



## *Imagine e Shapari - Software gráficos no Ensino e Aprendizagem de Matemática*

*Melissa Meier\**

*Susana Seidel\*\**

*Marcus Vinicius de Azevedo Basso\*\*\**

**Resumo:** O uso de software para abordar alguns conceitos de Matemática, segundo a nossa experiência, tem se mostrado eficiente. Isso porque é uma maneira atraente de tratar a Matemática, tão temida na escola e muito pouco apreciada pelos alunos. Nesse artigo, vamos apresentar algumas maneiras de trabalhar com dois softwares: Imagine e Shapari. Esses dois são softwares gráficos, fáceis de usar, mas que possibilitam a abordagem de alguns conceitos matemáticos importantes, tais como: formas geométricas, medidas, matrizes e transformações geométricas. Podemos criar atividades nesses softwares que potencializem a utilização desses conceitos, de maneira lúdica e interessante, sem necessitar a memorização de fórmulas e regras. Outro ponto que vamos abordar é a forma diferenciada de avaliação que o uso de informática possibilita.

**Palavras – chave:** software gráfico, atividades desafiadoras, avaliação.

**Title:** Imagine and Shapari – Graphic Software in the Teaching and Learning of Mathematics

**Abstract:** The use of software to approach some mathematics concepts, according to our experience, it has been shown efficient. It's because this is an attractive way to deal with mathematics, so wondering at school and not very much appreciated for the students. On this article, we are going to present some ways to work with two software: Imagine and Shapari. These two are graph software, easy to use but that allows the approach of some important mathematics concepts, like: geometric forms, measure, womb and geometric transformation. We can create activities on this software that potential the utilization of these concepts, in a playful and interesting way, without the necessity of formula and memorization rules. Another point that we are going to approach is the different form of evaluation that the use of informatics became possible.

**Key – words:** graph software, challenger activities, evaluation.

## 1. Introdução

Durante a graduação em Licenciatura em Matemática da UFRGS, tivemos algumas oportunidades de trabalhar com software para abordar conceitos matemáticos. Uma dessas experiências ocorreu durante uma disciplina do curso, no Colégio de Aplicação da UFRGS. Outras experiências ocorreram em disciplinas do curso na UFRGS, com nossos colegas. Em todas essas oportunidades, pudemos reforçar nossa certeza da eficácia do uso de informática para trabalhar com Matemática. Não defendemos que todas as aulas devem ser dadas usando computadores e software, mas que alguns conceitos podem ser mais bem trabalhados e estudados com a ajuda da tecnologia.

Neste artigo vamos descrever algumas atividades possíveis em dois softwares: o Imagine e o Shapari. Eles são softwares gráficos que permitem a construção de lindas imagens. Mas o que queremos discutir é que por trás dessas construções podemos encontrar muita Matemática. Algumas vezes os conceitos envolvidos são simples, outras vezes são bastante complexos. Queremos defender que essa é uma maneira atraente de trabalhar com diversos conceitos, que em uma aula tradicional - por aula tradicional entende-se aqui aquela aula em que o professor transmite seu conhecimento e os alunos apenas escutam, sem ter papel ativo no processo - podem ser de difícil compreensão.

Esses programas possuem recursos que permitem que os alunos aprendam a partir de suas próprias ações, ou seja, de acordo com a teoria construtivista de Piaget, que o processo de aprendizagem depende das ações do sujeito, no caso, dos alunos.

Vamos também relatar a forma de avaliação que pensamos ser a mais adequada para este tipo de trabalho. Não queremos discutir aqui as maneiras de avaliação tradicionais (provas, testes, etc.), apenas queremos enfatizar que com o uso de informática nas aulas outras formas de avaliação fazem-se necessárias. Pode ser uma forma de avaliação trabalhosa para o professor, exigindo uma maior e mais contínua atenção da sua parte, mas que obtém ótimos resultados.

O uso de novas tecnologias ainda não é um assunto fácil para muitos professores que, por falta de intimidade com essa tecnologia, sentem-se inseguros em utilizá-la em suas aulas. Queremos mostrar que não é tão difícil assim essa utilização. O professor necessita perder o medo e tentar, pesquisar, ousar e experimentar. Os resultados obtidos podem ser muito satisfatórios.

## 2. Teoria Construtivista e Uso de Tecnologias

Estamos, neste artigo, analisando o trabalho em dois softwares. Podemos destacar que estes programas têm recursos de acordo com a teoria construtivista de Jean Piaget, ou seja, que o processo de aprendizagem acontece a partir das ações do sujeito, tanto de caráter concreto quanto de caráter abstrato. Hoje sabemos que aquele aluno passivo que outrora aceitava toda informação sobre ele despejada já não pode existir, pois a sociedade não oferece mais espaço ao indivíduo que não questiona, que não sabe interagir e estabelecer relações. É neste ponto que a tecnologia, se não utilizada como “reprodução digital” dos procedimentos tradicionais adotadas em sala de aula, pode auxiliar no processo de construção do conhecimento e proporcionar meios para que o aluno se prepare para a sociedade tecnológica. Ou seja, nestes programas os alunos constroem seu conhecimento, com suas próprias ações e reflexões. Como diz Piaget (1974): *“Só falaríamos de aprendizagem na medida em que um resultado (conhecimento ou atuação) é adquirido em função da experiência podendo ser do tipo físico ou do tipo lógico-matemático ou os dois.”*



Para Piaget, o desenvolvimento é um processo de equilibrações progressivas que tende para uma forma final, qual seja a conquista das operações formais. O equilíbrio se refere a forma pela qual o indivíduo lida com a realidade na tentativa de compreendê-la, como organiza seus esquemas em sistemas integrados de ações ou crenças, com a finalidade de adaptação. Mas devemos dizer que nem todos os softwares são assim, alguns apenas repetem o modelo de aula tradicional, mas no computador. Como diz *Gravina e Santarosa*:

*“A informática por si só não garante esta mudança, e muitas vezes se pode ser enganado pelo visual atrativo dos recursos tecnológicos que são oferecidos, mas os quais simplesmente reforçam as mesmas características do modelo de escola que privilegia a transmissão do conhecimento.”*

Nesse sentido, torna-se importante o papel do professor como orientador das ações dos seus alunos. Além disso, cabe ao professor desenvolver atividades interessantes e desafiadoras aos alunos. Não se deve apenas colocar os alunos em contato com o software sem alguma questão, sem algum problema para resolver. Como diz Richards (1991):

*“É necessário que o professor de matemática organize um trabalho estruturado através de atividades que propiciem o desenvolvimento de exploração informal e investigação reflexiva e que não privem os alunos nas suas iniciativas e controle da situação. O professor deve projetar desafios que estimulem o questionamento, a colocação de problemas e a busca de solução. Os alunos não se tornam ativos aprendizes por acaso, mas por desafios projetados e estruturados, que visem a exploração e investigação.”*

Assim, o uso de computadores na educação pode ser muito positivo, quando é usado não apenas como acessório, mas sim como instrumento para o ensino e aprendizagem.

### 3. Imagine

O Imagine tem por base o ensino centrado no aluno, o desenvolvimento de estratégias de raciocínio e a conscientização do processo de aprendizagem. Além de ser uma linguagem de programação é uma ferramenta que possibilita ao aluno ser autor de seus projetos e utilize a análise das tentativas e dos erros no processo de construção do entendimento de como as coisas funcionam.

Características pedagógicas do sistema Logo segundo Petry:

*“O LOGO é antes de tudo uma linguagem. A linguagem é instrumento de comunicação e ao mesmo tempo suporte-estrutura-espelho do pensamento, do conhecimento e da aprendizagem.”* e segundo Fagundes (1998): *“O sistema LOGO permite usarmos uma metodologia de projetos de aprendizagem, levando o sujeito a perceber a diferença entre “saber alguma coisa” (ler) e “ser capaz de fazer (criar) alguma coisa” (escrever).”*

Pensando desta forma e com este objetivo em mente, realizamos um trabalho com o software Imagine no colégio Aplicação da UFRGS com alunos de 5ª e 6ª séries.

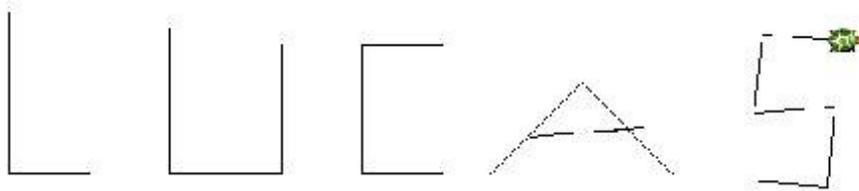
#### **Atividades realizadas com o Imagine:**

Tentamos, em nossa primeira atividade, familiarizar o aluno ao software de uma forma lúdica. Solicitamos aos alunos que locomovessem a “tartaruga” através de um cenário (plano de fundo). Os alunos deveriam, no modo imediato, levar a tartaruga de um ponto do cenário até outro. Neste primeiro momento os alunos estariam movimentando a tartaruga experimentalmente, montando relações entre a programação que estavam

fazendo e os resultados obtidos na tela do computador. Acreditamos que com isso cada aluno montaria sua hipótese inicial sobre o funcionamento do software.

Para dar continuidade a esta familiarização propomos em um segundo momento que eles trabalhassem com seus nomes. Os alunos deveriam, também no modo imediato, escrever seus nomes através de tentativa e erro. Pensamos que também de uma forma lúdica os alunos estariam trabalhando com a construção do próprio nome, algo que acreditamos ser significativo para ele. Os conceitos matemáticos abordados nessa atividade foram: Noções de sistema de coordenadas; Noções de rotação e translação de elementos; Multiplicidade biunívoca das relações (relaciona os objetos segundo três relações ao mesmo tempo: esquerda x direita, frente x trás e em cima x embaixo);

Ângulos; Proporcionalidade (relaciona a medida entre os objetos, buscando proporção entre eles).



#### **Exemplo da atividade realizada por um dos alunos:**

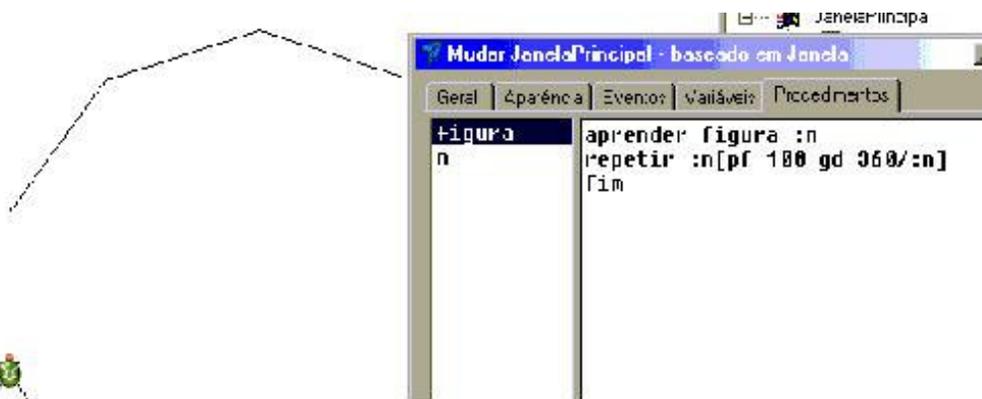
Obs.: a inclinação das retas ficou a critério dos alunos, neste exemplo podemos notar a vontade do aluno em estar melhorando seu aprendizado. Neste caso o aluno abandonou os ângulos retos para melhorar a qualidade de seu trabalho.

Continuando o trabalho iniciado, solicitamos aos alunos que refizessem a primeira atividade (construção do nome), mas desta vez no modo de programação. Os alunos deveriam escrever seus nomes agora através dos comandos do procedimento, ou seja, estariam trabalhando com a abstração do software. O aluno precisava imaginar qual seria o caminho e o ângulo percorrido pela tartaruga, fazer toda a programação e depois verificar o que acontecia. Neste momento os alunos estavam ensinando o computador a “pensar”, embarcaram em uma exploração sobre a maneira como eles mesmos pensam.

Nesta nova atividade identificamos que os seguintes conceitos matemáticos foram trabalhados: Todas as citadas na primeira atividade e Transformações Geométricas (simetria dos objetos); Semelhanças triangulares e suas propriedades; Reciprocidade (utiliza ferramentas diferentes buscando produzir o mesmo resultado); Reversibilidade (faz e desfaz operações com flexibilidade de raciocínio).

Como observamos, durante a realização da segunda atividade, a necessidade de se estar trabalhando com formas geométricas na construção de letras, resolvemos elaborar uma terceira atividade que a completasse. Solicitamos aos alunos que organizassem seus conhecimentos construindo, através da programação, todas as formas geométricas que por simetria haviam sido feitas em seus nomes. Para alguns alunos conseguimos mostrar a semelhança entre a programação das formas geométricas e os incentivamos a criar uma programação para uma figura de  $n$  lados, ou seja, um conhecimento extremamente complexo e abstrato para alunos deste nível escolar. Também nessa atividade os conceitos matemáticos abordados foram inúmeros, exemplos: Todos da primeira e segunda atividade e Propriedades de Geometria Plana.

### Exemplo da atividade:



Acreditamos que a idéia do LOGO é a de facilitar a explicitação do pensamento do aprendiz, de modo que o seu conhecimento e estratégias cognitivas possam ser identificados e desenvolvidos.

#### 4. Shapari

O Shapari é um software através do qual podemos selecionar formas geométricas no plano e manipulá-las, seja através de transformações que já estão prontas no software, seja através de novas transformações que podem ser criadas utilizando-se matrizes quadradas 2x2. As transformações mais simples são do tipo translação, compressão,

reflexão e cisalhamento, e é a aplicação simultânea destas transformações que resulta em diferentes efeitos artísticos.

No primeiro momento, podemos pedir que os alunos utilizem apenas as transformações prontas, ou seja, que "cliquem" na imagem correspondente à transformação para modificar uma figura. Com essa atividade estaremos trabalhando os seguintes conceitos: formas geométricas (já que o aluno deve escolher uma forma na qual aplicar a transformação), transformações geométricas, ângulos (nas rotações), frações (ao trabalhar com reduções e ampliações com fator fracionário). Ou seja, numa simples atividade vários conceitos podem ser explorados e até revistos, no caso de algum deles já ter sido explorado formalmente na sala de aula.

Outra possibilidade que o programa oferece é um jogo de reconhecimento das transformações aplicadas. Ele apresenta uma figura já transformada e o aluno tem que dizer qual foi a transformação utilizada. O professor pode, também, preparar imagens desse tipo para seus alunos reconhecerem a transformação aplicada. Nessa atividade trabalha-se com o conceito de cada transformação. Por exemplo: é fornecido um quadrado reduzido ao fator  $\frac{1}{4}$  do original de lado 1 e transladado para cima e para a direita. O aluno nesse momento deve se perguntar: quais as transformações que eu devo aplicar ao quadrado de lado 1 para chegar a esse? Nesse momento o aluno vai ter que refletir sobre conceito de cada transformação, pensar no que cada uma faz. Mas também temos outras atividades: construir uma imagem do dia a dia, repetir uma construção que o professor fez. Essas atividades abordam os conceitos já citados e são desafios aos alunos, além de trabalhar com a criatividade deles. Uma característica interessante desse software é a possibilidade de criar suas próprias transformações. Assim, além daquelas que estão no programa, o aluno pode criar uma segundo o seu interesse; pode criar uma que faça duas modificações ao mesmo tempo, por exemplo. Os alunos podem criar essas transformações de duas maneiras: trabalhando com pares ordenados no plano cartesiano e movendo-os para onde deseja, ou utilizando matrizes  $2 \times 2$ . A primeira maneira é mais visual, já que o aluno muda cada ponto e vê o resultado, modificando o próximo ponto a partir do primeiro. Mas exige do aluno conhecimento do plano cartesiano e de números fracionários menores que 1, já que todas as transformações são feitas em um quadrado básico de lado 1, com vértices em (0,0), (1,0), (0,1), (1,1), e depois aplicadas em qualquer outra forma geométrica (ver Figura 1). E ainda, se aluno for trabalhar com matrizes, ele deve conhecer as características das operações entre matrizes e entre números racionais e matrizes. O aluno, novamente, pode testar o que acontece se ele utilizar uma matriz com determinados valores. Assim, ele pode não necessariamente saber as regras antes dessa tentativa, mas pode aprender fazendo e tentando. Alguns alunos acabam entendendo, em cada número da matriz, o que a modificação faz mesmo sem ter tido, anteriormente, a formalização desses conceitos. No entanto, cabe ao professor orientar e ajudar na compreensão dos alunos do que está acontecendo.

Duas sugestões de atividades com matrizes seriam:

- Pedir que os alunos façam uma determinada transformação em uma forma geométrica usando as matrizes, ou seja, eles teriam que encontrar a matriz transformação correspondente àquela transformação dada (ver Figura 2);
- Dar algumas matrizes e perguntar qual transformação que cada uma faz, permitindo que os alunos as testem no programa. A nossa intenção aqui não é que eles tenham decorado as matrizes transformação, mas que saibam aplicá-las e analisar o resultado obtido.

Enfim, queremos mostrar com esse artigo que esse software permite a abordagem de alguns conceitos matemáticos com qualidade. Esses conceitos podem ser estudados em sala de aula, com giz e quadro-negro? Sim, podem. Mas também podem ser abordados

de maneira diferente e inovadora. Sem contar que é atraente e interessante para os alunos. Tendo em vista que a maioria dos alunos tem uma antipatia muito grande pela Matemática, sempre que pudermos tornar o estudo dela mais atraente, é válido o fazermos.

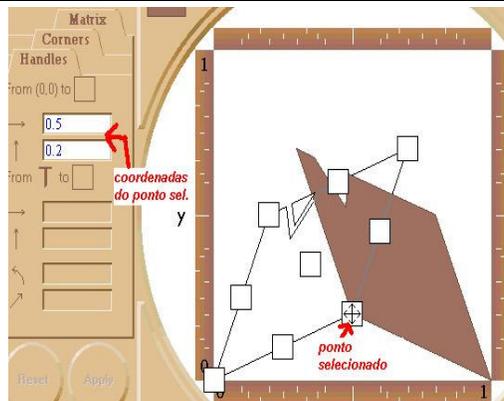


Figura 1

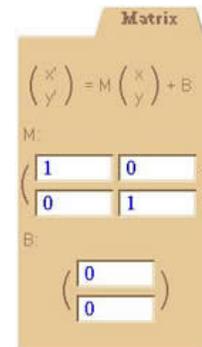
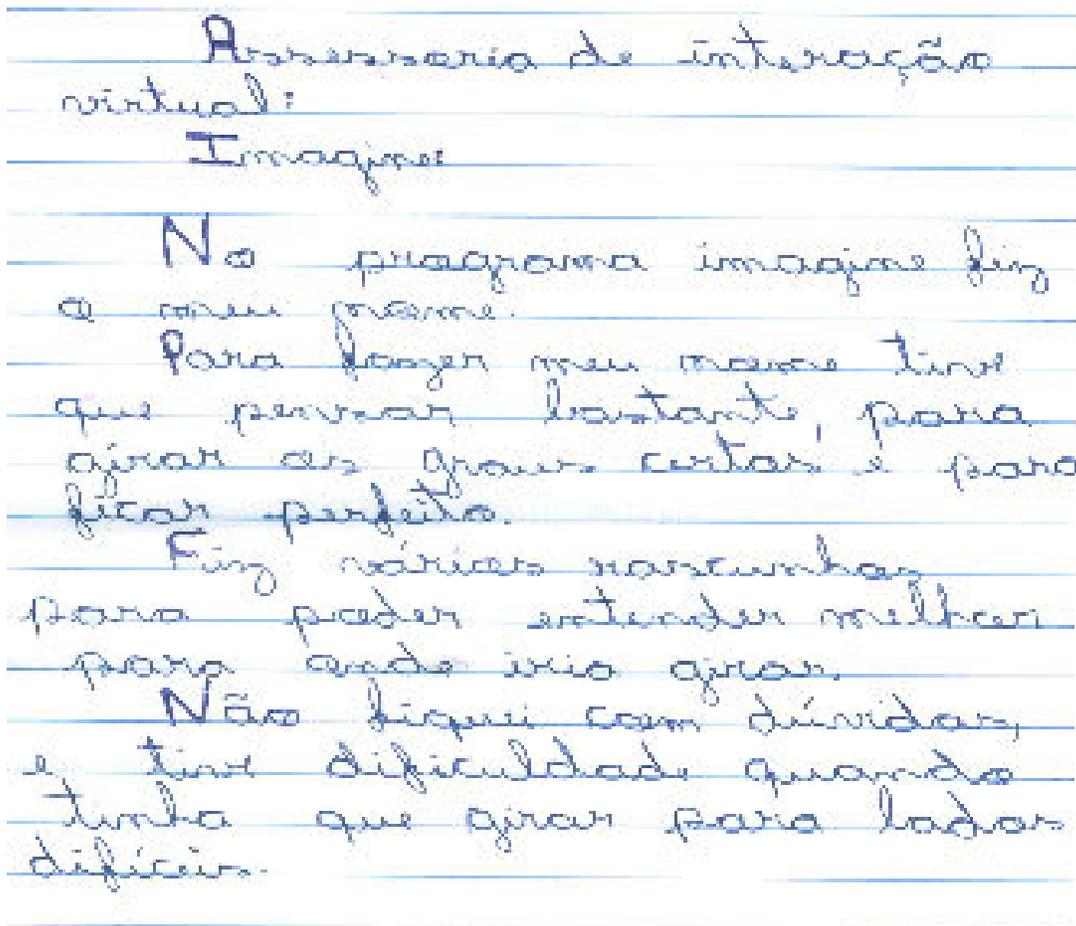


Figura 2

## 5. Avaliação Diferenciada

A avaliação com esse tipo de trabalho, deve ser mais contínua e próxima dos alunos, do que a aplicação de uma prova. O professor deve estar acompanhando a aprendizagem dos seus alunos a cada aula, questionando-os a cada construção feita. Isso exige uma atenção maior do professor, mas é possível.

No nosso caso, um recurso utilizado para esse acompanhamento mais próximo dos alunos, foi o diário. Pedíamos que cada aluno escrevesse um diário relatando como foi o trabalho naquele dia com o software, quais foram as suas dúvidas e os seus problemas. Lendo seus diários, tínhamos uma idéia de como cada um estava trabalhando, quem estava com dificuldades e em que. Trabalhávamos também com questionamentos a partir destes diários fazendo perguntas diretas e devolvendo os diários para uma nova elaboração por parte dos alunos (através de questões significativas para a assimilação do conteúdo em questão a partir das hipóteses montadas por estes alunos). Além disso, claro, acompanhávamos cada um na aula. Questionávamos quanto ao que estavam fazendo e por quê. Os conceitos matemáticos apareciam durante o trabalho e cada vez que fazíamos uma intervenção, tínhamos a oportunidade de explorar um conceito com aquele aluno.

**Exemplos de relatório:****6. Adaptação dos Professores**

Em muitos cursos de Licenciatura, não é dada uma devida atenção ao uso de tecnologias na educação. Por esse motivo, muitos professores não recebem uma formação adequada para trabalhar com informática na escola. Esses profissionais acabam tendo receio de utilizar a tecnologia e não sabem responder a todas as perguntas dos alunos. Muitos outros profissionais, que já concluíram a formação acadêmica a muito tempo, não tiveram contato algum com essa nova tendência. Ou seja, temos poucos professores preparados para utilizar esses recursos em suas aulas. Mas, mesmo esses que não tiveram oportunidade antes, podem tentar e ousar essa mudança na sua prática depende apenas de uma boa dose de vontade e dedicação. Como diz Léa Fagundes, questionada sobre o que ela diria a um professor que nunca utilizou essas tecnologias na sua rotina de trabalho, respondeu:

*“Que não tenha medo de errar e nem vergonha de dizer “não sei” quando estiver em frente a um micro. O computador não é um simples recurso pedagógico, mas um equipamento que pode se travestir em muitos outros e ajudar a construir mundos*

*simbólicos. O professor só vai descobrir isso quando se deixar conduzir pela curiosidade, pelo prazer de inventar e de explorar as novidades, como fazem as crianças.”*

O computador não deve substituir o trabalho em sala de aula, com exercícios e regras, mas deve ser uma outra possibilidade. Algumas vezes o computador pode facilitar a abordagem de alguns conceitos e, quando isso é possível, o professor deve tentar se adaptar e utilizar os recursos disponíveis. Cabe ao professor tentar se adaptar e pesquisar a respeito. Já existe bastante material na Internet a respeito. Tudo que puder ser feito para ajudar na aprendizagem dos alunos deve ser feito.

## 7. Conclusão

O que fundamenta a proposta de ensino e aprendizagem que utiliza o computador como “objeto para pensar”, é o fato de que as coisas são aprendidas através da exploração, da busca, da investigação e da manipulação, segundo a teoria construtivista de Piaget. E essa aprendizagem pode ocorrer tanto com objetos concretos quanto com objetos abstratos. O importante é que o aluno tenha a possibilidade de construir seu próprio conhecimento, que ele não receba tudo pronto, pensado e refletido por um professor, anteriormente. Os alunos devem ser desafiados para sentirem vontade e necessidade de resolver certo problema. Cabe ao professor essa tarefa de propor os desafios, assumir e incorporar esta ferramenta de trabalho ( o computador), de modo a fazer com que ele seja colocado a serviço da Educação, da mudança de paradigma desejada e referida nos Parâmetros Curriculares Nacionais e de seus objetivos.

*“Talvez, o mais interessante nisso tudo é podermos participar e refletir sobre um processo de apropriação de uma tecnologia por parte dos educadores com todas as suas idas e vindas, mudanças e repetições e, principalmente, com as sucessivas ressignificações que são feitas sobre o uso de computadores na educação.” (Petry)*

Também queremos mostrar algumas possibilidades de atividades desafiadoras que podem ser feitas para os alunos. Nenhuma delas é difícil de ser aplicada e trabalhada com os alunos. Mas requer dedicação e estudo profundo de Matemática, para que o professor seja capaz de reconhecer conceitos em cada construção dos seus alunos. Enfim, existem vários softwares com os quais é possível trabalhar e auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos, pelos alunos. Alguns programas utilizam esses conceitos em suas próprias ferramentas. Em outros, precisamos ter um pouco mais de atenção para encontrarmos alguns conceitos, que estão por trás das construções. Mas sem dúvida, essa é uma ótima metodologia de ensino, pouco utilizada ainda, mas com muito futuro. Precisamos apenas de coragem para sair da comodidade e fazer a diferença. Tudo para o benefício dos alunos e do seu crescimento e aprendizado.

## 8. Referências

FAGUNDES, Léa da Cruz. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram.** Coleção Informática para a Mudança na Educação. MEC/ SEED/ ProInfo, 1999.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados.** IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

- RICHARDS, J. Mathematical Discussion, em E. von Glaserfeld (ed) **Radical construtivism in Mathematical Education**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer. 1991.
- PIAGET, Jean. **Aprendizagem e Conhecimento**, em Piaget, P. & Gréco, P., Aprendizagem e Conhecimento, Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 1974.
- Léa da Cruz Fagundes in Nova Escola On-line , edição número 172, maio de 2004, “Podemos vencer a exclusão digital”.
- BECKER, Fernando. **A origem do conhecimento e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre, ARTMED, 2003.
- BASSO, Marcus. V. A, **Espaços de Aprendizagem em Rede: novas orientações na formação de Professores de Matemática**. Tese de Doutorado PGIE-UFRGS, 2003.
- PETRY, Paulo. In RIBEIRO, José Geraldo da C. G., **A Construção Coletiva do Conhecimento em Ambientes de Aprendizagem LOGO**. UFAL. Núcleo de Informática na Educação Superior, 1992.