Para que isto aconteça, o professor deve estar sempre em uma constante atualização de seus conhecimentos.

Todas essas possibilidades assim como as discussões realizadas nas disciplinas cursadas na Pós-graduação em Educação Matemática, UNISUL, campus de Araranguá, serviram de princípio motivador para o desenvolvimento dessa pesquisa realizada em duas escolas da rede pública municipal de Maracajá – SC nas seguintes escolas: E. E. B. M. Encruzo do Barro Vermelho com os alunos da 5ª série e da 6ª série e na E. E. B. M. 12 de Maio, com os alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

Para que essa pesquisa ocorresse foram utilizados recursos da informática, mais especificamente, os softwares Poly, Excel e Graph, com o objetivo de verificar se os mesmos geram possibilidades de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática.

As questões que nortearam o projeto de pesquisa foram:

- a) É possível utilizar os recursos computacionais para ensinar Matemática?
- b) Será que o uso de diferentes softwares proporciona novas possibilidades de ensino, podendo gerar uma aprendizagem por autonomia?
- c) O uso da tecnologia pode promover uma nova forma de ensino para os professores ao inserir esta ferramenta nas aulas de matemática?
- d) Será que os alunos se sentirão motivados a aprender por meio do uso de diferentes softwares?
- e) Será que os recursos tecnológicos auxiliam no ensino-aprendizagem da matemática?

As dúvidas anteriormente citadas estão presentes no cotidiano de boa parte dos professores, sendo que muitas vezes, os mesmos quando pensam em utilizar os computadores em suas aulas preferem ignorar sua presença por desconfiança ou “medo” de tal tecnologia. É preciso ultrapassar as barreiras que os fazem resistir à tecnologia e compreender a importância da utilização dos computadores para a organização do ensino-aprendizagem do aluno.

Acreditamos que o computador pode ser utilizado como uma ferramenta mediadora no processo ensino-aprendizagem, sendo o mesmo utilizado de uma forma crítica, para que assim, professores e alunos tenham conhecimento de suas potencialidades e de seus limites. Dessa maneira, ambos podem explorar mais e melhor as diversas possibilidades de seu uso, pois não é suficiente saber como lidar com o computador, é necessário compreender quais as vantagens de sua utilização para a organização do pensamento e também inserir a tecnologia em uma abordagem interdisciplinar.

Quando se fala em ensino informatizado, é importante ressaltar a questão do despreparo da grande maioria dos professores, e estes por sua vez, são peças fundamentais na inserção dos computadores no ensino, pois é o professor que propicia a mediação dos conceitos junto à tecnologia em uso.

Segundo Borba e Penteado (2005) o conhecimento na área da informática significa uma atualização constante, pois neste meio não existe uma maneira de saber tudo, o professor deve sempre se movimentar na busca de novos conhecimentos.

Porém, o despreparo não é o único problema, a falta de computadores nas escolas, o medo da inovação, o desconhecimento de softwares com fins educacionais, entre outras questões que acabam travando o uso dos computadores no processo ensino-aprendizagem. Diante dessa realidade, deve haver o empenho dos docentes a fim de proporcionar mudanças relevantes em termos de aplicação das tecnologias no ambiente escolar.

Segundo Tolêdo e López (2006), a sociedade vem atualmente passando por grandes transformações provocadas pela rapidez com quais as mudanças ocorrem no cenário mundial. Os causadores dessas extraordinárias mudanças são o uso das tecnologias informatizadas e os avanços na comunicação. Por este motivo, a sociedade vem se transformando a cada dia, adaptando-se a essa nova maneira de fazer as coisas.

No paradigma educacional, esses recursos podem produzir reflexos na geração e aquisição de novos conhecimentos. Sabemos que o conhecimento humano produzido em função dessa nova forma de convivência social, de organização do trabalho e da atuação de cada um, como um ser autônomo e independente, acarretará mudanças nas práticas educativas e nos desenvolvimentos intelectual, social e cultural dos envolvidos nesse processo. (TOLEDO; LÓPEZ, 2006, p. 8).

Foi pensando nessas mudanças e nas práticas educativas para sua aplicação que se propôs a investigação do uso de *softwares* realizado através do uso dos computadores.

As questões norteadoras que ajudaram a desenvolver o projeto de pesquisa podem ser sintetizadas na seguinte questão diretriz:

Os *softwares*, de propósito geral e/ou educacional, podem auxiliar no processo ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos no Ensino fundamental nas Escolas da rede Pública de Maracajá, promovendo uma aprendizagem com autonomia?

Para realizar essa investigação se faz necessário a verificação dos seguintes objetivos específicos:

1. Investigar se o uso de diferentes *softwares* leva os alunos a uma maior compreensão do conteúdo, possibilitando uma aprendizagem com autonomia.

2. Verificar se o uso dos computadores nas aulas de matemáticas aumenta o interesse e a motivação do aluno na aprendizagem da disciplina.

3. Investigar se o uso da tecnologia auxilia na forma de aprender e ensinar matemática.

Esse trabalho monográfico é composto por 4 capítulos, apêndices, anexos e referências bibliográficas.

No capítulo 2, apresenta-se o referencial teórico, o qual abordará o uso da informática na Educação Matemática, assim como a definição de *software* de propósito educacional e de propósito geral. Verifica-se ainda que, o uso das tecnologias se tornou tão importante que é abordado com destaque nos PCN's e na proposta Curricular de Santa Catarina.

Já no capítulo 3, apresentam-se opções metodológicas, o campo e sujeitos de pesquisa, as respostas e análise dos resultados tendo como base de discussão o referencial teórico.

E por fim, no capítulo 4, as considerações finais, havendo uma averiguação do alcance dos objetivos específicos e da corroboração da questão diretriz.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentamos neste capítulo a importância da informática na educação, bem como, na educação matemática e a busca de subsídios nos Parâmetros Curriculares Nacionais e na Proposta Curricular de Santa Catarina que orientam o uso dos recursos computacionais nos ambientes de ensino. Serão exibidos ainda, os tipos de *softwares* de propósito gerais e educacionais, assim como, suas aplicações no processo ensino-aprendizagem.

### 2.1 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Quando as tecnologias começaram a fazer parte da vida dos seres humanos muitas dúvidas surgiram com elas, como por exemplo, o medo do desemprego por parte dos operários, uma vez que, as máquinas num passado muito recente, substituíram muitas pessoas pela praticidade, rapidez e economia com a qual desenvolviam certas atividades nas empresas. Diante disso, criou-se uma imagem negativa, num primeiro momento, quanto à utilização de tais tecnologias.

A tecnologia sempre afetou o homem: das primeiras ferramentas, por vezes consideradas como extensões do corpo, à máquina a vapor, que mudou hábitos e instituições, ao computador que trouxe novas e profundas mudanças sociais e culturais – a tecnologia nos ajuda, nos completa, nos amplia... (MEC, 1998, p.56).

Hoje, essa idéia já não é tão intensa assim, pois é possível conhecer a importância e a melhora em nossas vidas trazida pela evolução das tecnologias.

Já quanto ao uso da informática nas escolas, houve certo desconforto e talvez medo, igualado ao dos operários, por parte dos professores. Consoante Borba e Penteado (2005), no final da década de 70, começou-se a falar em informática na educação e os professores temiam ser substituídos pelas máquinas.

Esta idéia se originou do desemprego que estava acontecendo em outros setores da sociedade, pois a tecnologia adentrava nos setores de trabalho. Porém, estudos mostraram que essa idéia não era verdadeira, ao contrário, o professor teria papel de destaque em ambientes informatizados. Entretanto, os professores teriam que lidar com essa realidade e adotar uma



nova prática docente, ou seja, adaptar-se de uma forma bem diferente da tradicionalmente usada. Os professores agora já não poderiam ignorar a tecnologia informatizada.

Facilitando nossas ações, nos transportando, ou mesmo nos substituindo em determinadas tarefas, os recursos tecnológicos ora nos fascinam, ora nos assustam... E essa forma de interferência da tecnologia em nosso cotidiano caracteriza uma contribuição que ocorre naturalmente, mesmo que não estejamos nos dando conta disso (MEC, 1998, p. 56).

Para que uma escola tenha e possa utilizar computadores nas aulas, não basta apenas tê-los (pois sabemos que muitas escolas ainda não contam com esta tecnologia), é necessário um ambiente favorável ao seu uso durante as aulas. Assim, o ambiente deve ser planejado para que tanto os alunos quanto os professores possam sentir-se confortáveis ao utilizarem os computadores.

Outro aspecto importante para inserção da tecnologia informatizada na escola é a presença de um técnico como profissional, que trabalhe na escola, pois, computadores precisam de consertos, ainda mais em um ambiente onde seu uso é intenso, como em uma escola. Além disso, poderão existir problemas nos *softwares* que necessitarão da presença de um técnico para serem solucionados, ou seja, não basta ter a tecnologia sem ter meios suficientes para poder utilizá-la e mantê-la em bom estado.

Muitas escolas preocupam-se muito com a aquisição de equipamentos modernos e acabam deixando de lado a importância pedagógica dos equipamentos adquiridos, pois a tecnologia por si só não resolverá os problemas educativos. “Não se trata simplesmente de modificar a estrutura administrativa e curricular da escola, informatizando o processo já existente, sem um entendimento mais apurado do que se deseja realmente mudar” (MEC, 1998, p. 62). É necessário envolvimento e empenho de toda a comunidade escolar para que estes equipamentos sejam utilizados pensando sempre no aprendizado dos alunos.

De uma maneira geral, compreende-se que o computador “ensina as pessoas”. Na verdade, ele auxilia na busca de conhecimentos e é tarefa do professor mostrar aos alunos os caminhos que levam aos conhecimentos e na formação de conceitos para que o próprio aluno se aproprie do conhecimento.

Segundo Papert (1986), espera-se que os alunos com o auxílio do computador sejam capazes de se tornarem pensadores ativos, críticos, e que além disso, sejam capazes de conhecer o seu potencial intelectual na aquisição de novos conhecimentos. O autor descreve uma filosofia educacional chamada Logo, onde é a criança que “ensina” o computador “burro”, ao contrário do computador “inteligente” ensinar a criança “burra”.

A escola também exerce um papel fundamental para que os professores se conscientizem de que a informática é de grande importância de modo a não deixar toda a responsabilidade de seu uso nas mãos de um “responsável pelo laboratório”, mas que faça parte de todas as disciplinas, numa abordagem interdisciplinar. “Vemos, portanto, a Informática na Educação como um novo domínio construído gradativamente por profissionais de diferentes áreas que se aplicam de forma interdisciplinar” (VALENTE, 1996, p. 139).

A escola não poderá ficar ultrapassada, ela deverá acompanhar as mudanças, pois seus alunos acompanham muito bem e se a escola ficar para trás ela não chamará atenção dos alunos, ficando assim, fora da realidade vivida pelos educandos.

Quando se resolve trabalhar com o ambiente informatizado, o domínio com o conteúdo a ser ensinado não é unicamente o fator mais importante. O professor deverá combinar este conteúdo com o ambiente informatizado, e isso não é tarefa fácil, pois conforme se trabalha com os computadores mais os assuntos acabam adentrando nas diversas áreas do conhecimento. Então, além do conhecimento matemático trabalhado e da tecnologia computacional utilizada, o professor deverá conhecer também um pouco das demais matérias, acabando assim, com a fragmentação dos conteúdos que faz parecer com que as matérias caminham em sentidos opostos, onde na verdade, elas estão todas interligadas e uma complementa a outra.

Segundo Valente (1996, p. 139), “cada profissional, além de analisar a situação a partir de sua perspectiva, precisa estudar e se aprofundar em áreas de atuação que não pertencem à sua especialidade”.

O que percebemos é que o computador pode ser usado em todas as áreas do conhecimento, onde suas funções variam, adotando abordagens diferenciadas no ambiente educacional e também social.

Diante das experiências com formação de recursos humanos em informática na educação, conclui-se que o uso do computador como ferramenta de aprendizagem requer uma mudança de postura do professor, mudança esta que nem sempre é do interesse do professor, e mesmo quando o professor demonstra optar pela mudança, esta não ocorre de imediato, mas num processo gradativo, composto de ações, reflexões e depurações (VALENTE, 1996, p. 169)

Para que os computadores possam ser inseridos na escola e se tire proveito ao máximo de tudo que ele pode oferecer é necessário, além de planejamento organizacional, um bom planejamento educacional, ou seja, professores que recebam capacitação e que estejam em constante aperfeiçoamento profissional. Afinal, quando se lida com tecnologia

informatizada é preciso saber que ela muda muito rápido em um curto espaço de tempo e que a cada momento aparecem novas tecnologias em informática.

Entretanto, o professor deve estar ciente de que com este tipo de tecnologia podem aparecer situações nas quais ele ainda não havia vivenciado, pois se sabe que basta clicar em uma combinação de teclas diferentes que algo novo poderá surgir. Deste modo, o professor deve saber contornar essas situações e, assim que tiver tempo, dedicar-se a pesquisar sobre o que ocorreu em sua aula de modo que os alunos nunca fiquem sem resposta para suas dúvidas.

Situações novas que nem o professor nem o aluno viram antes ocorrem frequentemente e assim o professor não tem que fingir que não sabe. Compartilhar o problema e a experiência de resolvê-lo permite à criança aprender com um adulto, não “fazendo o que o professor diz”, mas “fazendo o que o professor faz”. E uma das coisas que o professor faz é persistir num problema até que ele tenha sido completamente entendido (PAPERT, 1985, p. 143).

Segundo Borba e Penteadó (2005), o aperfeiçoamento na área da informática é significado de uma constante atualização de conhecimentos, uma vez que não há como saber tudo, mas é possível sempre estar em busca de novas experiências, aperfeiçoando-se sempre.

Para Borba e Penteadó (2005, p. 65),

Diante de tudo isso, o professor é desafiado constantemente a rever e ampliar seu conhecimento. Quanto mais ele se insere no mundo da informática, mais ele corre o risco de se deparar com uma situação matemática, por exemplo, que não lhe é familiar. Mais uma vez, é importante salientarmos que isso não é exclusividade da informática. Porém, o processo de interação do computador à prática docente, pela complexidade que apresenta, pode suscitar reflexões de natureza diversa. Por exemplo, o professor pode se dar conta de que não consegue ser aquele que possui todo o conhecimento necessário para trabalhar com os alunos.

Compreende-se que, é unicamente através do preparo e do planejamento que realmente haverá a compreensão dos conteúdos por meio dos computadores.

O medo que os educadores sentiram quando os computadores começaram adentrar os meios de ensino torna-se sem valia, pois o professor neste ambiente informatizado terá um papel de destaque, do mesmo jeito que há muitos anos atrás os professores implantaram os livros na escola. O professor continuará a ensinar pela palavra, gesto, emoção, afetividade, textos lidos e escritos, televisão, mas agora também pelo computador.

Este novo papel a ser desempenhado pelo professor não é uma tarefa simples. Ela exige do profissional uma competência que não se adquire num rápido processo de treinamento, mais sim através de um trabalho concomitante entre a exploração e

apropriação dos recursos informáticos e a conscientização das teorias educacionais subjacentes às diferentes abordagens de uso dos computadores em educação (VALENTE, 1996, p. 219).

Conforme Borba e Penteado (2005, p. 15), “o computador, portanto, pode ser um problema a mais na vida já atribulada do professor, mas pode também desencadear o surgimento de novas possibilidades para o seu desenvolvimento como um profissional da educação”.

Podemos perceber que a questão do preparo do professor é um fator relevante no que diz respeito ao ensino aprendizagem escolar.

Borba e Penteado (2005, p. 16) citam um argumento usado por muitos para que se introduza informática na educação: o mercado de trabalho, que atualmente exige pessoas com um mínimo conhecimento em informática. É evidente que se torna mais fácil conseguir um emprego quando se tem um conhecimento em informática do que quando se é um “analfabeto” nesta questão. Assim, o ambiente escolar não é apenas uma preparação para o trabalho, mas um lugar onde se deve trabalhar a noção de cidadania. Um lugar de lutar pelo respeito aos direitos e deveres de todos os cidadãos, para que dessa forma a educação possa promover críticas quanto aos próprios valores da sociedade.

Desse modo, o acesso à informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acesso a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade. É dessas duas formas que a informática na educação deve ser justificada: alfabetização tecnológica e direito ao acesso (BORBA; PENTEADO, 2005, p. 17).

Segundo Borba e Penteado (2005, p. 66), muitos professores desanimam com a questão dos computadores e dizem que eles não são para a escola, ou seja, não estão preparados para a inclusão da informática no ambiente escolar.

Alguns professores procuram caminhar numa zona de conforto onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Conforto aqui está sendo utilizado no sentido de pouco movimento. Mesmo insatisfeitos, em geral os professores se sentem assim, eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. Muitos reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos e possuem um discurso que indica que gostaria que fosse diferente. Porém, no nível de sua prática, não conseguem se movimentar para mudar aquilo que não agrada. Acabam cristalizando sua prática numa zona dessa natureza e nunca buscam caminhos que podem gerar a incertezas e imprevisibilidade. Esses professores nunca avançam para o que chamamos de uma zona de risco, na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas (BORBA; PENTEADO, 2005, p. 56).

Para que os professores possam se adaptar a essa nova era dos computadores que vem a cada dia se transformando é necessário os mesmos deixarem de lado o comodismo e invistam mais tempo em sua formação. Haja vista que, este é um caminho para que se sintam encorajados a fazer um bom uso dos computadores.

Esta formação não precisa ser somente através de cursos de aperfeiçoamento, até porque, algumas horas não serão capazes de capacitar um professor a utilizar o computador na construção do conhecimento. Mesmo assim, ele mesmo poderá ler, estudar, conhecer novos *softwares*, exercitar para melhorar sua prática pedagógica e principalmente, porque se está lidando com algo que se inova rapidamente e transforma este ambiente de uma maneira inovadora.

Assim, a busca pela inovação e conhecimento nesta área é uma busca incessante, o professor sempre terá o que aprender e conhecer. “Uma vez constatada esta necessidade de mudança, mobilizar profissionais da Educação para o uso consciente e eficaz de novos recursos tecnológicos é um processo que necessita discussões, reflexões e amadurecimento das idéias discutidas” (MEC, 1998, p. 62).

Para Papert (1996) o professor deve ser capaz de colocar o processo pedagógico a serviço de sua própria formação e estar preparado para se sentir constantemente desafiado pelas novas situações que se apresentam. Portanto, a inflexibilidade, a rigidez e a incapacidade de ser um eterno aprendiz são os verdadeiros inimigos do professor no ambiente computacional. Se o professor está disposto a aceitar esse desafio, o sucesso de sua atuação está garantido.

É sabido que, trabalhar com computadores não é apenas deixar o aluno trabalhar sozinho. O professor deve gerenciar todo o processo de aprendizado e para isso ele deve ter um planejamento de suas aulas bem elaborado para que os computadores não se tornem uma ferramenta inata, e sim uma ferramenta que propicie o aprendizado e a formulação de conceitos.

O computador deve promover um ambiente de aprendizagem e ajudar no processo de conceituação desenvolvendo habilidades importantes para que o próprio aluno participe da sociedade do conhecimento.

O professor além de utilizar pedagogicamente o computador deve contar também com seu auxílio na preparação de suas aulas, no relacionamento com seus colegas profissionais e todos os que fazem parte de seu meio social. Esta é uma ferramenta que pode proporcionar muitos benefícios se for bem trabalhada.

Segundo Papert (1985) o computador é um ser com linguagem que faz parte do dia a dia da escola, dos lares e do ambiente de trabalho, o desafio está em descobrir meios de explorá-los.

“O contato com o computador pode abrir às pessoas acesso ao conhecimento, não mecanicamente, por fornece-lhes informações processadas, mas por colocar objeções a algumas das suposições rígidas que elas desenvolveram a respeito de si mesmas.” (PAPERT, 1985, p. 69).

Há muito tempo o uso dos computadores já é uma das preocupações dos governantes, a final, desde que o seu uso teve um crescente aumento na população, viu-se que, o mesmo era um caminho sem volta e que era preciso inovar a educação de modo a inseri-lo nas escolas.

Borba e Penteado (2005) discutem sobre os programas governamentais de implementação da informática nas escolas, onde uma das primeiras ações do governo com o objetivo de informatizar o ambiente de ensino ocorreu em 1981, com a realização do I Seminário Nacional de Informática Educativa. Com esse seminário surgiu o Educom (Computadores na Educação), o Formar, que é uma iniciativa dentro do Educom e o Proninfe (Programa Nacional de Informática na Educação).

Conforme Borba e Penteado (2005), por meio dos projetos acima citados e das suas boas experiências foram lançados em 1997 o PROINFO – Programa Nacional de Informática a Distância – com o objetivo de levar computadores para escolas e incentivar o seu uso no ensino fundamental e médio.

Diante de tudo isso, não basta apenas ter computadores nas escolas, é necessário o empenho dos professores para que se possa aproveitar ao máximo esta tecnologia no quesito ensino-aprendizagem. De nada adianta ter computadores e bons *softwares* que proporcionam um elevado valor no quesito aprendizagem se o professor não preparar o seu uso adequadamente para a sala de aula.

Somos nós educadores, que pautamos os conteúdos, determinamos como as atividades devem ser conduzidas e decidimos como e quando uma determinada ferramenta computacional deve ser usada. Em última instância, o *software* não passa de uma ferramenta que necessita da nossa supervisão para poder funcionar (TOLÉDO; LÓPEZ, 2006, p. 30).

O uso dos computadores deve vir para auxiliar os alunos e incentivá-los a aprender. Deve ainda, fazer com que eles se tornem pesquisadores e possam ir à busca das informações necessárias a fim de que possam obter o conhecimento necessário.

Quando se pensa em preparar uma pessoa com o intuito de que ela se torne interessada pelo conhecimento ou queira aprender sempre mais, é necessário primeiro fazê-la se apaixonar pelo aprendizado.

O uso dos computadores pode ser uma arma muito forte neste quesito, pois a grande maioria dos jovens da atualidade utiliza a informática para fins particulares, e, adoram! Basta, então, o professor unir o útil ao agradável e tornar suas aulas um momento único, onde tudo gire em torno do aprender a aprender, alcançando assim o objetivo principal da escola, que é a aquisição de conhecimento. Um conhecimento contínuo e ininterrupto, no qual o aluno queira aprender sempre mais.

No próximo tópico faremos uma abordagem da informática na Educação Matemática.

## 2.2 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Os tempos mudaram e a cada dia os alunos estão ficando mais exigentes, cobram do professor a utilização dos conteúdos ensinados, principalmente no caso da matemática em que muitas vezes seu conteúdo se apresenta de uma forma muito abstrata. E para que possa ultrapassar esta barreira e mostrar onde se aplicam todos aqueles conceitos da sala de aula é necessária maior preparação e dedicação ao ensino por parte dos educadores.

Enfrentar essa nova realidade significa ter como perspectiva cidadãos abertos e conscientes, que saibam tomar decisões e trabalhar em equipe. Cidadãos que tenham capacidade de aprender a aprender e de utilizar a tecnologia para a busca, a seleção, a análise e a articulação entre informações e, dessa forma, construir e reconstruir continuamente os conhecimentos, utilizando-se de todos os meios disponíveis, em especial dos recursos do computador (MEC, 1998, p.50).

Segundo Fiorentini (2003), os professores precisam utilizar na sua prática as tecnologias de informação e comunicação, pois as mesmas permitem que o ensino da matemática se torne mais significativo, mostrando a importância da linguagem gráfica e das representações. Além disso, permite que o professor enfatize o desenvolvimento de novas capacidades nos alunos através de atividades e projetos de exploração, investigação e modelação. Com isso, os alunos poderão ampliar a sua visão matemática, tornando-a mais completa.

Porém, para que o professor possa utilizar uma linguagem nova e diferente em sala de aula é necessário sair da monotonia e buscar conhecimentos que vão muito além da matéria na qual ele está acostumado a ensinar. Dessa forma, quando se resolve contextualizar é preciso saber que situações inesperadas irão ocorrer, e para poder ultrapassá-las é necessário um conhecimento amplo, deixando o educador mais preparado e criativo para se sobressair em uma situação um tanto complicada.

O professor que adquire o hábito de exercitar a criatividade não pára de refletir a cada momento da sua aula e até mesmo fora da sala de aula. Suas tarefas ficam mais fáceis, mais ágeis, suas angústias com as dificuldades de aprendizagem diminuem, pois suas ações determinam posturas próprias e adequadas para cada problema que surge (FLEMMING; MELLO, 2003, p. 20).

O hábito de estar sempre procurando saber coisas novas, não apenas nos ajudará na sala de aula como também fará com que ficamos mais atentos e preparados para enfrentar as mais variadas complicações de nossas vidas.

Segundo Flemming e Mello (2003) o professor criativo não pretende que seus alunos sejam meros reprodutores do que ele explica, mas sim, que eles se tornem alunos pensantes e questionadores até que tudo esteja muito claro.

O professor deve pensar em sua prática pedagógica, tentando sempre melhorá-la, pois quando o professor pensa e reflete sobre o que acontece em sala de aula, ele produz um conhecimento e isso faz pensar que a prática do trabalho do professor pode transformar a experiência.

A utilização da matemática está presente em nossa realidade, sendo que, não podemos nos alienar às novas possibilidades de construção do conhecimento. E isto faz com que a consequência seja a busca da qualidade para desenvolver o pensamento crítico.

Na prática pedagógica é preciso utilizar diversas idéias que vão proporcionar um contexto atraente para a realização das aulas. É na busca dessas idéias que precisamos aplicar a interdisciplinaridade à contextualização dos conteúdos matemáticos, proporcionando ao aluno uma visão ampla do conteúdo abordado em sua realidade. Podendo assim, demonstrar conceitos que vão contribuir em sua vida fora da sala.

A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver. Isto quer dizer proporcionar-lhes o ensino necessário para que adquiram as destrezas e habilidades que vão necessitar para seu desempenho, com comodidade e eficiência, no seio da sociedade que enfrentarão ao concluir, sua escolaridade. (SANTALO, apud PARRA; SAIZ, 1996, p. 11)



Para que se alcancem os objetivos citados acima é necessário à contextualização dos conteúdos, pois é somente assim que os alunos irão interagir com o meio em que vivem.

Aos professores de matemática compete selecionar entre toda a matemática existente, a clássica e a moderna, aquela que possa ser útil aos alunos em cada um dos diferentes níveis da educação. Para a seleção temos de levar em conta que a matemática tem um valor formativo, que ajuda a estruturar todo o pensamento e a agilizar o raciocínio dedutivo, porém que também é uma ferramenta que serve para a atuação diária e para muitas tarefas específicas de quase todas as atividades laborais [...]. (SANTALO apud PARRA; SAIZ, 1996, p. 15).

O uso dos recursos tecnológicos é uma ótima alternativa para garantir esta contextualização dos conteúdos matemáticos, pois eles deixam as aulas mais dinâmicas e mais atraentes para os alunos.

Buscar meios que auxiliem na educação matemática é fundamental, de modo que, existem muitas pessoas que dizem que a matemática é uma ciência sem capacidade de renovação e com pouca utilidade dentro do mundo do trabalho, a não ser quando se trata de conhecimentos básicos de matemática.

Devidos a estes e muito outros fatos, a matemática é vista como sinônimo de medo, onde esta se torna uma matéria impossível de aprender.

Segundo Papert (1985, p. 63):

Se as pessoas acreditam muito firmemente que não podem entender matemática, quase certamente conseguirão abster-se de tentar executar qualquer coisa que reconheçam como matemática. A consequência de tal auto-sabotagem é o insucesso pessoal, e cada fracasso reforça a convicção original. E tais convicções podem ser ainda mais insidiosas quando assumidas não só por indivíduos, mas por toda a nossa cultura.

Papert (1985) cita que, a “matafobia”, que é o conhecido medo da matemática, para o autor as crianças crescem numa sociedade que acaba separando “pessoas espertas” e “pessoas estúpidas” assim como separa pessoas “boas em matemática” ou aquelas que “não podem entender matemática”, onde estas definições acabam dificultando o aprendizado.

Esta separação comentada pelo autor jamais poderia acontecer, quanto mais um aluno pensa ser incapaz de aprender, menos ele conseguirá efetivar seu aprendizado, e em consequência disso, ele acabará criando uma barreira em sua mente que impedirá de ir além.

Para Papert (1985), quando a criança perde sua credibilidade no aprendizado da matemática é como se a criança assumisse uma única rota para aprender matemática e que se

ela estiver bloqueada a criança não chegará ao seu destino e para poder contornar esta barreira seria necessário procurar outros caminhos.

Nestes outros caminhos entra uma matemática que possibilite um melhor aprendizado através de técnicas diferenciadas de ensino como o uso dos computadores e das demais tecnologias e métodos de ensino.

Diante dessa realidade, os professores de matemática devem tentar reverter este quadro, muitos já estão fazendo este trabalho, porém, ainda há muito para ser feito e mostrar que matemática é importante e que está presente em todas as áreas do conhecimento. Para isso, devem-se usar os mais variados métodos, buscando sempre relacioná-los com aquilo que faz parte de nossa vida. E, porque não os computadores que tornam muitas tarefas matemáticas mais ágeis, mais dinâmicas possibilitando ótimas visualizações do que se está sendo estudado, mudando o paradigma onde “para a maioria das pessoas, matemática é ensinada e ingerida como remédio” (PAPERT, 1985, p. 69).

Infelizmente não se tem uma maneira mágica de se ensinar matemática de forma linear para todos os alunos, porém, jamais se pode desistir. O importante é estar sempre com o foco na educação, tentando, mudando, evoluindo, pesquisando para quem sabe um dia chegar perto do que seria uma educação ideal.

Há muito tempo pesquisadores e professores procuram alternativas para inovar o ensino, e no ramo da Educação Matemática surgiram várias tendências que têm como objetivo mudar a forma tradicional de trabalho dos professores. Segundo Fleming, Luz e Mello (2005, p. 13), essas tendências consolidam-se “a partir do momento em que sua prática produz resultados positivos em sala de aula”.

Segundo Carvalho (apud FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 13), “A Educação Matemática é uma atividade essencialmente pluri e interdisciplinar. Constitui um grande arco, onde há lugar para pesquisas e trabalhos dos mais diferentes tipos”.

A partir das citações acima, é possível perceber que a Educação Matemática está sendo discutida com o intuito de promover o ensino-aprendizagem da Matemática através de tendências diferenciadas.

Segundo Bicudo (apud FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 15), “a Educação Matemática possui um campo de investigação e de ação muito amplo. Os pesquisadores devem sempre analisar criticamente suas ações com o intuito de perceber no que elas contribuem com a Educação Matemática do cidadão”.

Carvalho (apud FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 15) “trata das tendências em Educação Matemática quando apresenta as linhas de pesquisa em Educação Matemática

fornecidas em 1993 por instituições que atuavam nesta área tais como: Resolução de Problemas, Informática e Educação Matemática, Etnomatemática”, entre outras.

Para Lopes e Borba (apud FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p. 15):

Uma tendência é uma forma de trabalho que surgiu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática. A partir do momento que é usada por muitos professores ou, mesmo que pouco utilizada, resultem em experiências bem sucedidas, estamos diante de uma verdadeira tendência. Colocam, ainda, o uso de computadores e a escrita na Matemática, a etnomatemática, a modelagem matemática, o uso de computadores e a escrita na Matemática são verdadeiras tendências.

Pode-se perceber que os autores acima citados concordam com a inclusão das tendências matemáticas nos ambientes escolares, e observa-se que, ambos citam o uso da informática como uma das tendências a serem seguidas na Educação Matemática.

No que diz respeito à Informática e Educação Matemática Flemming, Luz e Mello (2005, p. 17) dizem que:

Considera-se que o uso de computadores e calculadoras pode levar às escolas os anseios de uma nova geração, já acostumada com estas tecnologias. Com a presença do computador, a aula ganha um novo cenário que reflete diretamente na relação professor-aluno. O computador pode funcionar como uma ponte de ligação entre o que acontece na sala de aula e o que está fora da escola.

O computador não substituirá nenhuma outra técnica de ensino, ele será uma alternativa a mais que pode auxiliar no ensino aprendizagem dos conteúdos.

No próximo tópico faremos uma abordagem sobre *softwares* de propósito gerais e educacionais e destacaremos os *softwares* utilizados na pesquisa.

### 2.3 SOFTWARES DE PROPÓSITO GERAL E EDUCACIONAL

Os recursos tecnológicos vêm proporcionando mudanças no ensino da matemática, pois a utilização do computador e de *softwares* como recurso pedagógico auxiliam os professores a tornar as aulas mais atraentes e dinâmicas ajudando a resgatar o interesse do aluno pelo estudo da matemática.

Com relação ao uso do computador na escola, no ensino da matemática, é possível citar dois tipos de *softwares*: o de propósito geral e o de propósito educacional.

Os *softwares* de propósito gerais podem ser utilizados nos mais variados ambientes, como empresas, repartições públicas, ambientes escolares, entre outros, pois eles não têm um único objetivo, eles executam várias tarefas e por esses motivos são utilizados em diversas áreas. Entre esses *softwares*, é possível citar o Banco de Dados, Processadores de Texto, Planilhas Eletrônicas e Editores Gráficos.

Os aplicativos computacionais de propósito gerais são *softwares* amplamente utilizados nas mais diversas atividades administrativas e de produção, e que pelas suas características generalistas, podem ser empregados com sucesso em atividades educacionais (TOLEDO; LÓPEZ, 2006, p. 25).

Já os *softwares* de propósito educacionais podem ser utilizados apenas nas escolas, pois possuem o intuito de ensinar determinados conteúdos escolares.

Entende-se como *software* educacional todo aquele que possa ser usado para algum objetivo educacional, pedagogicamente defensável, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou a finalidade para a qual tenha sido criado (LUCENA apud TOLÊDO; LÓPEZ, 2006, p. 24).

Segundo Tolêdo e López (2006, p. 24), “qualquer *software* pode ser considerado educacional, desde que a sua utilização esteja inserida num contexto de ensino-aprendizagem”.

Os sistemas aplicativos também podem ser usados como ferramenta educacional através da exploração de processadores de textos, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados, programação de editoração gráfica, etc, os quais foram desenvolvidos para outros fins que não educacionais, mais se constituem em excelentes ferramentas quando explorados adequadamente, permitindo a construção criativa e cooperativa. (VALENTE, 1996, p. 162).

Podemos dizer que todos os *softwares* podem ser considerados educativos, tudo vai depender de como eles serão explorados durante as aulas.

“Os *softwares* educacionais são programas computacionais desenvolvidos com a finalidade específica de reforçar, complementar ou servir de material pedagógico em atividades curriculares.” (TOLÊDO e LÓPEZ, 2006, p. 25).

Os *softwares* por si só não serão capazes de garantir o aprendizado, caberá ao professor dar o suporte necessário para que o aluno possa se apropriar do conhecimento.

Existe uma variedade de *softwares* na área da Matemática, entre eles podemos citar: Poly, *Graph*, *Cabri-Geomètre*, Geogebra, Geometry, *Derive*, etc.

O presente trabalho utiliza-se dos *softwares Poly, Excel e Graph* com as seguintes finalidades: os alunos da 5ª série utilizarão o *software Poly* para conhecer os sólidos platônicos, os alunos da 6ª série utilizarão o *software Excel* para o estudo da razão (densidade demográfica) já os alunos da 8ª série utilizarão o *software Graph* com a finalidade de conhecer os conceitos da função do 1º grau.

Os *softwares Poly e Graph*, foram desenvolvidos com propósito educacional, podendo gerar em sala de aula um grande aprendizado em matemática, basta somente, saber como explorá-los.

O uso do *Poly* no ensino dos sólidos pode gerar uma maior compreensão por parte dos alunos, pois podem não só visualizar de várias maneiras o processo de formação destes sólidos e suas particularidades, como podem também, visualizá-los de diferentes ângulos e observar os processos de montagem, tudo automaticamente.

O uso do *Graph* no ensino da função do 1º grau pode gerar uma maior compreensão por parte dos alunos, pois eles podem visualizar de várias maneiras o que ocorre com a variação de  $x$ , o zero da função e o conceito de função crescente ou decrescente.

Por sua vez, as planilhas de cálculo, não foram desenvolvidas com propósito educacional, porém como já foi discutido anteriormente, o seu uso em sala de aula pode gerar grande aprendizado na área da Matemática, basta que o professor saiba explorá-lo.

Segundo Tolêdo e López (2006), existem várias funções matemáticas na planilha de cálculo *Excel* que podem ser utilizadas para efetuar cálculos simples ou mais complexos. Entre as funções matemáticas podemos citar: estatística, financeira, contábil, texto, lógica e a construção de gráficos, entre outras.

O uso do *Excel* no ensino da razão (densidade demográfica) pode gerar uma maior compreensão por parte dos alunos, pois eles podem calcular rapidamente valores que demorariam muito tempo sem o uso deste *software*. Além de contar com um atributo a mais que é a possibilidade de construir gráficos das situações estudadas.

Enfim, percebe-se que o *Poly, o Excel e o Graph* podem ocupar um papel muito importante e significativo no ensino da Matemática, pois eles possibilitam inserir fórmulas e funções pré-definidas que são ensinadas para os alunos no ensino fundamental.

Independente do *software* a ser utilizado é importante que a sua utilização esteja voltada para o ensino-aprendizagem, tornando os alunos mais responsáveis, de maneira que eles mesmos possam coordenar as suas atividades. Segundo Tolêdo e López (2006, p. 26), “[...] nosso papel como futuro educador, deve ser o de orientador, facilitador e mediador da aprendizagem”.

Cabe ao professor analisar como e quando utilizar-se de um *software* em suas aulas, sabendo-se que esta é mais uma alternativa didática na hora de ensinar e também aprender.

No próximo tópico, são apresentadas as recomendações dos PCN's e da Proposta Curricular de Santa Catarina em relação ao uso da tecnologia no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

## 2.4 AS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO SOB A LUZ DOS PCN's E DA PC – SC

Os PCN's têm a função de nortear os caminhos que a escola deve seguir, proporcionando assim, uma forte base para que ela possa definir qual a melhor direção a ser seguida. Atualmente, os PCN's sugerem o uso de diferentes tecnologias, pois com a sua introdução espera-se um ensino mais dinâmico em que o aluno aprenda para a vida.

Já nas primeiras linhas dos PCN's é possível perceber o quanto o uso das tecnologias faz-se importante, isto se deve ao fato de ser uma das tendências em educação que mais cresce na atualidade.

Os PCN's sugerem devido ao grande avanço científico e tecnológico que estão definindo novos rumos no mundo do trabalho que a escola venha adaptar-se a essas novas exigências revisando seus currículos para que esta tendência, que tanto cresce, não fique fora da escola.

Deste modo, enfatizam o uso de novas tecnologias como uma nova alternativa de ensino, citando-as como uma tendência merecedora de atenção e empenho dos professores. Esse fator contribuirá para que a educação possa acompanhar as mudanças que estão acontecendo no mundo, buscando fazer com que os professores se empenhem na busca de novas práticas educativas com o fim de proporcionar um ensino mais dinâmico e incentivador do raciocínio e da capacidade de aprender.

O mundo vive um acelerado desenvolvimento, em que a tecnologia está presente direta ou indiretamente em atividades bastante comuns. A escola faz parte do mundo e para cumprir sua função de contribuir para a formação de indivíduos que possam exercer plenamente sua cidadania, participando dos processos de transformação e construção da realidade, deve estar aberta e incorporar novos hábitos, comportamentos, percepções e demandas. (BRASIL, 1998, p. 138).

Ao ler os PCN's, observa-se uma preocupação muito grande em integrar os alunos com as mudanças que atualmente ocorrem no mundo. E para esta integração ocorrer, é necessário que tanto os alunos quanto os professores tenham acesso às novas tecnologias que estão surgindo, pois atualmente, em quase tudo que se faz há o uso de algum tipo de aparelho tecnológico. Surge então, a preocupação de fazer com que os alunos tenham um ensino voltado também para a integração da tecnologia nas escolas.

Os PCN's caracterizam-se por alguns objetivos gerais e entre eles podemos encontrar a importância no uso dos recursos tecnológicos:

Apontar a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que contemplem o uso das tecnologias da comunicação e da informação, para que todos, alunos e professores, possam delas se apropriar e participar, bem como criticá-las e/ou delas usufruir. (BRASIL, 1998, p. 11).

Um dos objetivos do Ensino Fundamental, para os PCN's, é que os alunos saibam utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos.

Quando se fala em recursos tecnológicos é comum pensarmos primeiramente nos computadores, isso se deve ao fato de que o uso desta é uma das que mais cresce na atualidade. Porém, não devemos esquecer que existem nas escolas muitos outros recursos tecnológicos que auxiliam e muito aos professores.

O quadro e o giz, por exemplo, pode parecer tecnologia ultrapassada não é verdade? Todavia, tudo depende da maneira como o professor utiliza. É importante ressaltar que, quando o quadro e o giz foram inventados foi uma revolução na educação assim como os computadores são na atualidade.

Existem muitos recursos que podem ser utilizados no ensino da matemática, desde os mais simples aos mais sofisticados, o importante é diversificar o ensino não deixando que ele se torne monótono, sem dinamismo, fazendo do aluno um simples reprodutor de conteúdos.

Atualmente, o mundo exige pessoas dinâmicas, capacitadas, capazes de se adaptar a qualquer ambiente de trabalho e o uso das tecnologias propicia uma visão mais ampla, pois mostra que é possível utilizar os mais variados equipamentos, os mais simples e os mais modernos, o importante é procurar sempre a inovação em busca de um bem comum.

O uso de calculadoras também é uma alternativa muito importante no ensino da matemática. Parece banal, mas muitos alunos que concluem o Ensino Médio não sabem resolver continhas básicas com a calculadora.

Esta ferramenta é um ótimo meio de dinamizar o ensino da matemática, pois ela possibilita que se façam contas, se verifiquem resultados e se perceba o erro. Sabe-se que, existem cálculos que se tornam muito complexos sem o seu uso.

Existe a idéia da necessidade de se fazer contas no lápis para que se possa aprender, porém, máquina nenhuma resolve problemas que exijam uma boa compreensão para sua resolução, e, é nessa questão que se devem instigar os alunos. É lógico que ficar ensinando apenas “continhas” não possibilitará uma avaliação do aluno quanto ao uso de calculadora, mas quando se tem um bom plano de aula, com aulas inovadoras, a calculadora e qualquer outro meio tecnológico só vem para ajudar.

O uso das máquinas de calcular, na escola, deve ser mediado pelos professores. Os alunos devem ser orientados para utilizá-las em determinadas situações com a supervisão do professor. Por isso, não substitui o cálculo mental e escrito, já que eles estarão presentes em muitas outras situações. (BRASIL, 1998, p. 146)

O uso de retro-projetor também deve ser utilizado nas escolas, ele permite expor determinados conteúdos sem que o professor precise passar os conteúdos no quadro, em escolas que já tenha o recurso do data-show, este pode substituir o retro-projetor, o importante é saber que quando se tem vontade tudo pode ser utilizado para o bem da educação matemática.

O uso de TVs e DVDs pode ser também uma alternativa, já que a cada vez mais se criam conteúdos didáticos televisionados. Cabe ao professor selecionar qual dos recursos tecnológicos deve-se utilizar, pois cada um deles possui sua particularidade que a torna importante em determinados momentos.

De acordo com o que lemos acima, os PCN (BRASIL, 1998, p. 96) também enfatizam o uso dos mais variados recursos tecnológicos, segundo ele:

Atualmente, a tecnologia coloca à disposição da escola uma série de recursos potentes como o computador, a televisão, o videocassete, as filmadoras, além de gravadores e toca-fitas, dos quais os professores devem fazer o melhor uso possível. No entanto, é igualmente importante fazer um bom uso de recursos didáticos como quadro de giz, ilustrações, mapas, globo terrestre, discos, livros, dicionários, revistas, jornais, folhetos de propaganda, cartazes, modelos, jogos e brinquedos. Aliás, materiais de uso social e não apenas escolares são ótimos recursos de trabalho, pois os alunos aprendem sobre algo que tem função social real e se mantêm atualizados sobre o que acontece no mundo, estabelecendo o vínculo necessário entre o que é aprendido na escola e o conhecimento extra-escolar.



Contudo, a tecnologia mais recente nas escolas é o computador, ele revolucionou o mundo globalizado que vivemos e deve também revolucionar o ensino, basta criar ambientes favoráveis e propícios ao seu uso.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998, p. 96),

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras.

O uso dos computadores auxilia muito em cálculos extensos que muitas vezes são impossíveis de se fazer manualmente, auxilia na escrita de textos, porém, ao contrário do que muitos dizem, ele não diminui a atividade mental das pessoas, pois as máquinas não tomam decisões com autonomia, elas não são inteligentes a esse ponto, cabe ao usuário raciocinar para realizar as atividades na máquina.

O computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. Além disso, permite a interação com outros indivíduos e comunidades, utilizando os sistemas interativos de comunicação: as redes de computadores. (BRASIL, 1998, p.141).

Os computadores são uma ótima alternativa de trabalho na sala de aula basta ser criativo para incorporar esta ferramenta fantástica, porém, para que se alcancem os objetivos educacionais, as aulas devem ser planejadas para seu uso, pois a máquina pela máquina não agrega conhecimento algum. Sendo assim, o professor será então o mediador do conhecimento.

Os PCN's falam do mito de que os professores venham a ser substituídos pelas máquinas. De modo algum ele poderá ser substituído, ele continua sendo quem planeja e desenvolve situações de ensino, todavia, hoje ele conta com alternativas didáticas em grande variedade e diversidade. Neste caso, o professor é aquele que adapta o conteúdo com a tecnologia existente.

Consoante os PCN's é necessário investir na formação de professores, visando à melhoria nas condições de trabalho, capacitando-os para que possam oferecer um ensino de qualidade. "Os professores devem ser profissionais capazes de conhecer os alunos, elaborando atividades que possibilitem a ação reflexiva do aluno". (BRASIL, 1998, p. 38).

É sabido que, para haver a utilização de aparelhos tecnológicos é necessário empenho dos professores na preparação de suas aulas, pois, no caso do uso da informática podem aparecer imprevistos e o professor precisa estar preparado para ultrapassar estas barreiras e seguir sua aula sem constrangimento.

Torna-se necessário no meio tecnológico que a escola ensine os alunos a se relacionar com este ambiente tecnológico de uma forma seletiva e crítica, ou seja, ele deve ser capaz de aprender, localizar, selecionar, julgar, proceder, utilizar os conhecimentos que a tecnologia disponibiliza, com capacidade de criar, inovar, imaginar, questionar, encontrar soluções e tomar decisões com autonomia.

É necessário, portanto, uma cuidadosa reflexão por parte de todos que compõem a comunidade escolar, para que a tecnologia possa de fato contribuir para a formação de indivíduos competentes, críticos, conscientes e preparados para a realidade em que vivem. Necessariamente, o uso de tecnologias na escola está vinculado a uma concepção de ser humano e mundo, de educação e seu papel na sociedade moderna. (BRASIL, 1998, p. 157).

Segundo os PCN's (1998), o ensino da matemática deve estar voltado para o desenvolvimento do pensamento abstrato, fazendo ligações com o conteúdo e o mundo real, e deste modo, despertar nos alunos o censo investigativo, científico e tecnológico.

De acordo com os PCN's (1998), o desinteresse dos alunos é causado pela falta de contextualização do real com suas vidas, e por este motivo, muitos conteúdos são esquecidos uma vez que não se consegue uma aplicação prática ligada com a realidade.

O uso dos computadores em sala de aula é uma maneira de ensinar a realidade através da atualidade, fazendo ligação com o conteúdo que será estudado e preparando assim, o aluno para o mundo do trabalho. A contextualização proporciona uma melhor preparação para encarar o mundo das disputas de vagas, pois, um ensino qualificado e contextualizado facilita na hora desta disputa acirrada.

Para que os objetivos supracitados sejam alcançados, os PCN's sugerem o uso dos computadores como uma maneira efetiva para que isso aconteça. Desta forma, entende-se que através da informática é possível realizar todos estes objetivos, ou seja, com o uso dos computadores pode-se pesquisar, buscar diferentes informações e analisá-las, assim, pode-se aprender mais a criar e formular vários conceitos e até mesmo solucionar ou elaborar problemas. Diante disso, percebe-se que, o computador é uma ferramenta importantíssima nas escolas e o seu uso deve ser incentivado.

O uso da tecnologia é sem dúvida uma forma de articular os vários conhecimentos, sendo que, o uso da mesma na educação proporciona novas relações de trabalho pedagógico que através da mediação do professor oportuniza melhoria da qualidade social da educação.

A Proposta Curricular de Santa Catarina dá um enorme enfoque ao uso das tecnologias no ensino:

O advento das novas tecnologias da informação e da comunicação proporciona o repensar do processo ensino-aprendizagem. O ensino circunscrito à sala de aula, pressupondo o domínio pelo professor de uma determinada disciplina ou área do conhecimento, avança na direção de um processo aberto de aprendizagem em que todos os atores têm oportunidades quase infinitas de acessar bases de informações e experiências que fluem de todas as partes pela rede informatizada de comunicações. (SANTA CATARINA, 2005, p. 5).

Pelo que se pode perceber, a PC – SC determina que o ensino não se limite apenas ao quadro e giz, mas também que, rompa fronteiras, possibilitando ao aluno um conhecimento amplo proveniente de várias partes do mundo, e também, daquilo que faz parte de sua vida. Com isso, a PC – SC prega uma forma de ensino contextualizada com tudo que o mundo atual proporciona, principalmente no quesito tecnologia, a final de contas, esta está a cada dia se transformando e se tornando mais usada entre todas as pessoas.

Segundo a PC – SC (2005), estamos passando por uma intensa transformação tecnológica, na qual cada cidadão tem ao seu alcance a capacidade de aquisição de vários conhecimentos. Por sua vez, estes não se limitam apenas à sala de aula, mas vão muito além, pois com a tecnologia informatizada se tem acesso a um amontoado de informações, devido a isso, por mais bem preparado que seja um professor, ele jamais poderá conhecer tudo.

Quanto ao uso das tecnologias, a PC – SC (SANTA CATARINA, 2005, p. 5) diz que: “a sua utilização possibilita uma reflexão crítica e elaborada da realidade, gerando inovações que melhoram o mundo em que vivem. As pessoas aprendem a transformar o seu cotidiano a partir das vivências universais”.

A PC – SC (2005) está interessada em transformar a Escola, ou seja, que o conhecimento saia de dentro de suas salas e de seus muros e avance rumo a atividades abertas e integradas com tudo e com todos que fazem parte da vida dos alunos, pois segundo ela:

As novas tecnologias têm transformado todas as organizações contemporâneas, inclusive a Escola. Por isso, torna-se necessário construir uma Escola diferente, gerida de forma diferente e com outro processo de ensino-aprendizagem. O diferencial é sair do modelo autocrático, pautado pela relação autoritária de comando e obediência, na qual um manda e o outro obedece, um ensina e o outro

aprende, para um processo democrático de educação em que as pessoas interagem e se comprometem de forma coletiva com os objetivos educacionais e com a direção de futuro desejada. (SANTA CATARINA, 2005, p. 6).

A PC – SC está propondo uma reforma curricular em meio a tantas mudanças que vem acontecendo, pois segundo ela, a utilização didática das novas tecnologias tanto de informação quanto de comunicação facilita o processo pedagógico da proposta curricular. Sendo assim, é uma obrigação ética possibilitar aos meios educacionais o acesso a esse poderoso meio didático.

Segundo a PC – SC (SANTA CATARINA, 2005, p. 131):

A Escola, portanto, deve comprometer-se com a elaboração de um projeto pedagógico que defina conteúdos e processos metodológicos que favoreçam a articulação da base comum do currículo à base diversificada, de modo a desenvolver no educando capacidades relacionadas a procedimentos técnicos e tecnológicos que promovam sua inserção no mundo do trabalho, seja na escola ou fora dela.

Percebe-se que, a PC – SC preocupa-se com a formação dos alunos, não somente na escola, mas no que diz respeito ao trabalho, procurando fazer com que o aluno ao se deparar com o mercado de trabalho tenha um currículo diversificado, citando para isso os procedimentos técnicos e tecnológicos.

Deste modo, a PC – SC (2005) enfatiza a importância de um conhecimento tecnológico na hora de se conseguir emprego, pois sabe-se que, a tecnologia está adentrando cada vez mais neste meio e quem não possui um conhecimento nesta área vai ficando gradativamente fora do mercado de trabalho.

É possível perceber então que, a tecnologia atualmente é importantíssima, e por este motivo, não deve ficar fora dos bancos escolares.

No capítulo que se segue, serão apresentadas as opções metodológicas, o campo e os sujeitos de pesquisa. Será apresentada ainda, a análise dos resultados, tomando como base teórica de discussão o referencial teórico.

### **3 OPÇÕES METODOLÓGICAS, CAMPO DE PESQUISA, SUJEITOS PESQUISADOS, APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste capítulo serão discutidas as opções metodológicas adotadas na elaboração do trabalho, descrevendo-se o campo de pesquisa e como esta ocorreu. Será apresentada a análise dos resultados através das perguntas feitas aos alunos na execução das sequências didáticas, e também, serão analisados os questionários aplicados aos alunos e professoras das classes sobre o uso do computador e dos *softwares* utilizados.

#### **3.1 OPÇÕES METODOLÓGICAS**

A pesquisa utilizada neste trabalho tem caráter de pesquisa qualitativa de descrição, destacando neste último aspecto, o estudo de casos.

Esta pesquisa é do tipo qualitativa, pois segundo (RAUEN, 2002, p. 58): “as pesquisas qualitativas de descrição são aquelas que não se conformam com os dados bibliográficos, confiam da notação qualitativa e não intervêm na realidade”.

Enquanto pesquisa qualitativa de descrição, esta é um estudo de casos, pois segundo Rauen (2002), o estudo de caso analisa um ou poucos objetos, com o fim de se obter o seu conhecimento amplo e detalhado.

Para Rauen (2002), os estudos de casos possuem algumas características relevantes: a descoberta, onde se diz que há teorias iniciais ao início de estudo de um caso, porém o pesquisador deve ficar atento, pois novos conhecimentos podem ser agregados durante a progressão do estudo; a interpretação em contexto, onde o importante é a análise através do contexto, ou seja, tudo aquilo que acontece durante o estudo; o relato da realidade através de uma forma completa e profunda; os estudos de casos usam várias fontes de informações, ou seja, os dados vão sendo coletados em diferentes momentos no decorrer do estudo; e, por fim, relacionar os casos particulares da pesquisa com outras ocorrências que foram vivenciadas.

“Um estudo de caso possui três fases: exploratória, coleta de dados e análise e interpretação sistemática dos dados com elaboração do relatório. Cumpre-se destacar que

essas três fases se interpõem, sendo difícil delimitá-las com precisão.” (RAUEN, 2002, p. 213).

Diante do que é um estudo de caso compreende-se como o objeto de estudo, os alunos da 5ª série e da 6ª série da Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho e os alunos da 8ª série da Escola de Educação Básica Municipal 12 de Maio. E, como objetivo, analisar como o uso da informática, mais precisamente os recursos dos softwares *Poly*, *Graph* e planilha de cálculo *Excel*, podem auxiliar na introdução dos conceitos matemáticos como: sólidos platônicos, densidade demográfica e função do 1º grau. Ainda, se com as técnicas houve um aprendizado com autonomia e se, afinal, é possível mudar a forma convencional de ensino da Matemática.

### 3.2 CAMPO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em duas Escolas da Rede Municipal de Maracajá sendo elas: Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho com os alunos da 5ª série e da 6ª série e na Escola de Educação Básica Municipal 12 de Maio, com os alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

As pesquisas aconteceram nos laboratórios de informática das escolas e nas salas de aula, entre os dias 08 de junho e 09 de julho de 2010.

A Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho se localiza na Rua Mar, 253 na comunidade de Encruzo do Barro Vermelho, no interior do Município de Maracajá - SC. Abaixo tem-se os seus passos históricos:

Em 1947 a comunidade do Encruzo do Barro Vermelho possuía duas escolas que se chamavam Escola Mista Desdobrada Estadual de Barro Vermelho e Escola Mista Municipal de Barro Vermelho que ofertavam ensino de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental.

A partir de abril de 1953 por meio do decreto nº. 3735 as duas escolas foram reunidas recebendo o nome de Escola Reunida Professor Floriano Félix dos Santos de Barro Vermelho.

Em 1956 os moradores dessa comunidade João Antonio Francisco e Libânia Veríssimo de Jesus doaram o terreno para a construção de uma nova escola.

A partir de 1961 a escola passou por reforma e ampliações, onde inclusive, também foi modificado o seu nome que passou a se chamar Escola Isolada Barro Vermelho.

Em 1994 o município de Maracajá passa a ofertar na escola por meio do decreto nº. 009 o Pré Escolar Municipal.

Em 15 de março de 2000 por meio do decreto nº. 1031 o governador do Estado de Santa Catarina aprova e transfere a gestão plena e corpo docente de unidade de ensino do estado para os municípios.

Em 2001 por meio do decreto nº. 032 o prefeito municipal de Maracajá em exercício homologa a criação de Escola Municipal de Ensino Fundamental de Encruzo do Barro Vermelho, cujas atividades tiveram início em 15 de março de 2000, onde a escola passou a ofertar também Educação Infantil.

Em 2007 de acordo com a resolução 002/2006 Art. 9º a escola iniciou a implantação do Ensino Fundamental de nove anos.

Em 2008 por meio do decreto nº. 118 o prefeito municipal de Maracajá homologa a transformação do nome da escola para Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho com a criação gradativa de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, cujas atividades com a 5ª série iniciaram em 11 de fevereiro de 2008.

Atualmente, a escola possui 107 alunos, 18 professores, sendo 2, professores de Matemática.

A Escola de Educação Básica Municipal 12 de Maio se localiza na Rua Nossa Senhora da Conceição, no Centro do Município de Maracajá - SC. Abaixo seguem os passos históricos:

Em 1993, devido à grande necessidade da comunidade escolar, criou-se a Escola Isolada Municipal 12 de Maio, sob o Decreto Lei nº 325 de 13 de outubro de 1993, pelo prefeito municipal Adilton de Medeiros. Recebeu essa denominação devido à data de aniversário de Emancipação Política do Município.

A escola funcionou provisoriamente no Pavilhão Denei Prezalino Ramos, devido à falta de verbas e recursos financeiros para a construção da mesma. Tinha como objetivo principal atender crianças carentes de comunidade, em tempo integral, de Pré- Escolar a 3ª série, reduzindo assim a evasão escolar no município e oferecendo aos alunos assistência médica, dentária e alimentar.

Devido à mudança de autoridade municipal, no ano de 1997 a Escola não funcionou, sendo os alunos transferidos para as escolas vizinhas. Tal mudança ocorreu para que o novo prédio da escola fosse construído.

O novo prédio foi inaugurado em 12 de maio de 1997, na comemoração da festa do 30º Aniversário de Emancipação Política do Município, na gestão do Prefeito Municipal Antenor da Rocha.

No dia 17 de fevereiro de 1998, a Escola Municipal 12 de Maio dava início a suas atividades escolares, com uma turma de Pré – Escolar, uma turma de 1ª série, uma de 2ª série e uma de 3ª série, com total de 58 alunos.

Em 02 de agosto de 1999, criou-se o ensino supletivo ( 1º grau) no município, atendendo os alunos no período matutino e noturno, tendo como sede a Escola Municipal 12 de Maio.

Nas instalações da Escola também funcionou no ano de 1999 o Projeto Municipal Cultura e Arte Brasil Criança Cidadã, que atendeu 30 crianças carentes com risco social. As crianças tinham aula de música, capoeira, reforço escolar, educação física e trabalhos manuais.

Foi criada em 2004, a 5ª série.

Em 2005 a Escola gradativamente criou a 6ª série. O Ensino Supletivo, no entanto, passa a funcionar numa escola estadual, ficando às dependências da Escola 12 de Maio a disposição da comunidade.

Cria-se então, o curso de Pós- Graduação em Gestão Ambiental, com as aulas nas sextas-feiras à noite e aos sábados em período integral.

Atualmente, a escola possui 303 alunos, 27 professores, sendo 1, professor de Matemática.

### 3.3 COMO OCORREU A PESQUISA

No dia 01 de março fui até a Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho conversar com a diretora do estabelecimento e explicar a pesquisa que gostaria de realizar nesta instituição de ensino. A diretora me recebeu bem e adorou a idéia, autorizando assim, a elaboração da pesquisa na escola.

Após a autorização da diretora fui conversar com a professora de matemática e pedindo logo sua autorização para realizar a pesquisa com os seus alunos da 5ª série e da 6ª série. A professora não só aprovou, como também, gostou muito da idéia dizendo que iria aprender muito com esta experiência.



Neste mesmo dia 01 de março fui até a Escola de Educação Básica Municipal 12 de Maio conversar com a diretora do estabelecimento e explicar a pesquisa que gostaria de realizar nesta instituição de ensino. Novamente, fui bem recebida e autorizada a elaborar a pesquisa na escola.

Após a autorização da diretora fui conversar com a professora de matemática, e de imediato, foi pedida sua autorização para realizar a pesquisa com os seus alunos da 8ª série. A professora autorizou a pesquisa e gostou da idéia.

Depois de definido os locais da realização da pesquisa, elaborei, então, as seqüências didáticas (Apêndices A, B, C, D, E, F) que foram apresentadas para os alunos.

Devido ao fato da pesquisa ser realizada em duas escolas e com três turmas diferentes, será relatada primeiramente a aplicação da seqüência didática (Apêndice B) com os alunos da 5ª série da Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho. Em seguida, o relato com os alunos da 6ª série (Apêndice D) desta mesma escola, e por último, o relato da seqüência didática aplicada aos alunos da 8ª série (Apêndice F) da Escola de Educação Básica Municipal 12 de Maio.

### **3.3.1 Relato da seqüência didática aplicada aos alunos da 5ª série**

A turma na qual a pesquisa foi realizada é composta de 13 alunos que formaram 3 trios e 2 duplas, para poder assim, ocupar o laboratório de informática que conta com apenas 5 computadores.

As atividades foram iniciadas no dia 10 de junho, houve a disponibilidade de 2 aulas de 45 minutos cada. Iniciou-se a aula com a apresentação particular da pesquisadora, e logo após, aconteceu à devida apresentação do trabalho que seria desenvolvido com os alunos. Num segundo momento, foi apresentado o *software Poly* com o objetivo de fazer com que os alunos se familiarizassem com suas funções e visualizassem a quantidade de sólidos geométricos que podemos encontrar neste *software*.

Antes de dar início a execução da atividade que foi planejada, mostrou-se um pouco de história da matemática, falando sobre o filósofo grego Platão que estudou por volta do século IV a.C as propriedades importantes dos poliedros regulares, que hoje chamamos de sólidos platônicos.

Após o relato histórico, os alunos iniciaram a visualização dos sólidos platônicos primeiramente montados e girando (a ferramenta possibilita essa ação). Em seguida os alunos visualizaram suas planificações e como os sólidos se formam através da planificação. Isso foi possível devido ao *software Poly* permitir a visualização da planificação e a montagem automática dos sólidos.

Após as visualizações através do *software Poly*, os alunos iniciaram a montagem de uma tabela no Editor de Texto para posterior estudo em sala de aula.

Este primeiro contato com a turma foi muito gratificante, os alunos ficaram admirados com o *software Poly* e gostaram muito de suas funções, se mostraram entusiasmados e interessados pelo trabalho.

No dia 14 de junho aconteceu o segundo contato com a turma, com duas aulas disponíveis. Neste encontro continuamos à construção da tabela no Editor de Texto. Muitas dúvidas surgiram durante este processo, os alunos apresentaram dificuldades em criar a tabela, copiar e colar os sólidos do *software Poly* para o Editor de Texto. Suas dúvidas foram esclarecidas e após o término desta atividade foi impresso o conteúdo que os alunos haviam feito no Editor de texto, e assim, voltamos para a sala de aula.

Na sala de aula deu-se início a montagem dos sólidos platônicos através de modelos entregues pela pesquisadora.

Em 17 de junho aconteceu o último encontro com a turma, onde os alunos concluíram a montagem dos sólidos platônicos, contaram seus vértices, faces, arestas, e completando assim, a tabela que os alunos haviam construído. Em seguida, a pesquisadora solicitou depoimentos dos alunos para verificar quais as influências que os recursos tecnológicos tiveram na aprendizagem da Matemática.

Para concluir o trabalho, os alunos responderam a um questionário (Apêndice G), onde por meio deste, pode-se verificar se é ou não válido o uso de tecnologias no ensino da matemática. Deste modo, foi concluída a aplicação da sequência didática com os alunos.

Como a professora também participou da pesquisa, a mesma recebeu um questionário, (Apêndice J), com algumas perguntas para que ela expressasse sua opinião sobre o estudo de caso.

### 3.3.2 Relato da sequência didática aplicada aos alunos da 6ª série.

O relato agora é da aplicação de uma sequência didática (Apêndice D) com a 6ª série da Escola de Educação Básica Municipal Encruzo do Barro Vermelho. O *software* a ser estudado é o *Excel*.

A turma é composta por 10 alunos que formaram 5 duplas, de modo que, o laboratório conta com 5 computadores.

A pesquisa iniciou em 08 de junho, sendo que havia duas aulas disponíveis. Deu-se início com a apresentação particular da pesquisadora e com os devidos esclarecimentos sobre a pesquisa que seria realizada com a turma. Em seguida, os alunos se deslocaram para o laboratório de informática, no qual, deu-se início à aplicação da sequência didática.

No primeiro momento, os alunos exploraram o *software Excel* e passaram a conhecer um pouco sobre suas funções, e em seguida, deu-se início a construção da planilha e o estudo da densidade demográfica.

Este primeiro contato com a turma foi muito agradável, os alunos se mostraram bem interessados pelo trabalho.

Em 09 de junho aconteceu o segundo encontro com a turma, havia aqui 2 aulas disponíveis. Neste encontro foi dada continuidade à construção da tabela no software Excel, sendo que, muitas dúvidas surgiram durante este processo e foi perceptível que, os alunos não conheciam o software em destaque.

Depois de concluída a elaboração da tabela os alunos iniciaram a construção dos gráficos.

No dia 15 de junho aconteceu o último contato com a turma, nesta etapa foi concluída a construção dos gráficos e os alunos responderam as questões propostas na sequência didática.

Neste mesmo dia foi entregue aos alunos os questionários, (Apêndice H), com as questões para que os alunos respondessem, e por meio destes, tinha-se como objetivo verificar se é ou não válido o uso de tecnologias no ensino da matemática. Deste modo, concluiu-se a aplicação da sequência didática com os alunos.

Como a professora também participou da pesquisa, a mesma recebeu um formulário, (Apêndice L), com algumas perguntas para que ela expressasse sua opinião sobre o andamento da pesquisa.

### 3.3.2 Relato da sequência didática aplicada aos alunos da 8ª série.

O próximo relato é da sequência didática (Apêndice F) aplicada com os alunos da 8ª série da Escola de Educação Básica municipal 12 de maio com o uso do *software Graph*.

A turma na qual foi realizada a pesquisa é composta de 20 alunos que formaram 10 duplas para ocupar o laboratório de informática, visto que, o mesmo conta com 10 computadores.

A pesquisa teve início em 21 de junho, com a disponibilidade de uma aula de 45 minutos. Neste primeiro contato com a turma a pesquisadora fez sua apresentação, e em seguida, foi apresentada a pesquisa. Depois de concluída a apresentação, os alunos começaram a explorar o *software* e verificar algumas de suas funções. Logo após as verificações, os alunos abriram o Editor de Texto e colocaram o nome dos alunos que compunham a dupla, para posteriormente, utilizá-lo para impressão do trabalho que realizariam no *Graph*.

Este foi o primeiro contato com a turma, sendo que, os alunos se mostraram interessados pela pesquisa que seria realizada.

Em 23 de junho aconteceu o segundo encontro com a turma, neste encontro os alunos fizeram os ajustes na escala e colocaram a grade para que deste modo ficasse mais fácil para fazer as devidas análises.

Em seguida, construíram o gráfico das funções:  $y = x$  e  $y = -x$  e observaram o que aconteceu.

O comentário dos alunos era que como pode um sinal mudar o lado do gráfico, eles acharam fascinante a facilidade na qual o computador faz os gráficos.

Como se tinha disponível apenas uma aula, este foi o conteúdo deste dia, visto que os alunos apresentaram muitas dúvidas, o que é normal, pois nunca haviam trabalhado com o *software Graph*.

Em 25 de junho havia a disponibilidade de duas aulas, neste dia os alunos iniciaram a aula com a construção dos seguintes gráficos das funções:  $y = x+1$ ,  $y = x+2$ ,  $y = x+3$ ,  $y = -x+1$ ,  $y = -x+2$  e  $y = -x+3$ , após a construção destes gráficos, os alunos colaram a imagem no Editor de Texto e observaram o que estava acontecendo.

O próximo passo foi à construção dos seguintes gráficos das funções:  $y = 2x+3$ ,  $y = 3x+3$ ,  $y = -2x+3$  e  $y = -3x+3$ , colaram as imagens no Editor de texto e fizeram as análises.

Em seguida, a pesquisadora explicou algumas nomenclaturas da função do 1º grau como: coeficiente angular e linear, variável, pois os alunos ainda não conheciam estas nomenclaturas com seus significados nas expressões algébricas e nos gráficos.

Em seguida foram estudadas as seguintes questões com o auxílio da pesquisadora:

- Qual é o tipo de gráfico que a função do 1º grau gera?
- Quais são os coeficientes da função?
- Quais são as variáveis da função?
- Qual é o coeficiente linear e qual é o coeficiente angular?
- No que estes coeficientes interferem no gráfico?
- Olhando para o gráfico você é capaz de dizer qual a relação entre a raiz ou zero da função e o gráfico?
- Onde a reta interceptou o eixo x?
- Onde a reta interceptou o eixo y?

Em 28 de junho os alunos responderem as questões, porém, agora sem a intervenção direta da pesquisadora, ou seja, era o momento de verificar se os alunos haviam compreendido o conteúdo. Os alunos salvaram suas respostas no Editor de Texto que posteriormente foi impressa para ser discutida em sala de aula.

Em 30 de junho aconteceu o quinto encontro com a turma, e neste encontro, os alunos concluíram a atividade da aula anterior.

Em 02 de julho aconteceu o sexto encontro, sendo que, neste dia os alunos voltaram à sala de aula para estudar o conteúdo sobre função após a introdução com o *software Graph* no laboratório de informática. As aulas a partir desta data foram ministradas pela professora da turma.

Nos dias 05/07, 07/07 e 09/07 os alunos estudaram os conceitos da função em sala de aula, e neste momento, a pesquisadora encontrava-se presente para verificar como seria o aprendizado.

Em 09 de julho, a pesquisadora entregou para os alunos um questionário, (Apêndice I), para verificar através das respostas dos alunos se o método de ensino havia sido eficaz e prazeroso para os alunos. Como a professora da classe também participou da pesquisa, a mesma respondeu a um questionário, (Apêndice M), para que se fizessem as devidas análises.

### 3.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este tópico apresenta a análise dos resultados obtidos com as sequências didáticas realizadas com as seguintes turmas: 5ª série, 6ª série e 8ª série.

A respeito da 5ª série serão apresentados os resultados obtidos com o uso do *software Poly* para o estudo dos sólidos platônicos.

Com a turma da 6ª série serão apresentados os resultados obtidos com o uso do *software Excel* com o objetivo de reconhecer a densidade demográfica como razão especial, construindo para isso tabelas e gráficos, e posteriormente, analisando-os.

Por meio da sequência didática aplicada com a 8ª série serão analisados os resultados obtidos com o uso do *software Graph* para inserir os conceitos da função do 1º grau.

Para realizar as análises com as pesquisas citadas acima, tomou-se como base o referencial teórico, a fim de identificar não só os objetos que geram subsídios para a verificação da questão diretriz, mas como também, se os objetivos traçados foram atingidos.

Por sua vez, houve ainda a análise dos questionários aplicados aos alunos e professores das respectivas turmas.

O primeiro contém as respostas dos alunos no que diz respeito do uso do *software Poly* para o estudo dos sólidos platônicos; o segundo questionário a ser analisado contém as respostas dos alunos quanto ao uso do *software Excel* para o estudo da densidade demográfica; o terceiro questionário contém as respostas dos alunos no que diz respeito à sequência didática no *Graph* para o ensino da função do 1º grau; o quarto questionário a ser analisado contém as respostas dos alunos quanto ao uso do computador e do *software Graph*; os demais questionários serão respondidos pelas professoras das classes nas quais foram aplicadas as sequências didáticas com o objetivo de analisar as suas opiniões.

#### **3.4.1 Análise do questionário respondido pelos alunos sobre o uso do *software Poly* (5ª série)**

Foram elaboradas cinco questões com o objetivo de avaliar a sequência didática proposta para o estudo dos sólidos platônicos através do *software Poly*.

**Questão 1:** Você já havia tido algum contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa? ( ) sim ( ) não

**Resposta:**

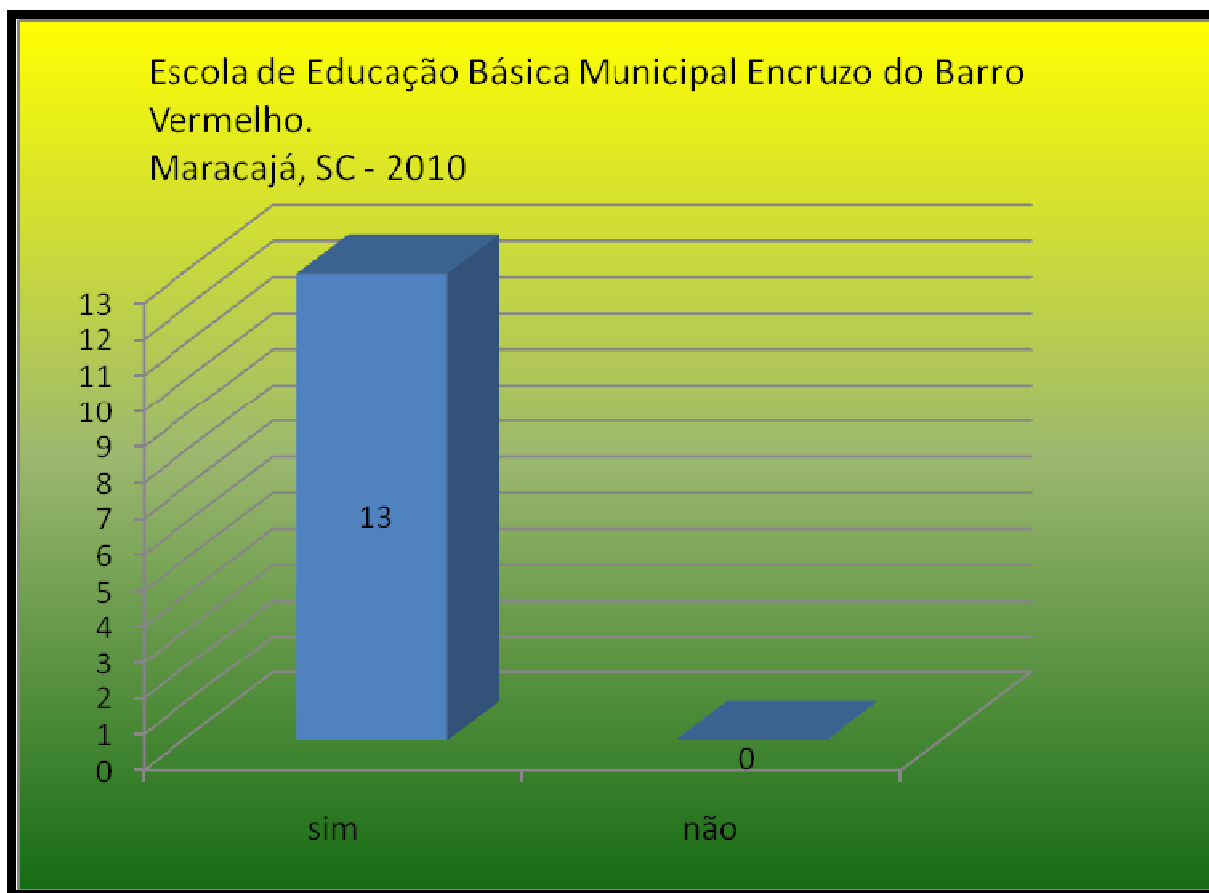


Gráfico 1: Se já tinham tido contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Todos os alunos já haviam tido algum contato com o computador. Com esta questão é possível afirmar o que foi citado em vários pontos do referencial teórico: que o uso das tecnologias está cada vez mais adentrando a vida de cada um, e por este motivo, o computador deve ser utilizado como uma ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. Acredita-se ainda que, esta ferramenta auxilie na compreensão de conteúdos matemáticos, podendo ser criadas várias situações pedagógicas com seu uso.

**Questão 2:** O que você achou de estudar matemática utilizando o *Poly*?

**Resposta:**

Para respeitar a identidade dos alunos, decidiu-se que cada discente seria representado por letras.

Os alunos **A, D, E, I** responderam que “Gostaram muito e foi legal”.

O aluno **H** respondeu: “Foi ótimo”.

O aluno **K** respondeu: “Foi muito legal, a aula foi diferente”.

O aluno **G** respondeu: “Foi muito bom utilizar o Poly. Eu ainda não sabia que existia este tipo de programa para estudar matemática”.

Os alunos **F, L, M** responderam que “Foi bom”.

O aluno **B** respondeu: “Interessante”.

O aluno **J** respondeu: “Chato”.

O aluno **C** respondeu: “Não gostei de mexer no computador foi muito complicado”.

De acordo com as respostas acima percebemos que, 2 alunos não gostaram de utilizar o *software Poly*, porém, a grande maioria aprovou a idéia.

Constatamos que os alunos gostam de aprender através do auxílio do computador e estão dispostos a utilizar novas práticas de ensino, contudo, medos surgem, mas isto não deve ser considerado uma barreira que não possa ser ultrapassada.

Por meio das respostas acima citamos:

Facilitando nossas ações, nos transportando, ou mesmo nos substituindo em determinadas tarefas, os recursos tecnológicos ora nos fascinam, ora nos assustam... E essa forma de interferência da tecnologia em nosso cotidiano caracteriza uma contribuição que ocorre naturalmente, mesmo que não estejamos nos dando conta disso (MEC, 1998, p. 56).

Percebemos então que, muitas vezes o uso das tecnologias nos assusta como aconteceu com alguns alunos, mas fascinam sem mesmo nos darmos conta disso!

**Questão 3:** Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento dos sólidos platônicos? ( ) sim ( ) não; Por quê?

**Resposta:**



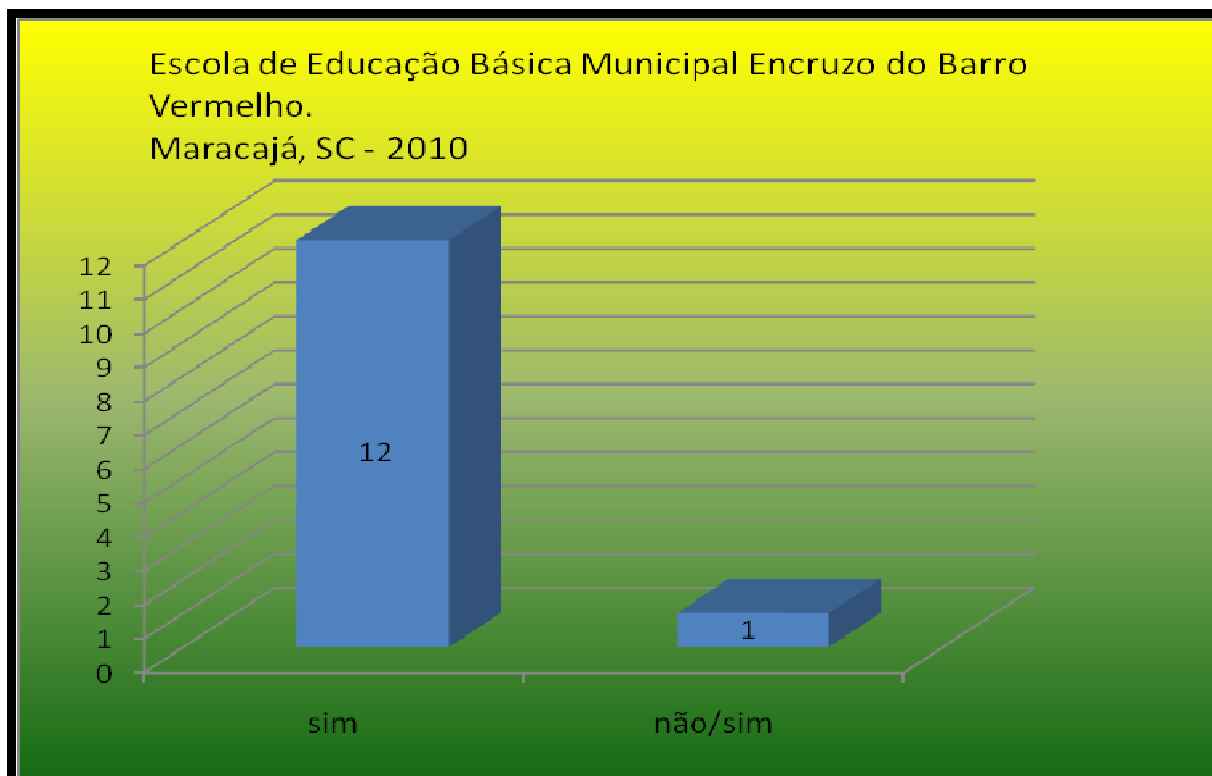


Gráfico 2 – Se as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento dos sólidos platônicos.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Apenas um dos alunos marcou o sim e o não, respondendo talvez os demais alunos colocaram sim.

Os alunos **D, E, L** responderam que entenderam.

Os alunos **G e M** responderam que ajudou muito e conseguiram entender o conteúdo.

O aluno **F** respondeu: “Sim, entendi melhor por causa do computador, mais montar o sólido foi chato”.

O aluno **A** respondeu: “eu pude ver os sólidos se mexerem e se montar sozinhos, depois “foi eu” quem montou em sala”.

O aluno **I** respondeu: “Porque eu pude ver as imagens se montar”.

O aluno **H** respondeu: “Porque foi diferente”.

O aluno **K** respondeu: “Ajudaram porque ficou mais fácil olhando os sólidos platônicos com a ajuda do computador”.

O aluno **B** respondeu: “Sim, porque ajudou no conteúdo mais no laboratório não fui bem no que foi feito no computador”.

O aluno **C** respondeu: “Sim, porque eu pude ver melhor os sólidos.

O aluno **J** respondeu: “Talvez, porque eu não gostei muito, não gosto de matemática”.

Constata-se que, apenas 1 aluno disse que a maneira como foi estudado os sólidos platônicos não foi muito boa, porém, sua justificativa não foi a respeito do computador e sim porque não gosta de matemática.

Com estes dados, pode-se afirmar que, os recursos do *software Poly* auxiliam na compreensão dos sólidos platônicos e promovem uma aprendizagem com autonomia.

Compreende-se que, é possível mudar a forma tradicional de ensino, segundo Tolêdo e Lopéz:

Somos nós educadores, que pautamos os conteúdos, determinamos como as atividades devem ser conduzidas e decidimos como e quando uma determinada ferramenta computacional deve ser usada. Em última instância, o software não passa de uma ferramenta que necessita da nossa supervisão para poder funcionar. (TOLÊDO; LÓPEZ, 2006, p. 30).

Diante desta citação é possível afirmar que, o computador não passa de uma ferramenta, ou seja, só terá seu devido valor se o professor souber como utilizá-la.

**Questão 4:** Você gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Poly?

( ) sim ( ) não; Por quê?

**Resposta:**

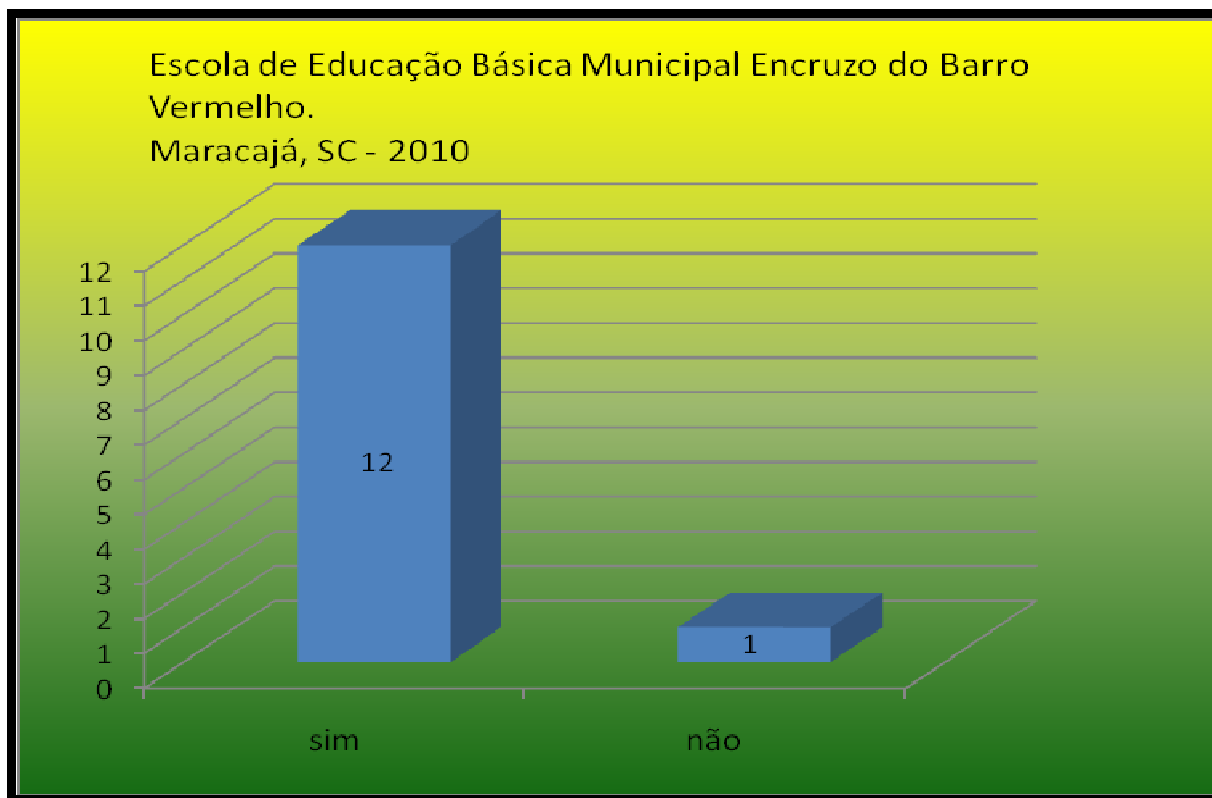


Gráfico 3 - Se gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Poly.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Os alunos **E, H, A, F, D, L** responderam que “Sim porque gostaram e foi bom”.

O aluno **C** respondeu: “Sim, desde que eu não monte mais tabela”.

O aluno **B** respondeu: “Sim, porque é um programa interessante”.

O aluno **K** respondeu: “Sim, adoraria, este jeito de aprender foi muito bom”.

O aluno **G** respondeu: “Sim, é legal ficar olhando os sólidos montar e desmontar.

O aluno **I** respondeu: “Sim, porque fica mais fácil”.

O aluno **M** respondeu: “Sim, porque eu entendi e porque foi diferente o jeito de estudar matemática”.

O aluno **J** respondeu: “Não, não gostei”.

Dentre todos os alunos pesquisados somente 1 não gostaria de estudar outros conteúdos com o *Poly*.

Percebe-se que, os alunos gostam de maneiras diferenciadas das tradicionalmente usadas e gostariam de estudar outros conteúdos com o auxílio do *software Poly*.

Para tentar mudar a opinião do aluno que respondeu não, seria necessário a utilização mais constante deste software, pois sabemos que, o computador não “ensina as pessoas” ele auxilia na busca de conhecimentos e é tarefa do professor mostrar aos alunos os

caminhos que levam ao conhecimento e na formação de conceitos para que o próprio aluno se aproprie do conhecimento.

De acordo com os PCN's (1998), o desinteresse dos alunos é causado pela falta de contextualização do real com suas vidas, por este motivo, muitos conteúdos são esquecidos uma vez que não se consegue uma aplicação prática.

**Questão 5:** Dê uma nota de cinco a dez, para o seu entendimento dos sólidos platônicos utilizando o *Poly*. Justifique a sua resposta:

**Resposta:**

As notas dadas pelos alunos foram às expressas no gráfico abaixo:

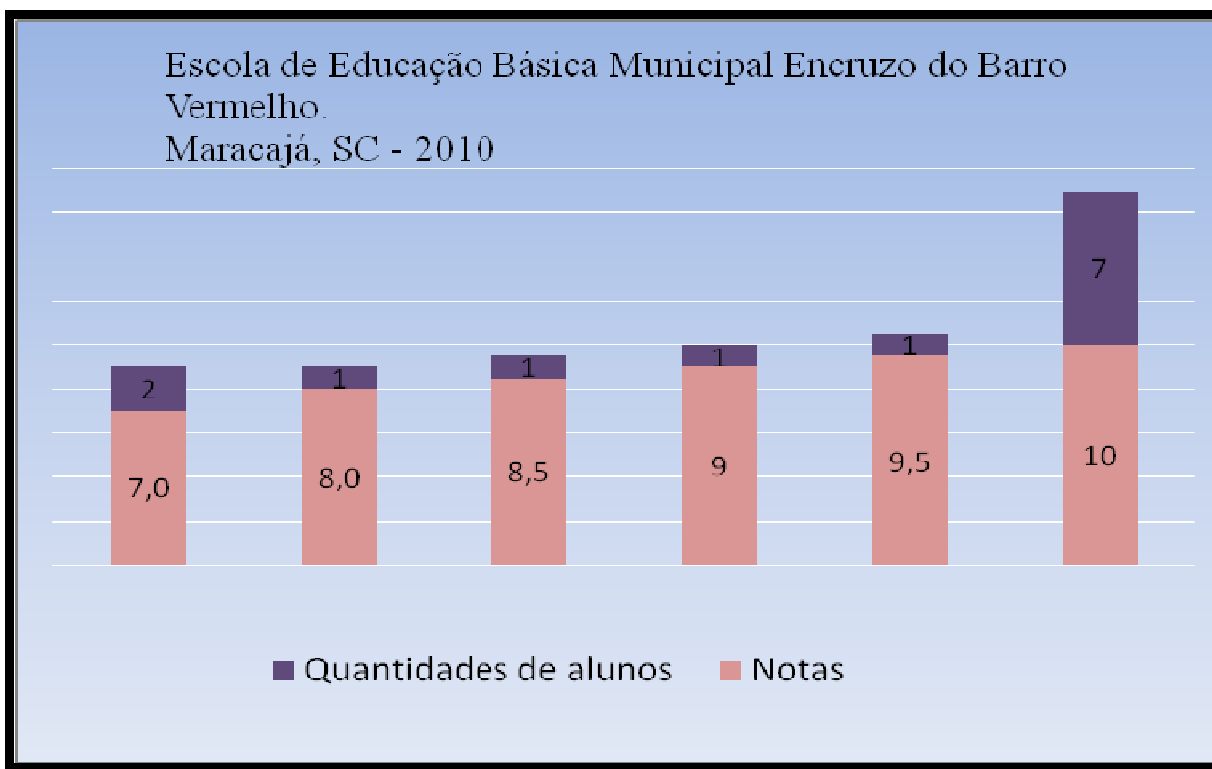


Gráfico 4 – Notas atribuídas pelos alunos para o seu entendimento dos sólidos platônicos utilizando o *Poly*.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

A média obtida com estas notas é de aproximadamente 9,15 o que nos mostra que os alunos aprenderam o conteúdo de sólidos platônicos através do uso do *software Poly*.

As justificativas para as notas foram às seguintes:

Para os alunos que deram nota 10,0:

- O aluno C respondeu: “Entendi a matéria mais mereço nota zero no computador, não gosto, tenho dificuldade”.

- O aluno **H** respondeu: “não entendo muito bem matemática, mas consegui entender”.

- O aluno **F** respondeu: “Porque entendi bem a matéria, adorei usar o computador para aprender matemática, foi diferente”.

- Os alunos **B, G, K, M** responderam que “Entenderam o conteúdo”.

Para o aluno que deu nota 9,5:

- O aluno **A** respondeu: “Porque entendi bem o conteúdo”.

Para o aluno que deu nota 9,0:

- O aluno **I** respondeu: “Entendi bem, mas a parte do computador tive dificuldades”.

Para o aluno que deu nota 8,5:

- O aluno **E** respondeu: “Entendi bem o conteúdo”.

Para o aluno que deu nota 8,0:

- O aluno **L** respondeu: “Porque eu entendi, mais não sou bom aluno em matemática.

Para os alunos que deram nota 7,0:

- O aluno **D** respondeu: “Porque entendi, mas não gosto muito de matemática”.

- O aluno **J** respondeu: “Porque não gosto de matemática”.

Pelo que foi exposto, viu-se que, alguns poucos alunos não gostaram muito da idéia, uma vez que, a dificuldade e a falta de conhecimento e acesso ao computador tornam-se uma barreira para muitos.

Percebe-se também que, alguns alunos responderam não gostar de matemática, é nessa etapa que a prática pedagógica precisa entrar em ação e buscar alternativas que vão proporcionar um contexto atraente para a realização das aulas, pois segundo Santalo:

A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver. Isto quer dizer proporcionar-lhes o ensino necessário para que adquiram as destrezas e habilidades que vão necessitar para seu desempenho, com comodidade e eficiência, no seio da sociedade que enfrentarão ao concluir, sua escolaridade. (SANTALO, apud PARRA; SAIZ, 1996, p. 11).

Buscar meios que auxiliem na educação matemática é fundamental para que se possa mudar a idéia de pessoas como alguns alunos pesquisados que dizem não gostar de matemática.

Papert (1985) cita “matafobia”, que é o conhecido medo da matemática, onde se separa as pessoas “boas em matemática” das que “não podem entender matemática”, onde estas definições acabam dificultando o aprendizado.

### 3.4.2 Análise do questionário respondido pelos alunos sobre o uso do *software Excel* para o estudo da densidade demográfica (6ª série)

Foram elaboradas cinco questões com o objetivo de avaliar a sequência didática proposta para o estudo da densidade demográfica através do *software Excel*.

**Questão 1:** Você já havia tido algum contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa? ( ) sim ( ) não

**Resposta:**

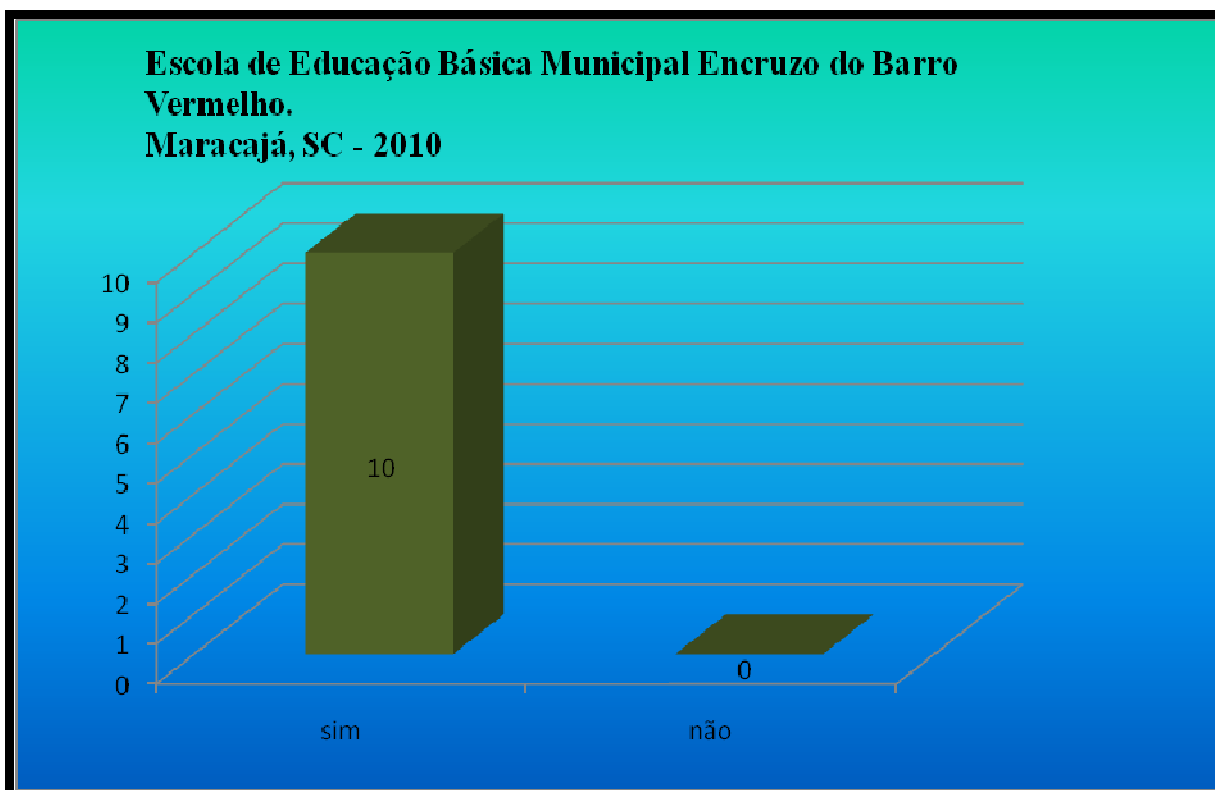


Gráfico 5 – Se já teve contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Mais uma vez obteve-se 100%, ou seja, todos os alunos já haviam tido contato com computadores.

Com isso constatamos o que os PCN's dizem:

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, em que progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país (BRASIL, 1998, p. 5).

Não podemos fechar os olhos e deixar que esta realidade passe despercebida, a sociedade está mudando e a escola deve acompanhar estas mudanças, pois caso isso não ocorra, ela estará formando cidadãos desengajados com o mundo em que vivem.

**Questão 2:** O que você achou de estudar matemática utilizando o *Excel*?

**Resposta:**

O aluno **A** respondeu: “Foi muito legal, o *Excel* realiza os cálculos rapidamente, se fosse somar todos aqueles números demoraria muito tempo. O jeito de ver o gráfico fica mais fácil de entender”.

Os alunos **B, F, H** responderam que foi uma técnica diferente do que eles já tinham feito.

O aluno **J** respondeu: “Foi um jeito diferente de aprender matemática, aprendi matemática e informática”.

O aluno **G** respondeu: “Interessante”.

Os alunos **C, D, E, I** responderam que “Foi uma boa técnica”.

De acordo com as questões, constata-se que, os alunos aprovam a idéia do uso dos computadores nas aulas, até porque, uma das grandes vantagens do computador é que ele dá um retorno visual e auditivo daquilo que se compõe virtualmente. De acordo com isso, o aluno interage com a máquina propiciando que se façam descobertas. Percebemos isto na fala de alguns alunos.

O computador é uma ferramenta de ensino que quando bem utilizada pode trazer bons resultados.

**Questão 3:** Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da razão (densidade demográfica)? ( ) sim ( ) não; Por quê?

**Resposta:**

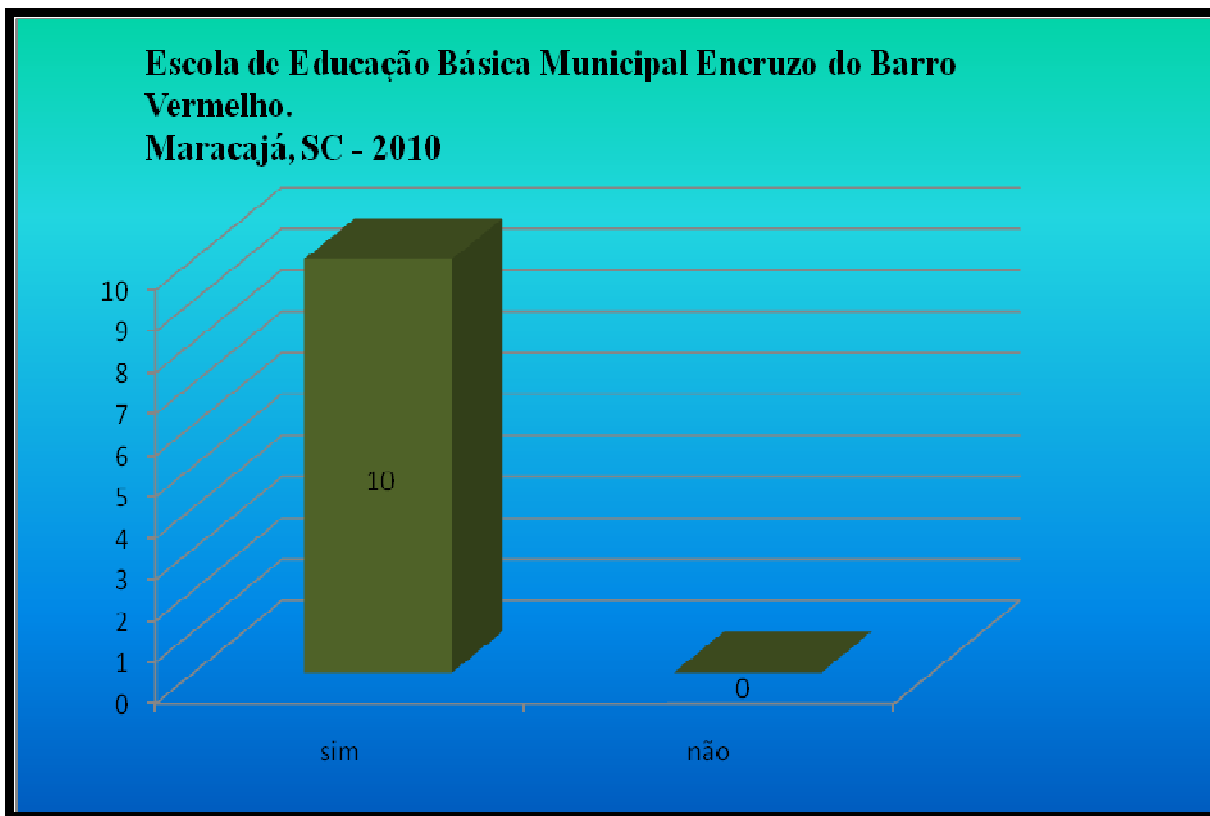


Gráfico 6 – Se as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da razão.

Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Nesta turma 100% dos alunos responderam que sim.

Os alunos **E**, **I** responderam que “Tem dificuldade em matemática mais com a técnica utilizada foi mais fácil”.

O aluno **G** respondeu: “Porque foi interessante”.

O aluno **J** respondeu: “Ajudaram muito, com o computador fica mais fácil”.

O aluno **D** respondeu: “Porque ficou mais fácil de entender”.

O aluno **C** respondeu: “Porque eu pude ver os gráficos”.

O aluno **H** respondeu: “Além de aprender matemática aprendi informática”.

O aluno **F** respondeu: “Ajudaram bastante, foi bem mais fácil”.

O aluno **B** respondeu: “Porque nós saímos da sala e estudamos de outra maneira”.

O aluno **A** respondeu: “Porque ficou bem claro o significado de densidade demográfica”

Todos os alunos pesquisados gostaram da maneira como o conteúdo foi estudado.

Com estes dados podemos afirmar que, os recursos da planilha de cálculo *Excel* auxiliam na compreensão do estudo da razão densidade demográfica.



Com a técnica de estudo proposta nesta sequência didática está se trabalhando além da contextualização dos conteúdos matemáticos a interdisciplinaridade, proporcionando ao aluno uma visão ampla do conteúdo abordado, podendo demonstrar conceitos que poderão contribuir na vida fora da sala de aula.

**Questão 4:** Você gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Excel? ( ) sim ( ) não; Por quê?

**Resposta:**

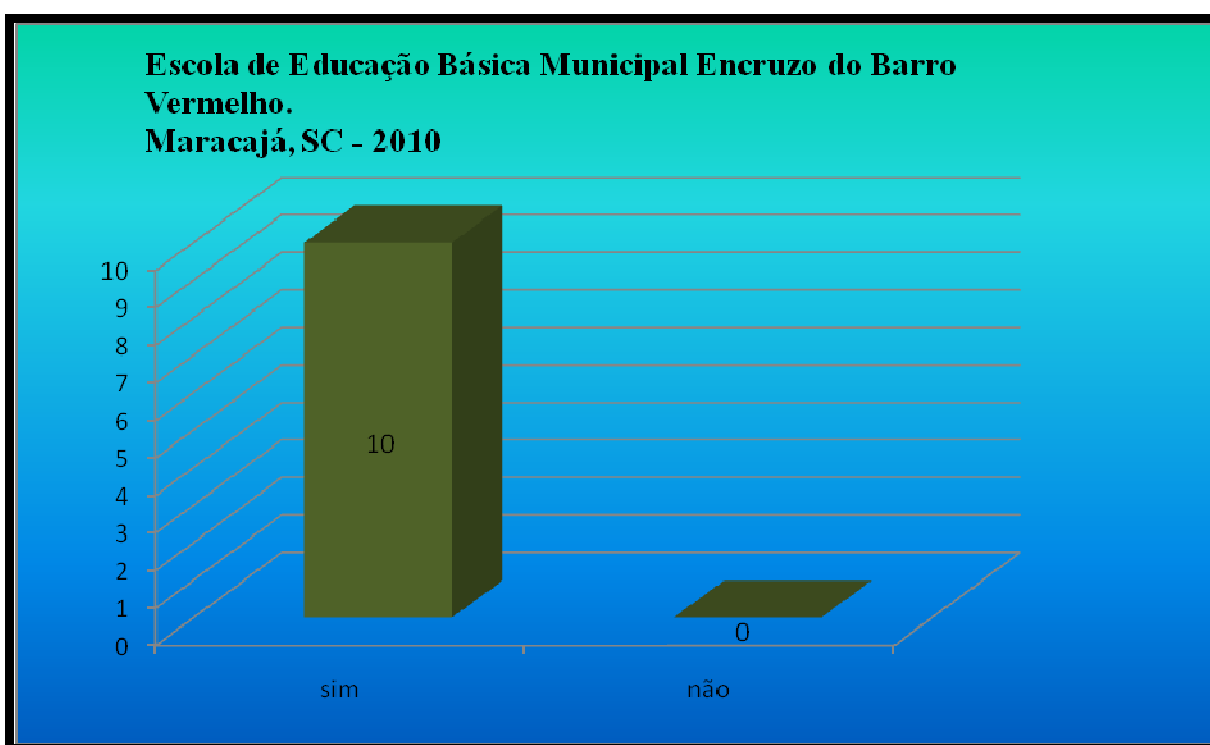


Gráfico 7 – Se gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o *Excel*.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Novamente 100% de aceitação.

Os alunos **B, C, F, I, J** responderam que gostaram porque “foi bom e fácil de aprender”.

Os alunos **D, E, G** responderam que “Foi diferente e interessante”.

O aluno **H** respondeu: “É um programa legal e gostaria de poder usar em casa”.

O aluno **A** respondeu: “Gostaria de aprender mais funções do programa Excel”.

Os alunos acima citados gostariam de estudar outros conteúdos utilizando o Excel, aprovaram a idéia.

Acredita-se através dos dados coletados que, o uso das tecnologias na sala de aula auxilie e faça com que o homem busque caminhos para libertar sua mente das operações de rotina e abra espaço para maravilhosas idéias.

**Questão 5:** Dê uma nota de cinco a dez, para o seu entendimento de razão (densidade demográfica) utilizando o *Excel*. Justifique a sua resposta:

**Resposta:**

As notas dadas pelos alunos foram às expressas no gráfico abaixo:

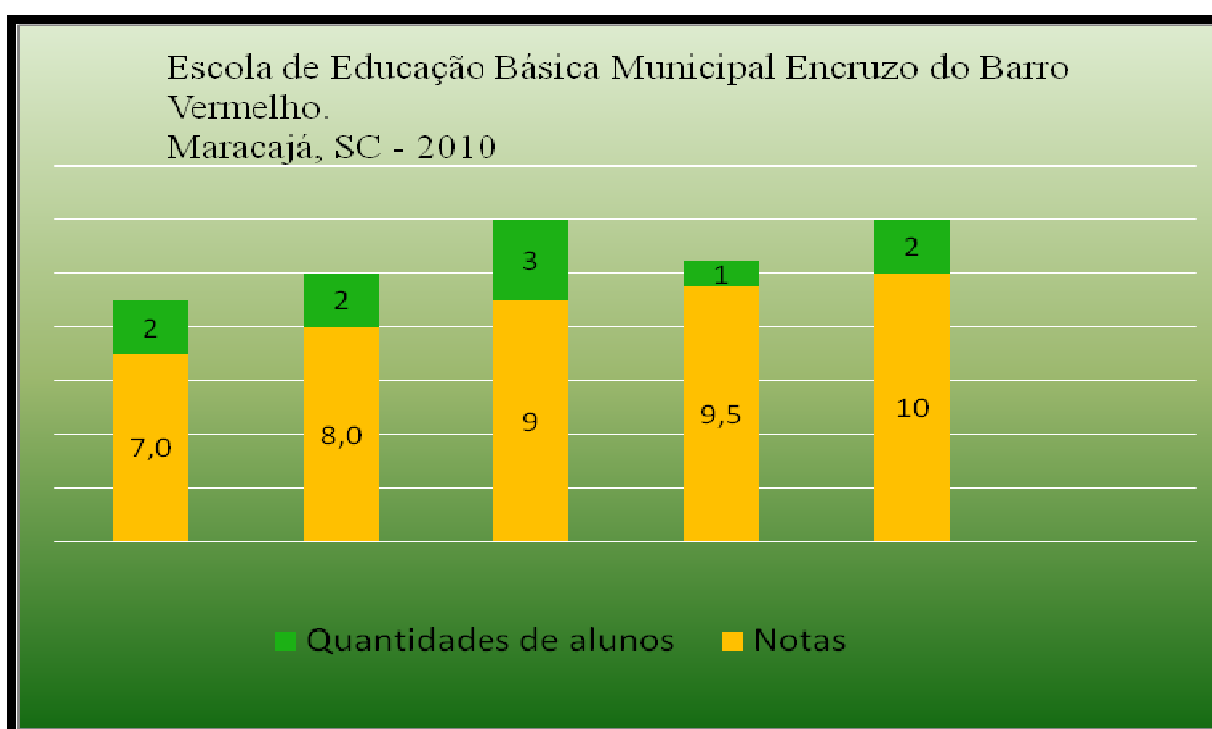


Gráfico 8 – Notas atribuídas para o seu entendimento de razão (densidade demográfica) utilizando o *Excel*.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

A média obtida com estas notas é 8,65, onde podemos concluir que o uso do *software Excel* foi aprovado por estes alunos de modo que compreenderam o estudo da razão densidade demográfica.

As justificativas para as notas foram às seguintes:

Para os alunos que deram nota 10,0:

- O aluno **A** respondeu: “Ficou muito fácil entender o conteúdo de densidade demográfica desta maneira”.

- O aluno **F** respondeu: “Aprendi bem a matéria”

Para o aluno que deu nota 9,5:

O aluno **J** respondeu: “Foi bem diferente de tudo que já tinha feito. Este tal de *Excel* eu nem conhecia”.

Para os alunos que deram nota 9,0:

- O aluno **H** respondeu: “Gostei muito, valeu as aulas”.

- O aluno **D** respondeu: “Aprendi e foi bem legal”.

- O aluno **B** respondeu: “Porque não sou tão bom em matemática para uma nota 10,0”.

Para os alunos que deram nota 8,0:

- O aluno **G** respondeu: “Porque deste jeito eu aprendi”.

- O aluno **C** respondeu: “A nota que eu mereço”.

Para os alunos que deram nota 7,0:

- O aluno **I** respondeu: “Pois tenho muitas dúvidas, não só nesta matéria mais em outras também”.

- O aluno **E** respondeu: “Porque eu aprendi, mas é só que eu não entendo bem matemática”.

Na sequência didática anterior alguns alunos citaram a dificuldade com o uso do computador, nesta, porém, os alunos citaram o não entendimento dos conteúdos matemáticos.

Diante do que vimos, os professores devem buscar alternativas de ensino na tentativa de sanar ou ao menos amenizar esta dificuldade e aversão que determinados alunos tem com a matemática. De acordo com o referencial teórico, infelizmente não se tem uma maneira mágica de ensinar matemática de forma linear para todos os alunos, porém, jamais se pode desistir.

É importante ouvir os alunos, levar em consideração a sua opinião quanto ao uso das tecnologias no ensino, pois assim, torna-se possível compreender a importância do seu uso.

### **3.4.3 Análise das respostas dos alunos através da sequência didática no *Graph*.**

Serão analisadas neste momento as 8 questões respondidas pelos alunos após o estudo da função do 1º grau utilizando o *software Graph*.

Foram analisadas as respostas das 10 duplas formadas na sala.

**Questão 1:** Qual é o tipo de gráfico que a função do 1º grau gera?

**Resposta:**

Todas as 10 duplas responderam corretamente esta questão: “uma reta”.

Percebe-se então 100% de acerto nesta questão, mostrando e comprovando que a utilização do *software Graph*, no ensino dos conceitos da função do 1º grau facilitou muito a compreensão deste conteúdo.

**Questão 2:** Quais são os coeficientes da função?

**Resposta:**

As duplas responderam:

**Duplas: B, C, E, F, G, I, J** responderam “a e b”.

**Duplas: A e H** responderam “y e x”.

**Dupla: D** respondeu “a e x”.

Percebemos que alguns alunos confundiram os coeficientes com as variáveis. Esta questão foi elaborada com o objetivo de diferenciar variáveis de coeficientes e esclarecer para os alunos a diferença entre elas.

Acredita-se que, o uso do computador auxilie na prática pedagógica e faça contribuições significativas no ensino da matemática.

**Questão 3:** Quais são as variáveis da função?

**Resposta:**

Todos responderam corretamente esta questão.

Nesta questão obteve-se novamente 100% de acerto, visto que, estava bem clara a definição de variável.

Quando o aluno passa a analisar, ele deixa de ser apenas um ouvinte na explicação e passa a ser parte integrante dela. Este é um dos objetivos e também motivos de inserir a tecnologia na escola: fazer com que os alunos passem a ir à busca dos conhecimentos e não apenas ganhem tudo pronto em suas mãos.

**Questão 4:** Qual é o coeficiente linear e qual é o coeficiente angular?

**Resposta:**

**Duplas: C, E, F, G, I, J** responderam “angular a e linear b”.

**Dupla: E** respondeu “Angular b e linear a”.

**Dupla: A** respondeu “Angular y e linear x”

**Dupla: D e H** responderam angular x e linear y.

Um grupo confundiu os coeficientes, trocando-os. Já as duplas **A, D e H** trocaram os coeficientes pelas variáveis. Porém a grande maioria obteve acerto.

Deste modo, percebe-se a possibilidade de cumprir os objetivos da Proposta Curricular de Santa Catarina e dos PCN's, e não deixar que o ensino se limite ao quadro e giz, mas fazer com que ele seja contextualizado utilizando-se de outras técnicas neste caso, o uso do computador.

**Questão 5:** No que estes coeficientes interferem no gráfico?

**Resposta:**

Esta questão foi respondida corretamente por todas as duplas.

Ao fazer ligação com o referencial teórico deste trabalho, lembra-se a fala de Borba e Penteadó (2005) ao descreverem a década de 70, onde os professores temiam ser substituído pelas máquinas, o que não mudou, pois atualmente ainda fala-se neste temor. Percebemos então que, esta ideia é completamente falsa, pois é necessário o intermédio do professor para esclarecer bem esta questão dos coeficientes interferirem no gráfico, ou seja, fica claro a importância do papel do professor como mediador no processo ensino-aprendizagem.

**Questão 6:** Olhando para o gráfico você é capaz de dizer qual a relação entre raiz ou zero da função e o gráfico?

**Resposta:**

**Duplas: A, D e H** não responderam esta questão. As demais duplas acertaram a questão.

Nesta questão percebe-se a importância do professor na elaboração de determinados conceitos; prova de que o professor deve ser o mediador do conhecimento e que este quando planeja suas aulas e busca maneiras diferentes de ensinar nunca será substituído por máquina alguma.

**Questão 7:** Onde a reta interceptou o eixo x?

**Resposta:**

**Duplas: A, D e H** não responderam esta questão. Porém, os demais responderam corretamente.

Demonstra-se que o *software Graph* proporciona através de sua visualização uma compreensão dos conceitos da função do 1º grau.

**Questão 8:** Onde a reta interceptou o eixo y?

**Resposta:**

Todas as duplas responderam corretamente.

As questões acima foram dadas a partir do estudo das funções do 1º grau com o auxílio do *software Graph*, porém, os alunos voltaram à sala de aula para reforçar ainda mais os conceitos desta função.

O retorno visual trazido pelos computadores no estudo da função do 1º grau torna mais fácil a sua compreensão. Os alunos comentavam que com o uso do *software Graph* era mais prático, rápido e assim eles poderiam observar as mudanças que ocorriam no gráfico de uma maneira mais rápida e com uma maior precisão.

Sendo assim, de acordo com o referencial teórico, o *Graph* é um *software* que pode ocupar um papel muito importante e significativo no ensino da Matemática, sendo que, a partir do momento que uma prática produz resultados positivos em sala de aula através de uma tendência, esta se consolida.

#### **3.4.4 Análise do questionário respondido pelos alunos da 8ª série sobre o uso do *Graph***

Foram elaboradas cinco questões, com o objetivo de avaliar a sequência didática proposta para ensinar os conceitos da função do 1º grau no *software* educacional *Graph*.

**Questão 1:** Você já havia tido algum contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa? ( ) sim ( ) não

**Resposta:**

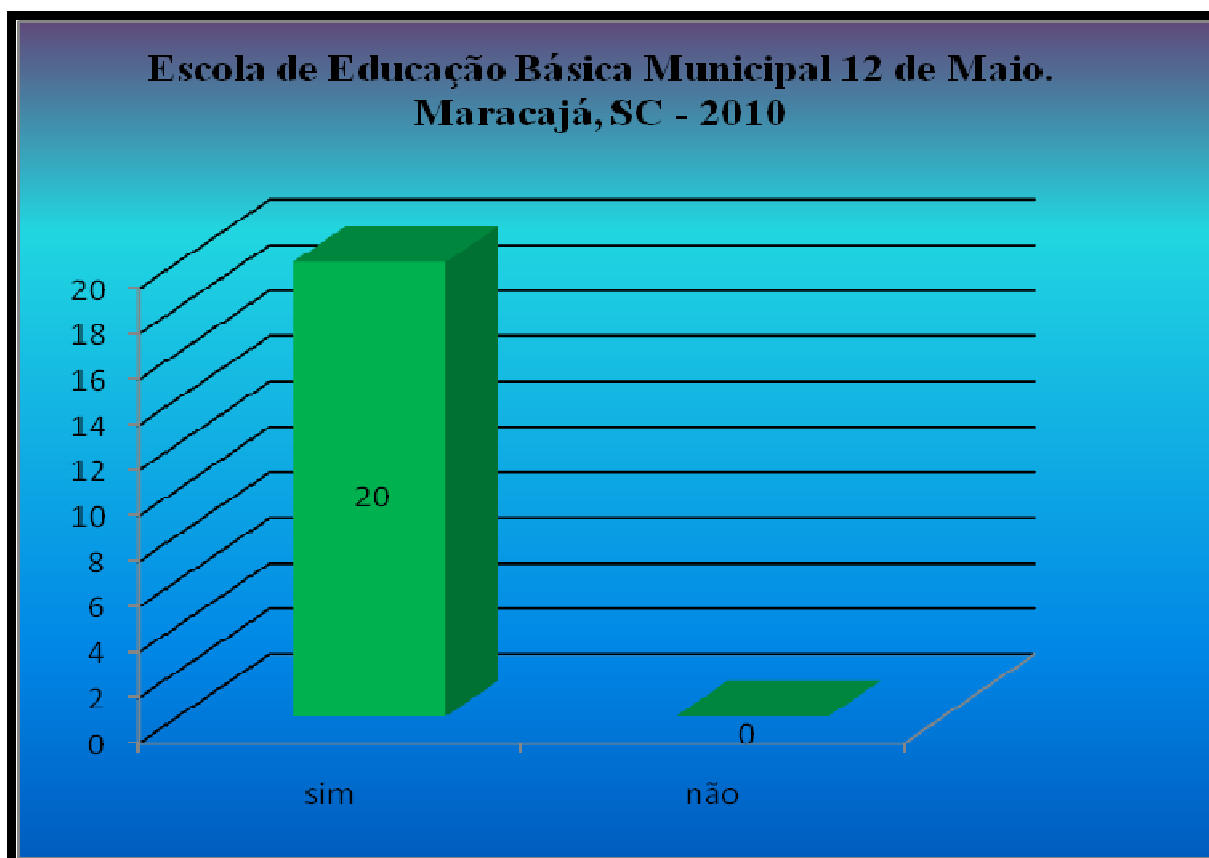


Gráfico 9 – Se já tinha tido algum contato com o computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Todos os alunos pesquisados, ou seja, 100% da turma, tanto nesta sequência didática como nas anteriores já haviam tido algum contato com os computadores. Isto segundo Tôledo e López (2006) é reflexo de uma sociedade que vem atualmente passando por grandes transformações provocadas pela rapidez com quais as mudanças ocorrem no cenário mundial. Os causadores dessas extraordinárias mudanças são o uso das tecnologias informatizadas e os avanços na comunicação.

Acredita-se deste modo que, esta ferramenta de ensino possa auxiliar tanto na compreensão de conteúdos matemáticos quanto auxiliando a engajar os alunos neste mundo que se transforma a cada dia.

**Questão 2:** O que você achou de estudar matemática utilizando o *Graph*?

**Resposta:**

Os alunos **F, H, J, K, L e P** responderam que ficou mais fácil principalmente para construir e analisar os gráficos.

Os alunos **C, E, O, S e T** responderam que foi diferente e gostaram de aprender assim.

O aluno **R** respondeu: “Gostei porque estamos cansados de ficar só na sala”.

O aluno **Q** respondeu: “Foi uma maravilha os gráficos ficam bonitos e mais fácil e rápido de fazer é bem melhor para entender”.

O aluno **D** respondeu: “Adorei, o gráfico se constrói automaticamente é só fazer a função clica ok e pronto é como se fosse mágica”.

O aluno **N** respondeu: “Foi legal, só que eu não entendo muito de computador, talvez isso tenha dificultado”.

O aluno **A** respondeu: “Foi muito complicado este conteúdo de função, mais no graph é mais fácil”.

O aluno **G** respondeu: “Achei meio chato matemática já é difícil ainda mais misturando com computador”.

Os alunos **B, I e M** responderam que foi diferente e que não conheciam o software Graph.

Percebe-se novamente nesta pesquisa a aversão que alguns alunos têm com a matemática e o medo do computador de alguns. Percebe-se então um ótimo motivo para o professor procurar mudar sua prática pedagógica e adotar novas ferramentas de ensino juntamente com idéias motivadoras.

Para tentar mudar a opinião destes alunos seria necessária a utilização mais frequente do software, pois é compreensível que, quando não conhecemos algo, temos medo!

Porém, constatamos com a maioria dos alunos que eles estão dispostos a utilizar diferentes métodos para aprender, basta o professor ter força de vontade e utilizar as mais variadas tecnologias presentes na atualidade para criar algo novo, deixar de lado a mesmice e renovar seus conceitos.

Segundo Borba e Penteado (2005, p. 15), “o computador, portanto, pode ser um problema a mais na vida já atribulada do professor, mas pode também desencadear o surgimento de novas possibilidades para o seu desenvolvimento como um professor da educação”

É necessário somente sair da zona de conforto e lançar-se em novos horizontes.

**Questão 3:** Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da função do primeiro grau? ( ) sim ( ) não; Por quê?

**Resposta:**



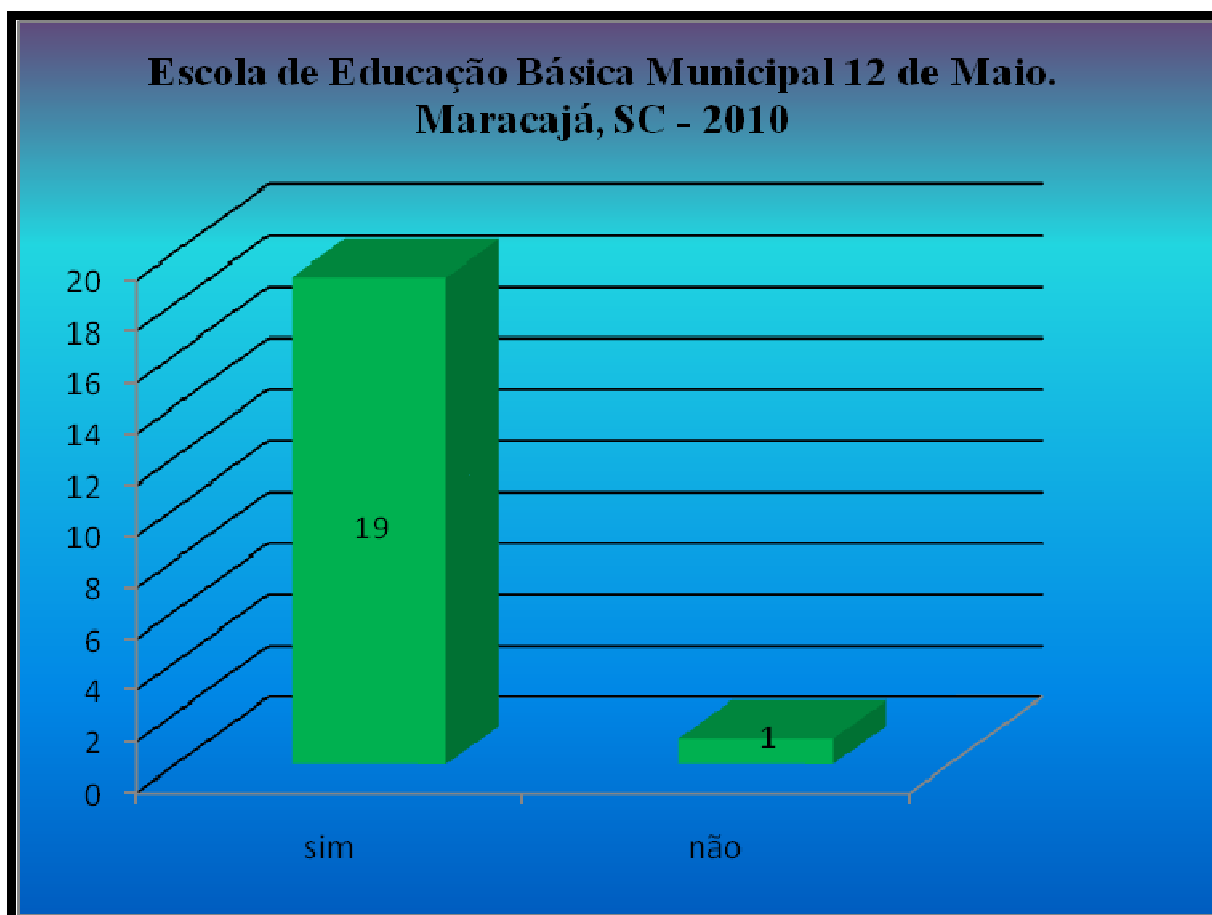


Gráfico 10 - Se as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da função do primeiro grau.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

Os alunos **B, C, E, I, Q, R, T** responderam que é mais fácil no computador do que manualmente.

O aluno **J** respondeu: “Os gráficos no computador ficam mais fáceis de analisar do que no caderno. No caderno fica mais feio”

O aluno **K** respondeu: “Sim, até os gráficos ficam bonitos e coloridos”.

O aluno **L** respondeu: “Fazer as análises através do graph é melhor e mais fácil de entender”.

O aluno **P** respondeu: “O conteúdo parecia mais fácil no laboratório de informática do que na sala.

O aluno **O** respondeu: “Porque nós estudamos de um jeito diferente”.

O aluno **H** respondeu: “E como ajudaram, eu tenho muita dificuldade em matemática, mais assim foi melhor”.

O aluno **F** respondeu: “Ajudaram muito porque fazer os gráficos no caderno eu não entendi”.

O aluno **S** respondeu: “Porque eu nunca entendo mais desse jeito foi bem mais fácil”.

O aluno **D** respondeu: “Porque é mais fácil de compreender as definições e compreender o que são os coeficientes”.

O aluno **N** respondeu: “Essas aulas ajudaram mais é complicado o programa”.

O aluno **A** respondeu: “Ajudaram bastante, mais volto a dizer que o conteúdo é complicado”.

O aluno **M** respondeu: “Principalmente porque os gráficos ficam pronto bem mais rápido”.

O aluno **G** respondeu: “Não, nem no computador, nem na sala de aula”.

Constata-se que, apenas 1 aluno disse que as aulas no laboratório de informática não auxiliam, a grande maioria disse que compreendeu o conteúdo de função do 1º grau com o uso do *graph*.

Torna-se importante dar ênfase ao que temos no referencial teórico, o retorno visual e a facilidade na construção do gráfico e no momento de fazer as análises chamaram atenção dos alunos, sendo que, citaram esta facilidade em suas respostas. Além desse retorno visual, o aluno pode interagir com a máquina propiciando que se façam descobertas.

Visto que a utilização dos recursos tecnológicos se faz tão importante em nossa realidade educacional, o professor deve planejar suas aulas de modo que, as tecnologias possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da matemática e contribuir para o crescimento pessoal do aluno. E para que isto aconteça, o professor deve estar sempre em uma constante atualização de seus conhecimentos.

**Questão 4:** Você gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Graph?

( ) sim ( ) não; Por quê?

**Resposta:**

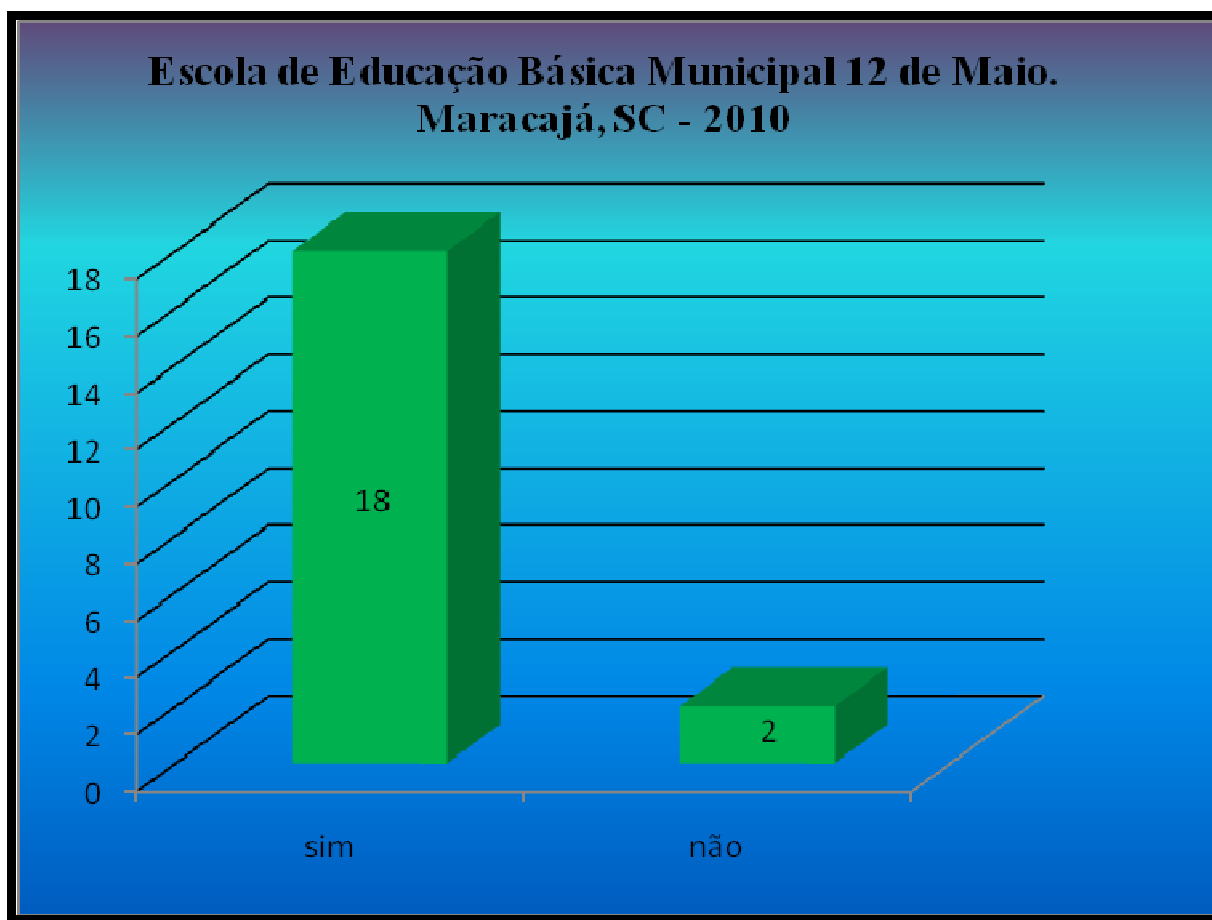


Gráfico 11 - Se gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o Graph.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

O aluno **N** respondeu: “Não, apesar de ter gostado das aulas e ter entendido prefiro sem o computador”.

O aluno **G** respondeu: “Não, não gostaria nem que matemática existisse”.

Os alunos **A, C, D, H, K, I, P, Q, T** responderam que com o uso do *graph* fica mais fácil de entender.

Os alunos **B, E, F** e **M** responderam que com o uso do *graph* fica mais fácil do que no caderno.

Os alunos **I** e **O** responderam que gostariam porque foi diferente.

O aluno **S** respondeu: “Porque foi melhor assim”.

O aluno **J** respondeu: “Tudo sobre gráficos”.

O aluno **R** respondeu: “Porque ajudam de montão”.

Constata-se que, 2 alunos disseram não querer estudar outros conteúdos com o uso do *graph*, porém, a grande maioria aprovou a idéia, enfatizando novamente a facilidade trazida pelo software na construção do gráfico.

Ao utilizar recursos tecnológicos na sala de aula se está alcançando um dos objetivos dos PCN's para o Ensino Fundamental, ou seja, fazer com que os alunos saibam utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos.

**Questão 5:** Dê uma nota de cinco a dez, para o seu entendimento de função do primeiro grau utilizando o Graph. Justifique sua resposta.

**Resposta:**

As notas dadas pelos alunos foram às expressas no gráfico abaixo:

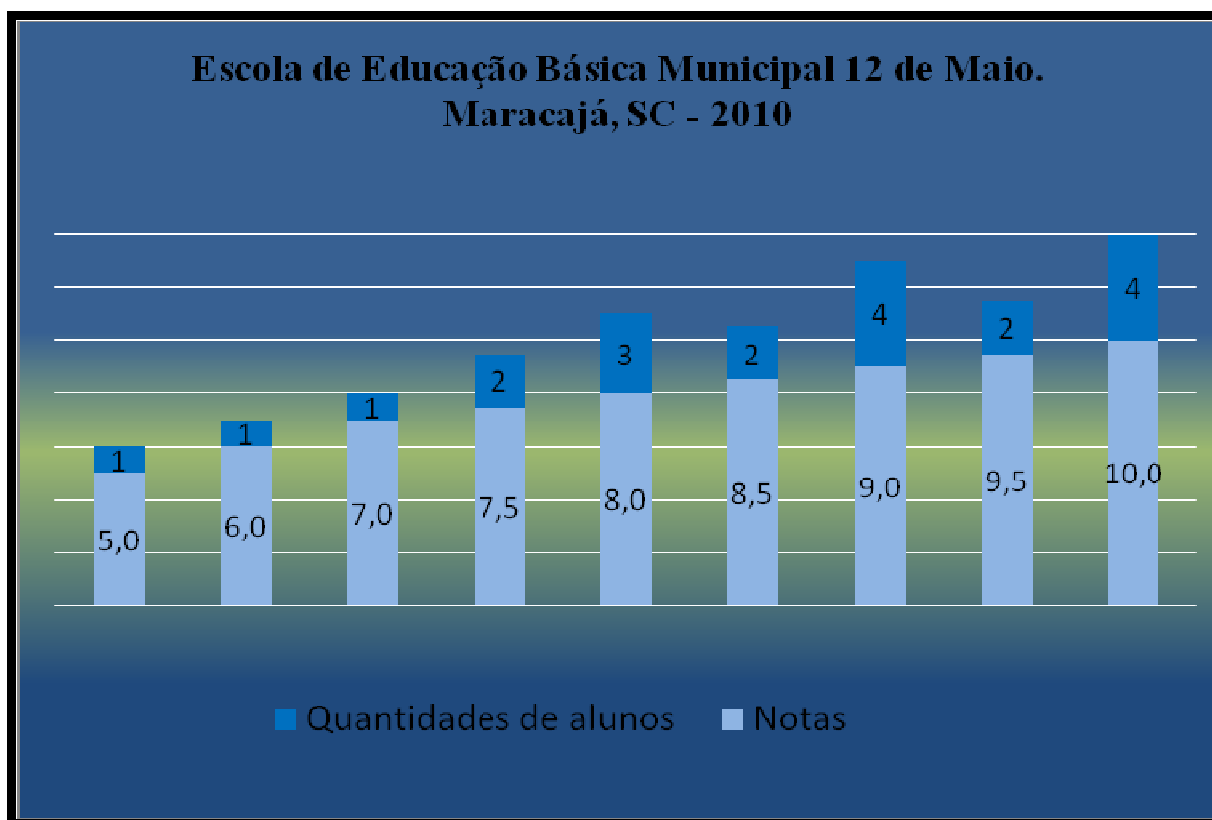


Gráfico 12 – Notas atribuídas para o seu entendimento de função do primeiro grau utilizando o Graph.  
Fonte: Elaborado pela autora, 2010.

A média obtida com estas notas é 8,45, o que nos mostra que os alunos aprenderam os conceitos da função do 1º grau através do uso do software graph.

As justificativas para as notas foram às seguintes:

Para os alunos que deram nota 10,0:

- O aluno **H** respondeu: “Porque eu entendi, coisa que em outras matérias eu muitas vezes não conseguia”.

- O aluno **Q** respondeu: “Porque eu entendi tudo”.
- O aluno **D** respondeu: “Entendi e gostei”.
- O aluno **F** respondeu: “No graph ficou fácil, já no caderno complicou um pouco, até porque sou meio desorganizado”.

Para os alunos que deram nota 9,5:

- Os alunos **B** e **J** responderam que entenderam o conteúdo.

Para os alunos que deram nota 9,0:

- O aluno **L** respondeu: “Entendi tudo mais sou um pouco conversadeira”.
- O aluno **T** respondeu: “Entendi bem a matéria, queria mais”.
- O aluno **E** respondeu: “Entendi bem a matéria, queria mais”.
- O aluno **S** respondeu: “porque eu entendi mais ainda tenho dificuldade”.

Para os alunos que deram nota 8,5:

- O aluno **I** respondeu: “Porque consegui entender”.
- O aluno **R** respondeu: “porque não sou tão bom aluno para uma nota maior”.

Para os alunos que deram nota 8,0:

- O aluno **P** respondeu: “Eu entendi bem com o graph mais na sala foi difícil”.
- O aluno **K** respondeu: “Porque não sou muito esforçado”.
- O aluno **C** respondeu: “Eu mereço esta nota porque não me dediquei muito, mais entendi”.

Para os alunos que deram nota 7,5:

- O aluno **O** respondeu: “Eu mereço esta nota, porque eu poderia ter prestado mais atenção”.
- O aluno **M** respondeu: “Entendi o conteúdo mais tenho dificuldades em matemática”.

Para o aluno que deu nota 7,0:

- O aluno **N** respondeu: “Apesar de ter entendido foi complicado”.

Para o aluno que deu nota 6,0:

- O aluno **A** respondeu: “Apesar do software ter auxiliado e esclarecido muitas dúvidas ainda continuo achando a matéria difícil”.

Para o aluno que deu nota 5,0:

- O aluno **G** respondeu: “Porque é a nota mínima”.

Pelo que foi exposto, viu-se que, alguns poucos alunos não gostaram de utilizar o software graph, uma vez que, a dificuldade, a falta de conhecimento e o acesso torna-se uma barreira para muitos.

É necessário buscar meios que auxiliem na educação matemática, pois existem muitas pessoas que dizem que a matemática é uma ciência sem capacidade de renovação e com pouca utilidade dentro do mundo do trabalho, a não ser, quando se trata de conhecimentos básicos de matemática.

### **3.4.5 Análises dos questionários respondidos pelas professoras**

Foi pedido que as professoras das classes onde as sequências didáticas foram aplicadas para que respondessem a um questionário, a fim de que, fosse possível avaliar também a opinião dessas professoras.

O questionário continha 5 questões de acordo com a sequência didática aplicada com cada turma. Cabe ressaltar que a 5ª e a 6ª série possuem a mesma professora e esta respondeu a 2 questionários.

As análises serão feitas coletivamente de acordo com cada questão, e posteriormente, serão analisadas.

**Questão 1:** Você já havia elaborado e apresentado alguma aula de matemática, no laboratório de informática, com o uso software *Poly* para seus alunos? (Professora 5ª série).

**Resposta:** “Não”.

**Questão 1:** Você já havia elaborado e apresentado alguma aula de matemática, no laboratório de informática, com o uso software *Excel* para seus alunos? (Professora 6ª série).

**Resposta:** “Não”.

**Questão 1:** Você já havia elaborado e apresentado alguma aula de matemática, no laboratório de informática, com o uso software *Graph* para seus alunos? (Professora da 8ª série).

**Resposta:** “Não”.

Através das respostas acima podemos constatar que, o uso de softwares no ensino da matemática ainda é muito retraído, não sendo utilizado por boa parte dos professores, o que fica evidente a importância de estar sempre se atualizando.

**Questão 2:** O que você achou da sequência elaborada utilizando o *Poly*? (Professora da 5ª série).

**Resposta:** “Foi uma sequência muito interessante, o *software poly* propiciou uma boa visualização dos sólidos platônicos”.

**Questão 2:** O que você achou da sequência elaborada utilizando o *Excel*? (Professora da 6ª série).

**Resposta:** “Já conhecia este *software*. Utilizo para fazer as médias dos alunos, mas não havia parado para pensar em uma aula como esta. Vou começar a utilizar mais este programa em minhas aulas”.

**Questão 2:** O que você achou da sequência elaborada utilizando o *Graph*? (Professora 8ª série).

**Resposta:** “A sequência foi bem preparada, os alunos adoraram fazer os gráficos no computador, já quando tiveram que fazer a mão, não gostaram muito”.

Pode-se constatar que as professoras ficaram impressionadas com o uso dos *softwares* apresentados, enfatizando que o uso de suas funções tenha auxiliado os alunos na compreensão dos conteúdos.

**Questão 3:** Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento dos sólidos platônicos? ( ) sim ( ) não. Por quê? (professora da 5ª série).

**Resposta:** “Sim, pois através da visualização dos sólidos, sua rotação e sua montagem automática propiciada pelo *software poly*, ajudaram no entendimento do que é um sólido e na compreensão das características dos sólidos platônicos”.

**Questão 3:** Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da razão (densidade demográfica)? ( ) sim ( ) não. Por quê? (Professora 6ª série).

**Resposta:** “Sim, os alunos estavam entusiasmados e curiosos, queriam saber mais do que estava proposto. No momento em que viram os gráficos então, ficaram maravilhados”.

**Questão 3:** Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da função do primeiro grau? ( ) sim ( ) não. Por quê? (Professora 8ª série).

**Resposta:** “Sim, porque quando fui explicar em sala de aula pude perceber o quanto eles haviam aprendido”.

Constata-se com as respostas acima que, o uso dos softwares foi um atrativo a mais e que serviu para o enriquecimento do ambiente escolar, proporcionando a construção de novos conhecimentos por meio da participação ativa, crítica e criativa dos alunos.

**Questão 4:** Você gostaria de apresentar esta sequência para outros alunos?

( ) sim ( ) não. Por quê? (Resposta da professora da 5ª série).

**Resposta:** “Sim, porque esta é uma ótima ferramenta de ensino que propicia um bom entendimento dos sólidos platônicos”.

**Questão 4:** Você gostaria de apresentar esta seqüência para outros alunos?

( ) sim ( ) não. Por quê? (Resposta da professora da 6ª série).

**Resposta:** “Sim com certeza irei apresentar para outras turmas, não apenas esta seqüência didática, mais muitas outras, foi muito gratificante”.

**Questão 4:** Você gostaria de apresentar esta seqüência para outros alunos? ( ) sim ( ) não. Por quê? (Resposta da professora da 8ª série).

**Resposta:** “Sim, já peguei até uma cópia do planejamento para repetir a experiência com outras turmas”.

As professoras ficaram empolgadas com as seqüências didáticas apresentadas e disseram utilizá-las com outras turmas.

**Questão 5:** Dê uma nota de cinco a dez para o que você achou sobre a maneira como foi utilizado o *software Poly* para o estudo dos sólidos platônicos. Justifique a sua resposta. (Resposta da professora da 5ª série).

**Resposta:** “10,0, foi uma técnica inovadora que abordou o conteúdo dos sólidos platônicos de uma forma dinâmica que contou com o uso do computador e de atividades diferenciadas”.

**Questão 5:** Dê uma nota de cinco a dez para o que você achou sobre a maneira como foi utilizado o *software Excel* para o estudo da razão (densidade demográfica). Justifique a sua resposta. (Resposta da professora da 6ª série).

**Resposta:** “10,0, foram aulas bem elaboradas, dinâmicas e diferentes daquilo que os alunos estão adaptados, realmente é uma ótima ferramenta didática”.

**Questão 5:** Dê uma nota de cinco a dez para o que você achou sobre a maneira como foi utilizado o *software Graph* para o estudo da função do primeiro grau. Justifique a sua resposta. (Resposta da professora da 8ª série).

**Resposta:** “9,5, de início pensei que a idéia não iria dar certo, mais depois me surpreendi, os alunos em sua grande maioria gostaram e aprovaram a idéia, até perguntavam por que eu nunca tinha feito isso com eles”.

As professoras gostaram da idéia e apoiaram esta iniciativa.



Espero que esta iniciativa provoque efeitos positivos nas escolas onde se realizou as pesquisas assim como nas demais e que as tecnologias comecem a ser exploradas como devem na escola.

No próximo capítulo apresentaremos as considerações finais do presente estudo.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é um meio social que deve ser trabalhado para que os alunos que ali estudam possam aprender para a vida, é um lugar de encontro e de aprendizagem. No entanto, o que se percebe atualmente é um descontentamento muito grande por parte dos alunos, pois a grande maioria, já está cansada do tradicionalismo de muitos professores. Educadores que muitas vezes ensinam de maneira nada concreta, ou até mesmo, sem significado para o aluno. Compreende-se que, muitos professores já tentam mudar sua prática em busca de novos resultados, porém, ainda há muito para ser feito.

Essa pesquisa procurou verificar a seguinte questão diretriz: Os *softwares*, de propósito geral quanto educacional, podem auxiliar no processo ensino aprendizagem de conteúdos matemáticos no Ensino fundamental nas Escolas da rede Pública de Maracajá, promovendo uma aprendizagem com autonomia?

Pois bem, partindo das ações planejadas realizou-se a aplicação de três sequências didáticas, nas quais, os alunos responderam questões referentes ao seu aprendizado e onde foram analisadas. As professoras das classes também responderam a um questionário, sendo que, o mesmo foi posteriormente analisado a fim de encontrar evidências de que os *softwares Poly, Excel e Graph* auxiliaram na compreensão dos conteúdos fazendo com que os alunos aprendessem com autonomia.

Através da análise da pesquisa realizada, obtiveram-se respostas concretas para as questões que nortearam o presente trabalho.

Pode-se concluir que, é possível utilizar os recursos computacionais para ensinar Matemática, evidenciando os *softwares, Poly, Excel e Graph* como propulsores de novas possibilidades de ensino.

Ficou comprovado também que, a tecnologia pode promover uma nova forma de ensino, capaz de mudar a forma convencional de trabalhar a Matemática nos dias atuais, e também, motivando os alunos a aprender de uma forma autônoma e bem diferente da convencional.

Acredito que este trabalho alcançou os objetivos traçados, não só ao verificar positivamente a questão diretriz, mas principalmente, ao promover mudanças na forma tradicional de ensinar, proporcionando o uso de novas estratégias de ensino.

Sugiro que outras pesquisas com esse tema sejam realizadas, a final, acreditamos que vale a pena sentir o quanto é satisfatório e gratificante ver o ânimo dos alunos em aprender de uma maneira diferente da convencional.

## REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Fundamental (5ª a 8ª série). Brasília: MEC SEF, 1998.

FIORENTINI, Dario et al.(Org.) **Formação de professores de matemática**: Explorando novos caminhos com outros olhares, São Paulo: Mercado de Letras, 2003.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em educação matemática**. 2. ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2005.

\_\_\_\_\_. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Saint Germain, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Salto para o futuro**: TV e informática na educação. Brasília: SEES, 1998.

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã et al.(Org). **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação Científica**. Tubarão: Unisul, 2002.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação, Ciências Tecnologias. **Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina**. Estudos Temáticos. Florianópolis: IOESC, 2005.

TOLÊDO, José Humberto Dias de; LÒPEZ, Oscar Ciro. **Informática aplicada à educação matemática**. Palhoça: Unisul Virtual, 2006.

VALENTE, José Armando (Org). **O professor no ambiente logo**: formação e atuação. São Paulo: Unicamp/NIED, 1996.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – O uso do Poly

### **Trabalhando sólidos geométricos (Sólidos Platônicos)**

**Público alvo:** alunos do Ensino Fundamental.

#### **Objetivos:**

- Visualizar de diferentes ângulos os sólidos platônicos;
- Construir os sólidos platônicos a partir de suas planificações;
- Identificar os sólidos platônicos;
- Identificar as partes de um sólido geométrico (superfície, região interior e exterior);
- Identificar elementos dos sólidos geométricos (vértices, faces e arestas).

Essa sequência didática será trabalhada em dois momentos:

1. Atividades realizadas no laboratório de informática com o auxílio do computador do software *Poly* e do Editor de Texto.
2. Atividades realizadas em sala de aula através da montagem dos sólidos analisados no laboratório de informática.

No primeiro momento, será apresentado o *software Poly* para os alunos com o objetivo de fazer com que os alunos se familiarizem com as suas funções e visualizem a quantidade de sólidos geométricos que podemos encontrar neste *software*. Em seguida, os alunos receberão as orientações da pesquisadora sobre o conteúdo que será estudado e como a pesquisa será desenvolvida.

Antes de iniciar a execução da atividade será explicado primeiro porque os sólidos que serão estudados se chamam sólidos platônicos, estudando assim, um pouco da história da matemática. Desta maneira, de forma mais específica, o filósofo grego Platão que estudou por volta do século IV a.C as propriedades importantes dos poliedros regulares.

Acredito que, o uso do *software Poly* e de suas funções permitam aos alunos uma melhor visualização dos sólidos estudados, pois o aluno terá a chance de conhecer os sólidos e fazer simulações através da rotação e da montagem automática do mesmo.


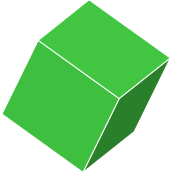
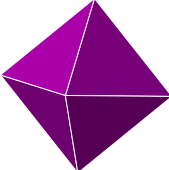
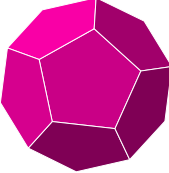
Na sequência, irei apresentar uma visualização diferente da que muitos alunos estão acostumados a ter, pois muitos ainda aprendem de uma forma tradicional, de um modo que acaba por tornar complicada a compreensão dos sólidos por falta de alternativas didáticas.

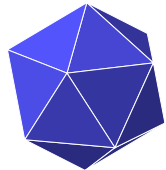
É importante ressaltar ainda que, muitos professores já estão procurando mudar a maneira de ensinar e estão buscando maneiras diferenciadas de ensinar os conteúdos.

Para iniciar a atividade os alunos visualizarão todos os sólidos platônicos primeiramente já montados e girando. Em seguida, os alunos visualizarão suas planificações e como os sólidos se formam através da planificação, através da função do *software Poly* que permite a visualização da planificação e a montagem automática dos sólidos.

Após todas as visualizações os alunos montarão uma tabela no Editor de texto, para o estudo dos elementos que compõem os sólidos platônicos: faces, arestas e vértices.

Os alunos montarão então esta tabela:

<b>Poliedros</b>	<b>Nº de vértices (V)</b>	<b>Nº de faces (F)</b>	<b>Nº de arestas (A)</b>
 <b>Tetraedro</b>			
 <b>Hexaedro ou Cubo</b>			
 <b>Octaedro</b>			
 <b>Dodecaedro</b>			

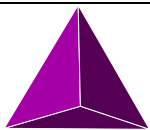
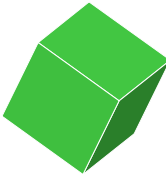
 <b>Icosaedro</b>			
---	--	--	--

Sabendo-se que muitos alunos apresentam dificuldades no uso do computador, estes estarão contando sempre com o auxílio da pesquisadora.

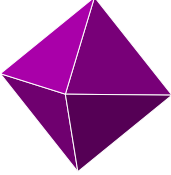
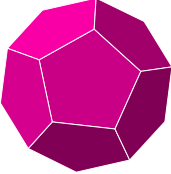
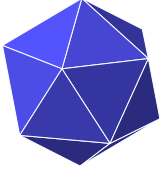
O *software Poly* permite uma boa visualização dos sólidos, mesmo assim, torna-se difícil a contagem das faces, das arestas e dos vértices, pois pode-se confundir as faces, as arestas ou os vértices já contados, ou até mesmo, contá-los duas vezes. Deste modo, os alunos voltarão para a sala de aula com a tabela acima impressa para que possa ser completada na sala de aula após a construção dos sólidos platônicos.

Na sala de aula, os alunos montarão os sólidos platônicos através de modelos entregues pela pesquisadora, eles recortarão, farão as devidas dobraduras e montarão com o auxílio de cola os sólidos platônicos.

Após todos os alunos terem montado os sólidos platônicos, eles manusearão os sólidos com o fim de completar a tabela montada no laboratório de informática no *software Poly*. Contando suas faces, suas arestas e seus vértices.

<b>Poliedros</b>	<b>Nº de vértices (V)</b>	<b>Nº de faces (F)</b>	<b>Nº de arestas (A)</b>
 <b>Tetraedro</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
 <b>Hexaedro ou Cubo</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>



 <b>Octaedro</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
 <b>Dodecaedro</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
 <b>Icosaedro</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>30</b>

## APÊNDICE B – Sequência didática

**Público-alvo:** Alunos do Ensino Fundamental (5ª Série)

**Disciplina:** Matemática

**Carga Horária:** 6h-a

**Data:**

**Conteúdo:** sólidos platônicos

**Objetivos:** Visualizar de diferentes ângulos os sólidos platônicos; construir os sólidos platônicos a partir de suas planificações; identificar os sólidos platônicos; identificar as partes de um sólido geométrico (superfície, região interior e exterior); identificar elementos dos sólidos geométricos (vértices, faces e arestas).

**Técnica:** individual e em grupo.

**Recursos:** software Poly, Editor de Texto, computador, folhas, cola, tesoura, lápis.

**Atividades:** num primeiro momento, as atividades serão realizadas no laboratório de informática, com o auxílio do computador, do *software Poly*, do Editor de Texto e da sequência didática do Apêndice A. Após as instruções iniciais (sobre o uso do *software Poly*), o pesquisador solicita aos alunos que visualizem todos os sólidos platônicos primeiramente já montados e girando. Em seguida, os alunos visualizarão suas planificações e como os sólidos se formam através da planificação, através da função do *software Poly* que permite a visualização da planificação e a montagem automática dos sólidos. Após todas as visualizações, os alunos montarão uma tabela no Editor de texto para o estudo dos elementos que compõem os sólidos platônicos: faces, arestas e vértices. A atividade deverá ser realizada em grupos de três e de dois alunos, visto que o número de equipamentos disponível, no laboratório de informática da Unidade Escolar, é de apenas 5 máquinas. Encerrada a atividade, os alunos voltarão para a sala de aula, cada aluno com uma tabela impressa, tabela essa, que foi construída no laboratório de informática.

Num segundo momento, já na sala de aula, os alunos montarão os sólidos platônicos através de modelos entregues pela pesquisadora. Eles recortarão, farão as devidas dobraduras e montarão com o auxílio de cola os sólidos platônicos. Após todos os alunos terem montado os sólidos platônicos, eles manusearão os sólidos com o fim de completar a tabela montada no laboratório de informática no *software Poly*. Contando suas faces, suas arestas e seus vértices. Em seguida, o pesquisador solicita depoimentos dos alunos, para

verificar quais as influências que os recursos tecnológicos tiveram na aprendizagem da Matemática.

**Leitura indicada:** unidade do livro, referente ao estudo dos sólidos platônicos.

**Avaliação:** o pesquisador deve observar o desempenho individual dos alunos no que diz respeito ao entendimento do conteúdo estudado, assim como, o desempenho quanto à participação nas atividades realizadas. Bem como, verificar quais as influências que os recursos tecnológicos utilizados tiveram no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

## APÊNDICE C – O uso do *Excel*

### **Trabalhando o estudo da Razão (densidade demográfica)**

**Público alvo:** alunos do Ensino Fundamental

#### **Objetivos:**

- Reconhecer a densidade demográfica como razão especial;
- Construir tabela com o auxílio das fórmulas do Excel;
- Construir gráficos de colunas através de dados tabelados;
- Analisar gráficos e tabelas.

Essa sequência didática será realizada no laboratório de informática com o auxílio do computador e do *software Excel*.

No primeiro momento, será apresentado o *software Excel* para os alunos com o objetivo de trabalhar as funções de formatação, matemáticas, assistentes de gráficos, entre outras a serem trabalhadas na pesquisa. Em seguida, todos os alunos receberão as orientações da pesquisadora sobre o conteúdo que será estudado e como a pesquisa será desenvolvida.

Acredito que, o uso do *software Excel* e das suas funções permitam aos alunos uma melhor visualização do conteúdo estudado e agilize a construção de dados tabelados, pois manualmente, os mesmos demorariam bastante tempo se comparado com o uso do *software Excel*.

Na sequência será apresentada uma proposta de trabalho utilizando a planilha de cálculo Excel, com o objetivo do estudo da densidade demográfica, que é uma razão especial.

Para iniciar a construção da planilha e o estudo da densidade demográfica, primeiramente se abordará o conceito de densidade demográfica, ou seja, a razão entre a população absoluta de uma determinada região e a área desta mesma região é denominada densidade demográfica.

Os alunos já terão disponibilizado em seus computadores a seguinte tabela:

Lista dos estados brasileiros por densidade demográfica segundo a contagem populacional do IBGE de 2007.

Estado	População (hab.)	Área (km²)
Distrito Federal	2.455.903	5.801,94
Rio de Janeiro	15.420.375	43.696,05
São Paulo	39.827.570	248.209,43
Alagoas	3.037.103	27.767,66
Sergipe	1.939.426	21.910,35
Pernambuco	8.485.386	98.311,62
Espírito Santo	3.351.669	46.077,52
Paraíba	3.641.395	56.439,84
Santa Catarina	5.866.252	95.346,18
Rio Grande do Norte	3.013.740	52.796,79
Ceará	8.185.286	148.825,60
Paraná	10.284.503	199.314,85
Rio Grande do Sul	10.582.840	281.748,54
Minas Gerais	19.273.506	586.528,29
Bahia	14.080.654	564.692,67
Maranhão	6.118.995	331.983,29
Goiás	5.647.035	340.086,70
Piauí	3.032.421	251.529,19
Mato Grosso do Sul	2.265.274	357.124,96
Rondônia	1.453.756	237.576,17
Pará	7.063.573	1.247.689,52
Tocantins	1.243.627	277.620,91
Acre	655.385	152.581,39
Amapá	587.311	142.814,59
Mato Grosso	2.854.642	903.357,91
Amazonas	3.221.939	1.570.745,68
Roraima	395.725	224.298,98

O trabalho que os alunos terão que montar é encontrar a densidade demográfica de cada estado, e encontrar também através desta tabela, a densidade demográfica do Brasil.

Para montar descobrir??? então a densidade demográfica de cada estado os alunos terão que montar a seguinte fórmula:

Digitar em D4 → =(B4/C4) e tecla-se enter. Após digitar esta fórmula os alunos terão a seguinte tela:

Pasta1 - Microsoft Excel

Início Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição

Calibri 11 A A

Colar

Área de Tr...

Fonte

Alinhamento

Número

Formatação Condicional

Formatar como Tabela

Estilos de Célula

Inserir

Excluir

Formatar

Células

Edição

Classificar e Filtrar

Localizar e Selecionar

D4 =B4/C4

Estado	População (hab.)	Área (km²)	
Distrito Federal	2.455.903	5.801,94	423,29
Rio de Janeiro	15.420.375	43.696,05	
São Paulo	39.827.570	248.209,43	
Alagoas	3.037.103	27.767,66	
Sergipe	1.939.426	21.910,35	
Pernambuco	8.485.386	98.311,62	
Espirito Santo	3.351.669	46.077,52	
Paraíba	3.641.395	56.439,84	
Santa Catarina	5.866.252	95.346,18	
Rio Grande do Norte	3.013.740	52.796,79	
Ceará	8.185.286	148.825,60	
Paraná	10.284.503	199.314,85	
Rio Grande do Sul	10.582.840	281.748,54	
Minas Gerais	19.273.506	586.528,29	
Bahia	14.080.654	564.692,67	
Maranhão	6.118.995	331.983,29	
Goiás	5.647.035	340.086,70	
Piauí	3.032.421	251.529,19	
Mato Grosso do Sul	2.265.274	357.124,96	
Rorônia	1.453.756	237.576,17	
Pará	7.065.373	1.247.689,52	
Tocantins	1.243.627	277.620,91	
Acre	655.385	152.581,39	
Amapá	587.311	142.814,59	
Mato Grosso	2.854.642	903.357,91	
Amazonas	3.221.939	1.570.745,68	
Roraima	395.725	224.298,98	

Plan1 Plan2 Plan3

Pronto 80%

Para encontrar as demais densidades demográficas basta arrastar a fórmula até a última linha da tabela, e logo após, os alunos escreverão na célula D3 Densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>), ficando então com esta tela:

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

Estado	População (hab.)	Área (km²)	Dens. Demográfica (hab./km²)
Distrito Federal	2.455.903	5.801,94	423,29
Rio de Janeiro	15.420.375	43.696,05	352,90
São Paulo	39.827.570	248.209,43	160,46
Alagoas	3.037.103	27.767,66	109,38
Sergipe	1.939.426	21.910,35	88,52
Pernambuco	8.485.386	98.311,62	86,31
Espírito Santo	3.351.669	46.077,52	72,74
Paraíba	3.641.395	56.439,84	64,52
Santa Catarina	5.866.252	95.346,18	61,53
Rio Grande do Norte	3.013.740	52.796,79	57,08
Ceará	8.185.286	148.825,60	55,00
Paraná	10.284.503	199.314,85	51,60
Rio Grande do Sul	10.582.840	281.748,54	37,56
Minas Gerais	19.273.506	586.528,29	32,86
Bahia	14.080.654	564.692,67	24,94
Maranhão	6.118.995	331.983,29	18,43
Goiás	5.647.035	340.086,70	16,60
Piauí	3.032.421	251.529,19	12,06
Mato Grosso do Sul	2.265.274	357.124,96	6,34
Rondônia	1.453.756	237.576,17	6,12
Pará	7.063.373	1.247.689,52	5,66
Tocantins	1.243.627	277.620,91	4,48
Acre	655.385	152.581,39	4,30
Amapá	587.311	142.814,59	4,11
Mato Grosso	2.854.642	903.357,91	3,16
Amazonas	3.221.939	1.570.745,68	2,05
Roraima	395.725	224.298,98	1,76

O próximo passo é encontrar a densidade demográfica do Brasil. Para isso, os alunos digitarão Brasil na célula A32 e encontrarão o somatório da população e da área. Para encontrar o somatório, os alunos farão a seguinte fórmula: =soma(B4:B30) e tecla-se enter, logicamente para obter os valores B4 e B30 deve-se arrastar com o mouse desde a célula B4 até a célula B30. Para encontrar o somatório da área faz-se o mesmo, só que neste caso, somarão as células de C4 até C30.

Para encontrar a densidade demográfica do Brasil digita-se a seguinte fórmula: =(B32/C32) e tecla-se enter.



Pasta1 - Microsoft Excel

Ínicio Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição

Colar Área de Tr... Fonte Alinhamento Número Estilo Células Edição

D32  $= (B32/C32)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
7	Alagoas	3.037.103	27.767,66	109,38										
8	Sergipe	1.939.426	21.910,35	88,52										
9	Pernambuco	8.485.386	98.311,62	86,31										
10	Espírito Santo	3.351.669	46.077,52	72,74										
11	Paraíba	3.641.395	56.439,84	64,52										
12	Santa Catarina	5.866.252	95.346,18	61,53										
13	Rio Grande do Norte	3.013.740	52.796,79	57,08										
14	Ceará	8.185.286	148.825,60	55,00										
15	Paraná	10.284.503	199.314,85	51,60										
16	Rio Grande do Sul	10.582.840	281.748,54	37,56										
17	Minas Gerais	19.273.506	586.528,29	32,86										
18	Bahia	14.080.654	564.692,67	24,94										
19	Maranhão	6.118.995	331.983,29	18,43										
20	Goiás	5.647.035	340.086,70	16,60										
21	Piauí	3.052.421	251.529,19	12,06										
22	Mato Grosso do Sul	2.265.274	357.124,96	6,34										
23	Rondônia	1.453.756	237.576,17	6,12										
24	Pará	7.065.373	1.247.689,52	5,66										
25	Tocantins	1.243.627	277.620,91	4,48										
26	Acre	655.385	152.581,39	4,30										
27	Amapá	587.311	142.814,59	4,11										
28	Mato Grosso	2.854.642	903.357,91	3,16										
29	Amazonas	3.221.939	1.570.745,68	2,05										
30	Roraima	395.725	224.298,98	1,76										
31														
32	Brasil	183.987.291	8.514.876,60	21,61										
33														
34														
35														
36														
37														

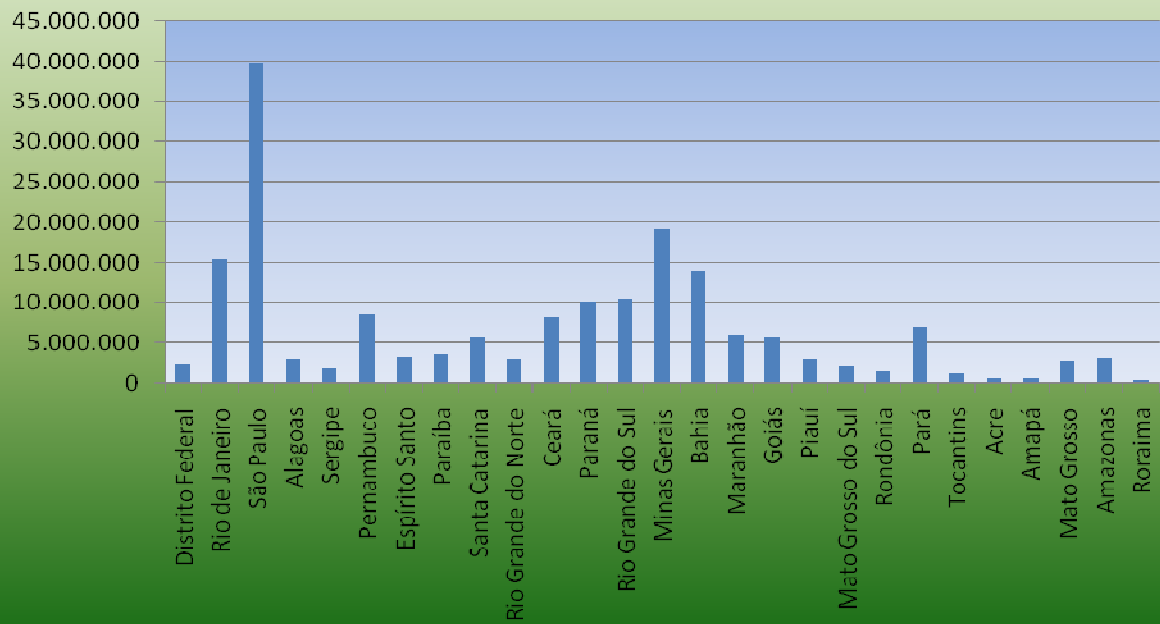
Plan1 Plan2 Plan3

Pronto 80%

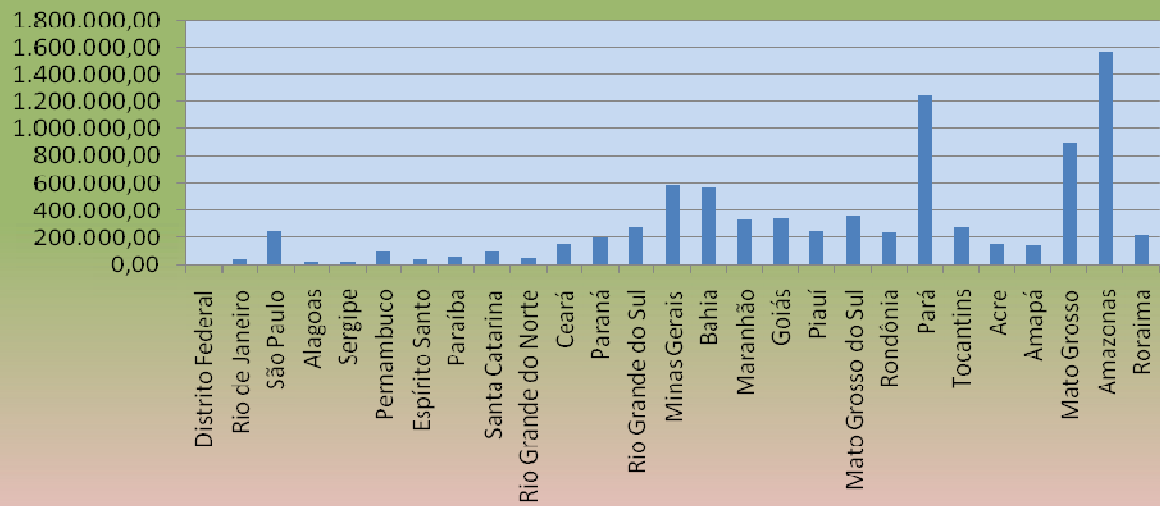
Após encontrar a Densidade demográfica do Brasil os alunos construirão o gráfico de colunas da população, da área e da densidade demográfica dos estados brasileiros.

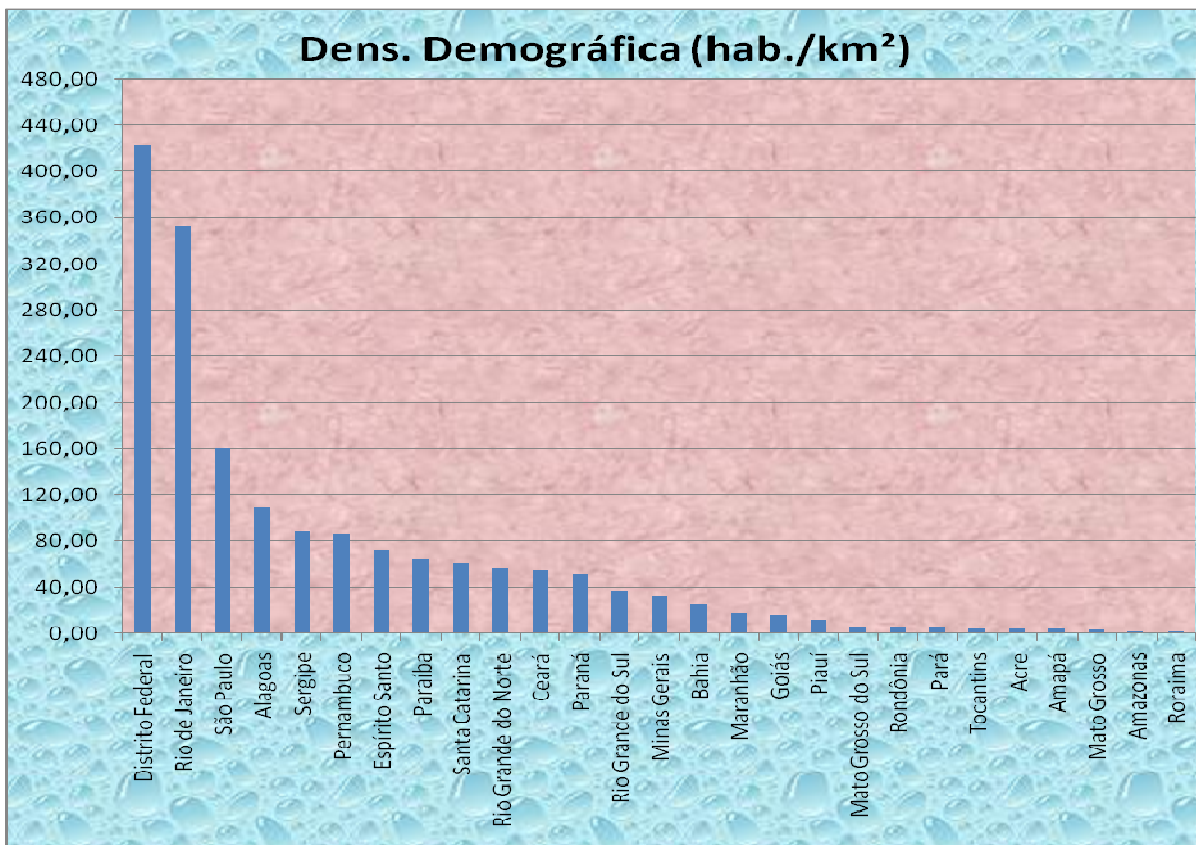


## População (hab.)



## Área (km<sup>2</sup>)





A formatação e a forma de apresentação dos gráficos será diferente para cada grupo pois cada grupo escolherá a formatação desejada.

Após a construção dos gráficos, os alunos responderão as seguintes questões com base nos dados obtidos com a construção da tabela e através da análise gráfica:

1. Qual dos estados citados na tabela possui a maior população?
2. Qual dos estados citados na tabela há o menor número de habitantes por km<sup>2</sup>?
3. Em qual dos estados citados na tabela a densidade demográfica é maior?
4. Qual dos estados citados na tabela possui a maior área?
5. Um país, com reduzida extensão territorial e bastante populoso, deve ter densidade demográfica grande ou pequena? (Se comparada com outros países populosos.)

## APÊNDICE D – Sequência didática

**Público alvo:** alunos do Ensino Fundamental (6ª Série)

**Disciplina:** Matemática

**Carga Horária:** 9h-a

**Data:** 08/06/2010

**Conteúdo:** Densidade demográfica

**Objetivos:** reconhecer a densidade demográfica como razão especial; construir tabela com o auxílio das fórmulas do Excel; construir gráficos de colunas através de dados tabelados; analisar gráficos e tabelas.

**Técnica:** em grupo

**Recursos:** *software Excel* e computador

**Atividades:** As atividades serão todas realizadas no laboratório de informática, com o auxílio dos computadores, do *software Excel* e da sequência didática do apêndice C. Após as instruções iniciais (sobre o uso da planilha de cálculo Excel), o pesquisador dará as coordenadas para que os alunos construam a tabela da densidade demográfica através da tabela que já está presente no computador dos alunos. Após a construção da densidade demográfica dos estados será então encontrada a densidade demográfica do Brasil. Logo depois, os alunos construirão o gráfico de colunas da população, da área e da densidade demográfica dos estados brasileiros. Para finalizar, após a construção dos gráficos os alunos responderão a 5 questões com base nos dados obtidos com a construção da tabela e através da análise gráfica.

**Leitura indicada:** unidade do livro, referente a densidade demográfica.

**Avaliação:** o pesquisador deverá observar o desempenho individual dos alunos no que diz respeito a compreensão do conteúdo, o desempenho nas atividades desenvolvidas e verificar quais as influências que os recursos tecnológicos utilizados tiveram no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

## APÊNDICE E – O uso do Graph

### Trabalhando a função do 1º grau

**Público alvo:** alunos do Ensino Fundamental (8ª Série)

#### Objetivos:

- Incentivar uma compreensão conceitual da álgebra;
- Promover uma compreensão conceitual da função do 1º grau;
- Incentivar o senso crítico;
- Diferenciar uma função do 1º grau crescente de uma decrescente;
- Encontrar a raiz ou zero de uma função do 1º grau;
- Fazer simulações;
- Estudar o comportamento do gráfico de uma função do 1º grau.

Essa sequência didática será trabalhada em dois momentos:

1. Atividades realizadas no laboratório de informática com o auxílio do computador, do software Graph e do editor de texto.
2. Atividades realizadas em sala de aula com o auxílio do material produzido no primeiro momento.

No primeiro momento, será apresentado o *software Graph* para os alunos com o objetivo de trabalhar as funções de formatação, matemáticas, entre outras a serem trabalhadas na pesquisa. Em seguida, todos os alunos receberão as orientações da pesquisadora sobre o conteúdo que será estudado e como a pesquisa será desenvolvida.

Antes de iniciar a execução da atividade, será feita uma pequena reflexão: a abordagem da função do 1º grau é feita, pela maioria dos professores, de uma forma convencional, na qual os alunos, na maioria das vezes, não são capazes de fazerem ligação entre os conceitos estudados e os parâmetros que envolvem a função do 1º grau. Pode-se citar por exemplo, a relação dos coeficientes angular e linear com o gráfico da função, do gráfico com a raiz ou zero da função, identificar aonde a reta intercepta o eixo y, a partir da expressão matemática que representa a função do 1º grau e assim por diante.

Acreditamos que, com uso do *software Graph* e das suas funções que permitem fazer atualizações e simulações automaticamente, o aluno tem a chance de um aprendizado

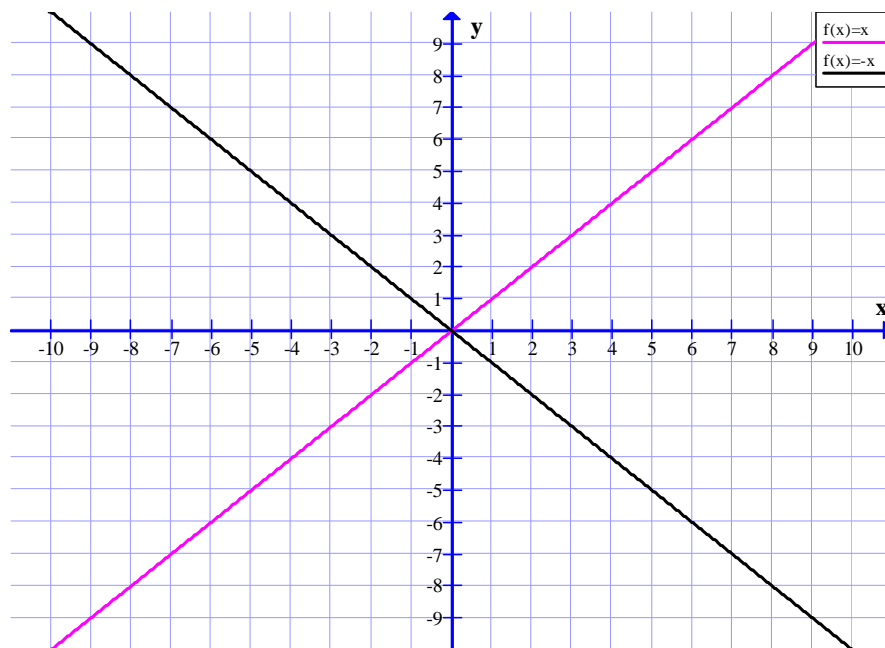
contínuo fazendo todas as relações possíveis, pois o mesmo, permite uma visualização simultânea da lei de formação da função do 1º grau e do seu gráfico.

Na seqüência, vamos apresentar uma proposta de trabalho utilizando o *software Graph* com o objetivo de introduzir função do 1º grau, procurando fazer com que o aluno investigue o conceito desse tipo de função, as relações existentes entre o conceito e os parâmetros que a envolvem. Dessa forma, estaremos investigando se o *software Graph* proporciona ou não novas estratégias de ensino-aprendizagem.

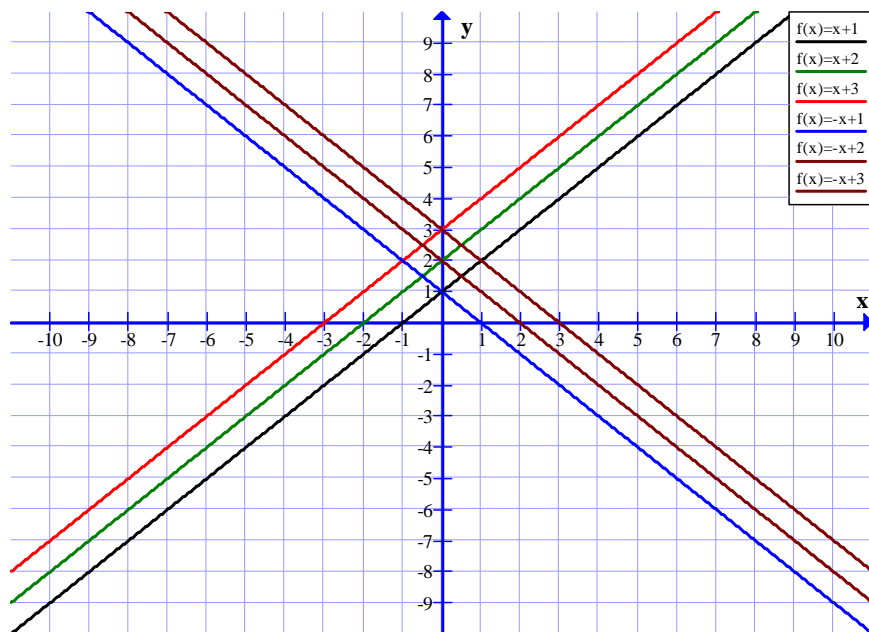
Para iniciar o estudo da função do 1º grau, vamos solicitar que os alunos digitem no Editor de Texto o nome dos alunos que compõem cada grupo. O editor de texto será usado para imprimir o trabalho que os alunos farão com o *software Graph*.

Os alunos primeiramente farão os ajustes da escala do Graph e colocarão a grade, pois assim, fica mais fácil para fazer as devidas análises.

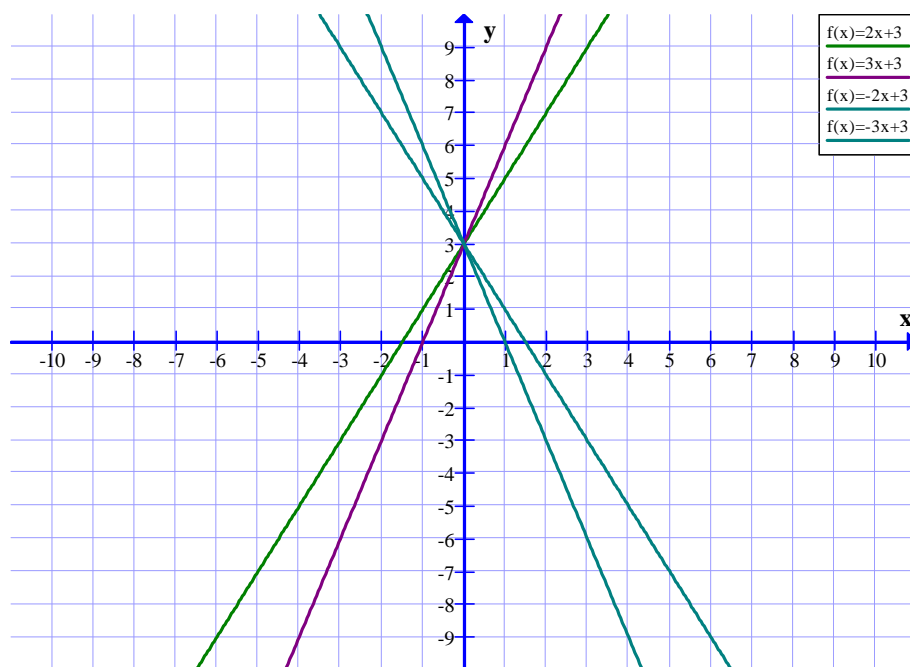
Os alunos construirão o gráfico da função  $y = x$ , em seguida, os alunos construirão o gráfico da função  $y = -x$ , e observarão o que aconteceu.



Em seguida construirão os gráficos das funções  $y = x+1$ ,  $y = x+2$ ,  $y = x+3$ ,  $y = -x+1$ ,  $y = -x+2$  e  $y = -x +3$ . Observarão após estas construções o que aconteceu com os gráficos.



Após os alunos construirão os seguintes gráficos:  $y = 2x+3$ ,  $y = 3x+3$ ,  $y = -2x+3$  e  $y = -3x+3$ .



Com todos estes gráficos construídos, discutiremos neste momento os conceitos da função do 1º grau questionando aos alunos:

- Qual é o tipo de gráfico que a função do 1º grau gera?
- Quais são os coeficientes da função?
- Quais são as variáveis da função?

- Qual é o coeficiente linear e qual é o coeficiente angular?
- No que estes coeficientes interferem no gráfico?
- Olhando para o gráfico você é capaz de dizer qual a relação entre a raiz ou zero da função e o gráfico?
- Onde a reta interceptou o eixo x?
- Onde a reta interceptou o eixo y?

No primeiro questionamento, o professor fará as devidas intervenções, visto que, esta é a primeira vez que os alunos estão tendo contato com o estudo da função do 1º grau, mas o objetivo é que os alunos possam responder somente através da análise gráfica.

Em seguida, será solicitado aos alunos que façam simulações aleatoriamente com o propósito de instigá-los a perceberem as diferenças e as mudanças que aconteceram.

Agora chegou a hora de responder novamente as perguntas, só que, neste momento o pesquisador não fará intervenções, os alunos responderão com os conhecimentos já adquiridos.

- Qual é o tipo de gráfico que a função do 1º grau gera?
- Quais são os coeficientes da função?
- Quais são as variáveis da função?
- Qual é o coeficiente linear e qual é o coeficiente angular?
- No que estes coeficientes interferem no gráfico?
- Olhando para o gráfico você é capaz de dizer qual a relação entre a raiz ou zero da função e o gráfico?
- Onde a reta interceptou o eixo x?
- Onde a reta interceptou o eixo y?

**OBSERVAÇÃO:** os gráficos construídos pelos alunos e as respostas das questões serão impressas através do Editor de Texto para que posteriormente estes dados possam ser observados em sala de aula.

Com o estudo da função do 1º grau no *software Graph*, o aluno pode perceber que o que ele precisa é apenas digitar a função que ele gostaria que *software* traçasse o gráfico que o gráfico já fica pronto. Isto propicia ao aluno uma visão imediata do comportamento do gráfico, sendo mais fácil fazer conclusões e ligações com a função que origina o gráfico.

### **Atividades em sala de aula**

Após o estudo da função do 1º grau com o auxílio dos computadores, os alunos voltarão para a sala de aula para um estudo geral de tudo que foi visto no laboratório, utilizando assim, os trabalhos que foram produzidos por eles. Nesse momento, com a ajuda da professora da turma haverá a verificação da apropriação por parte dos alunos dos conceitos trabalhados no laboratório de informática.

Por conseguinte, com a utilização do *software Graph* para o estudo da função do 1º grau de uma forma convencional torna-se menos importante, uma vez que, as habilidades e compreensão oferecidas pelas planilhas de cálculo dão ao aluno um entendimento conceitual.



## APÊNDICE F – Sequência didática

**Público-alvo:** alunos do Ensino Fundamental (8ª Série)

**Disciplina:** Matemática

**Carga Horária:** 9h-a

**Data:**

**Conteúdo:** funções do 1º grau

**Objetivos:** Incentivar uma compreensão conceitual da álgebra; promover uma compreensão conceitual da função do 1º grau; incentivar o senso crítico; diferenciar uma função do 1º grau crescente de uma decrescente; encontrar a raiz ou zero de uma função do 1º grau; fazer simulações; estudar o comportamento do gráfico de uma função do 1º grau.

**Técnica:** individual e em grupo.

**Recursos:** quadro, giz, papel, lápis, *software Graph*, Editor de Texto e computador.

**Atividades:** num primeiro momento, as atividades serão realizadas no laboratório de informática, com o auxílio dos computadores, do *software Graph*, do Editor de Texto e da sequência didática do Apêndice E. Após as instruções iniciais (sobre o uso do *software Graph*), a pesquisadora solicita aos alunos que comecem a construção dos gráficos. A atividade deverá ser feita em grupos visto que o número de equipamentos disponível no laboratório de informática da Unidade Escolar é de apenas 10 máquinas. Encerrada a atividade, os resultados deverão ser socializados com toda a classe. Em seguida, a pesquisadora solicita depoimentos dos alunos para verificar quais influências que os recursos tecnológicos tiveram na aprendizagem da Matemática.

Num segundo momento, com o auxílio das respostas elaboradas pelos alunos inicialmente, serão realizadas atividades em sala de aula com o objetivo de verificar se os conceitos essenciais da função do 1º grau foram apreendidos. Os alunos voltam à sala de aula para estudar o mesmo conteúdo, porém, agora com uma visão mais ampla, uma vez que, já viram como o gráfico de uma função do 1º grau se comporta e quais são as suas características. Em seguida, o professor solicita depoimentos dos alunos para verificar quais influências que os recursos tecnológicos tiveram na aprendizagem da Matemática.

**Leitura indicada:** unidade do livro, referente à função do 1º grau.

**Avaliação:** o professor deve observar o desempenho individual dos alunos no que diz respeito ao entendimento de uma função do 1º grau e no comportamento do seu gráfico,

com o objetivo de superar todas as dúvidas, assim como, o desempenho quanto à participação de atividades em grupo. E ainda, verificar quais as influências que os recursos tecnológicos utilizados tiveram no processo ensino-aprendizagem da Matemática.

**APÊNDICE G – Questionário para os alunos da 5ª Série**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL  
CURSO: PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**PESQUISA DE CAMPO**

**ALUNA: ANGELITA DA ROSA FARIAS**

Essa pesquisa é parte integrante do trabalho de Pós-graduação em Educação Matemática, sendo esta, requisito essencial para a conclusão do curso.

Portanto, solicitamos a sua colaboração ao responder esse questionário e garantimos que os resultados publicados, preservarão a sua identidade.

**Questionário**

**Perguntas para os alunos**

1) Você já havia tido algum contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa?

( ) sim ( ) não

2) O que você achou de estudar matemática utilizando o *Poly*?

Resposta:.....  
.....

3) Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento dos sólidos platônicos?

( ) sim ( ) não

Porque?.....  
.....

4) Você gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o *Poly*?

( ) sim ( ) não

Porque?.....  
.....

5) Dê uma nota de cinco a dez, para o seu entendimento dos sólidos platônicos utilizando o *Poly*.

Nota:.....

Justifique a sua resposta:

.....  
.....

**APÊNDICE H – Questionário para os alunos da 6ª Série**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL  
CURSO: PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**PESQUISA DE CAMPO**

**ALUNA: ANGELITA DA ROSA FARIAS**

Essa pesquisa é parte integrante do trabalho de Pós-graduação em Educação Matemática, sendo esta, requisito essencial para a conclusão do curso.

Portanto, solicitamos a sua colaboração ao responder esse questionário e garantimos que os resultados publicados, preservarão a sua identidade.

**Questionário**

**Perguntas para os alunos**

1) Você já havia tido algum contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa?

( ) sim ( ) não

2) O que você achou de estudar matemática utilizando o *Excel*?

Resposta:.....  
.....

3) Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da razão (densidade demográfica)?

( ) sim ( ) não

Porque?.....  
.....

4) Você gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o *Excel*?

( ) sim ( ) não

Porque?.....  
.....

5) Dê uma nota de cinco a dez, para o seu entendimento de razão (densidade demográfica) utilizando o *Excel*.

Nota:.....

Justifique a sua resposta:

.....  
.....

**APÊNDICE I – Questionário para os alunos da 8ª Série**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL  
CURSO: PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**PESQUISA DE CAMPO**

**ALUNA: ANGELITA DA ROSA FARIAS**

Essa pesquisa é parte integrante do trabalho de Pós-graduação em Educação Matemática, sendo esta, requisito essencial para a conclusão do curso.

Portanto, solicitamos a sua colaboração ao responder esse questionário e garantimos que os resultados publicados, preservarão a sua identidade.

**Questionário**

**Perguntas para os alunos**

6) Você já havia tido algum contato com computador antes das atividades realizadas nessa pesquisa?

( ) sim ( ) não

7) O que você achou de estudar matemática utilizando o *Graph*?

Resposta:.....

.....

8) Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da função do primeiro grau?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

9) Você gostaria de estudar outros conteúdos matemáticos utilizando o *Graph*?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

10) Dê uma nota de cinco a dez, para o seu entendimento de função do primeiro grau utilizando o *Graph*.

Nota:.....

Justifique a sua resposta:

.....

.....

**APÊNDICE J – Questionário para a professora da 5ª Série**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL  
CURSO: PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
PESQUISA DE CAMPO**

**ALUNA: ANGELITA DA ROSA FARIAS**

Essa pesquisa é parte integrante do trabalho de Pós-graduação em Educação Matemática, sendo esta, requisito essencial para a conclusão do curso.

Portanto, solicitamos a sua colaboração ao responder esse questionário e garantimos que os resultados publicados, preservarão a sua identidade.

**Questionário**

**Perguntas para professora da turma**

1) Você já havia elaborado e apresentado alguma aula de matemática, no laboratório de informática, com o uso software *Poly* para seus alunos?

( ) sim ( ) não

2) O que você achou da seqüência elaborada utilizando o *Poly*?

Resposta:.....

.....

3) Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento dos sólidos platônicos?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

4) Você gostaria de apresentar esta seqüência para outros alunos?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

5) Dê uma nota de cinco a dez para o que você achou sobre a maneira como foi utilizado o *software Poly* para o estudo dos sólidos platônicos.

Nota:.....

Justifique a sua resposta:

.....

.....

**APÊNDICE L – Questionário para a professora da 6ª Série**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL  
CURSO: PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
PESQUISA DE CAMPO**

**ALUNA: ANGELITA DA ROSA FARIAS**

Essa pesquisa é parte integrante do trabalho de Pós-graduação em Educação Matemática, sendo esta, requisito essencial para a conclusão do curso.

Portanto, solicitamos a sua colaboração ao responder esse questionário e garantimos que os resultados publicados, preservarão a sua identidade.

**Questionário**

**Perguntas para professora da turma**

1) Você já havia elaborado e apresentado alguma aula de matemática, no laboratório de informática, com o uso software *Excel* para seus alunos?

( ) sim ( ) não

2) O que você achou da seqüência elaborada utilizando o *Excel*?

Resposta:.....

.....

3) Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da razão (densidade demográfica)?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

4) Você gostaria de apresentar esta seqüência para outros alunos?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

5) Dê uma nota de cinco a dez para o que você achou sobre a maneira como foi utilizado o *software Excel* para o estudo da razão (densidade demográfica).

Nota:.....

Justifique a sua resposta:

.....

.....

**APÊNDICE M – Questionário para a professora da 8ª Série**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA – UNISUL  
CURSO: PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
PESQUISA DE CAMPO**

**ALUNA: ANGELITA DA ROSA FARIAS**

Essa pesquisa é parte integrante do trabalho de Pós-graduação em Educação Matemática, sendo esta, requisito essencial para a conclusão do curso.

Portanto, solicitamos a sua colaboração ao responder esse questionário e garantimos que os resultados publicados, preservarão a sua identidade.

**Questionário**

**Perguntas para professora da turma**

1) Você já havia elaborado e apresentado alguma aula de matemática, no laboratório de informática, com o uso software *Graphl* para seus alunos?

( ) sim ( ) não

2) O que você achou da seqüência elaborada utilizando o *Graph*?

Resposta:.....

.....

3) Para você as aulas no laboratório de informática ajudaram no entendimento da função do primeiro grau?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

4) Você gostaria de apresentar esta seqüência para outros alunos?

( ) sim ( ) não

Porque?.....

.....

5) Dê uma nota de cinco a dez para o que você achou sobre a maneira como foi utilizado o *software Graph* para o estudo da função do primeiro grau.

Nota:.....

Justifique a sua resposta:

.....

.....



