

# SEDUC-TO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO TOCANTINS

Professor da Educação Básica  
Professor Regente- Matemática

**EDITAL Nº 01/2023**

CÓD: SL-099FV-23  
7908433233114

# Conhecimentos Específicos Professor da Educação Básica Professor Regente - Matemática

1. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino de Matemática: O ensino e aprendizagem de matemática de crianças, jovens e adultos .....	7
2. Tendências Metodológicas no Ensino de Matemática: Resolução de Problemas.....	12
3. Modelagem Matemática.....	13
4. Mídias Tecnológicas. Etnomatemática .....	18
5. História da Matemática e Investigações Matemáticas.....	25
6. Letramento Matemático .....	28
7. A aplicação dos Temas Contemporâneos Transversais no ensino de Matemática.....	29
8. Ensino de Matemática e a relação com as áreas de conhecimento .....	30
9. Documento Curricular Tocantins – Ensino Fundamental – Matemática: Competências específicas .....	30
10. BNCC – Ensino Médio. Matemática: Competências específicas .....	30
11. Conjuntos Numéricos: Naturais. Inteiros. Racionais. Irracionais e Reais. Operações, propriedades e resolução de problemas	34
12. Estudo Geral das Funções Reais: Função linear. Função quadrática. Função composta e Inversa. Função Modular. Função exponencial. Função logarítmica. Adição de termos e Associação com funções.....	37
13. Geometria Plana: Ângulos. Triângulos. Quadriláteros e polígonos. Congruência de triângulos. Teorema do ângulo externo e suas consequências. Teorema de Tales. Semelhança de triângulos. Relações métricas no triângulo. Áreas das principais figuras planas poligonais e circulares.....	45
14. Geometria Espacial: Conceitos primitivos e postulados. Poliedros. Primas. Pirâmide. Cilindro. Cone. Troncos e Esfera .....	51
15. Geometria Analítica: Estudo do ponto, da reta, da circunferência e das cônicas .....	53
16. Trigonometria: Trigonometria do triângulo, retângulo e da circunferência. Funções trigonométricas .....	58
17. Sequências, Progressão Aritmética e Geométrica: Conceitos. Propriedades .....	63
18. Sistemas Lineares .....	65
19. Análise Combinatória: Princípio Fundamental da Contagem. Arranjos. Permutações simples e com repetição .....	72
20. Números Binomiais: Binômio de Newton e suas propriedades.....	75
21. Estatística: Medidas de tendência central .....	77
22. Medidas de dispersão .....	82
23. Distribuição de frequência.....	87
24. Tabelas e Gráficos .....	91
25. Matemática Financeira: Proporção. Porcentagem. Juro simples e Juro composto.....	93
26. Probabilidade: Conceito e cálculo. Adição e multiplicação de probabilidades. Dependência de eventos .....	98
27. Noções de cálculo: Limites. Derivadas e aplicações da derivada .....	98
28. Integrais: Cálculo de área, integração por substituição e por partes.....	108

Isso pode ser visto por meio de um relatório-avaliação da aula, entregue para o professor na aula seguinte. Trata-se de um relatório escrito, reconhecendo que o mundo moderno exige a escrita em praticamente todas as ações.

Regras do relatório-avaliação:

- 1 - Identificação do aluno, do professor, da disciplina, do tema da aula, data e número da aula.
- 2 - Uma síntese do conteúdo da aula em espaço limitado.
- 3 - Bibliografia e referências pertinentes não repetindo aqueles fornecidos ou sugeridos pelo professor.
- 4 - Comentários e sugestões sobre a aula, o tema e a disciplina.

Essa proposta parte da aceitação do fato que o docente está num processo permanente de aprimorar sua prática e ele próprio conhecer seu desempenho. Não se trata de dar nota ao professor, aprová-lo ou reprová-lo, mas sim de dar a ele os elementos para analisar sua prática. Saber o quanto de mensagem que ele pretendia dar aos alunos foi passado e como ela foi compreendida.

- É uma forma de avaliar a ação do professor como um todo, em que não cabe reprovar um aluno.
- Resumo analítico semelhante às fichas de leitura, pouco comum em matemática, mas que devem ser estimulados.
- Prática dos relatórios deve ser aplicada em todos os níveis, desde a pré-escola até a pós-graduação.
- Leitura de artigos e de livros recomendados numa aula é muito importante e deve ser parte integrante da prática educativa.
- Processo de avaliação - é importante um trabalho de fim de curso, de natureza monográfica.
- O objetivo dos relatórios e resumos é estimular uma reflexão sobre o processo da aprendizagem do aluno.
- Dos efeitos da avaliação para o aluno o mais importante é que ele toma consciência de seu progresso.

Selecionar ou filtrar cidadãos para tarefas específicas não é educação. Facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum é a missão de educadores. Fazer algo é concretizar um projeto.

Projetos executados em grupo permitem ter uma ideia de como os indivíduos se relacionam, de como são capazes de unir esforços para atingir uma meta comum, e de como são capazes de reconhecer liderança e submissões, com base nisso, o professor deve exercer sua tarefa de educador

Concluindo a avaliação deve ser uma orientação para o professor na condução de sua prática docente e jamais um instrumento para reprová-lo ou reter alunos na construção de seus esquemas de conhecimento teórico e prático.

Selecionar, classificar, filtrar, reprovar e aprovar indivíduos para isto ou aquilo não são missão de educador. Outros setores da sociedade devem se encarregar disso.

## **AValiação EM MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

### **Pensando sobre Avaliação**

Se há um ponto de convergência nos estudos sobre a avaliação escolar é o de que ela é essencial à prática educativa e indissociável desta, uma vez que é por meio dela que o professor pode acompanhar se o progresso de seus alunos está ocorrendo de acordo com suas expectativas ou se há necessidade de repensar sua ação pedagógica.

Quanto ao aluno, a avaliação permite que ele saiba como está seu desempenho do ponto de vista do professor, bem como se existem lacunas no seu aprendizado às quais ele precisa estar atento.

O consenso termina, todavia, quando se define a avaliação, quando se abordam as maneiras de avaliar e com que níveis de exigência. Assim, como bem aponta Zabala (1998, p. 195),

... é possível encontrar definições de avaliação bastante diferentes e, em muitos casos, bastante ambíguas, cujos sujeitos e objetos de estudo aparecem de maneira confusa e indeterminada. Em alguns casos, o sujeito da avaliação é o aluno; em outros, é o grupo/classe, ou inclusive o professor ou professora, ou a equipe docente. Quanto ao objeto da avaliação, às vezes, é o processo de aprendizagem seguido pelo aluno ou os resultados obtidos, enquanto outras vezes se desloca para a própria intervenção do professor.

Não pretendemos, neste texto, acrescentar mais polêmica às questões que envolvem a avaliação escolar, mas focar nossas reflexões principalmente em o que avaliar em matemática, independentemente do nível de ensino a que estejamos nos referindo. É evidente que, ao se pensar sobre o que é avaliar, passa-se, necessariamente, pelo o que ensinar, que depende do por que ensinar, do para quem ensinar e, portanto, do como ensinar, determinando, assim, uma trajetória que deve ser percorrida quando queremos considerar o que avaliar em matemática.

As decisões sobre o que avaliar estão alicerçadas na concepção que se tem de matemática – e suas consequentes implicações pedagógicas – concepção esta que não é única. Dessa forma, nossa discussão inicial será a respeito dessas possíveis concepções sobre a matemática.

### **AS DIFERENTES FORMAS DE CONCEBER A MATEMÁTICA**

Caraça (1989), em obra basilar para a compreensão da natureza do conhecimento matemático, indica a existência de duas formas de concebê-lo. A primeira, a concepção mais frequente entre os matemáticos de profissão, é a da matemática como um conhecimento pronto, acabado, apresentando-se, portanto, como um todo harmonioso, os diferentes assuntos se encadeando logicamente e sendo desenvolvidos progressiva e ordenadamente, de tal forma que se tem “a impressão de que, a partir das definições enunciadas, os resultados desejados decorrem infalivelmente de um processo puramente mecânico” (Davis, Hersh, 1985, p. 63). Empregando-se o termo paradigma, conforme utilizado por Kuhn (1981), poder-se-ia dizer que o paradigma predominante, entre eles, é o de uma matemática agregativa, autossuficiente e abstrata. O que é um paradoxo, pois, mais do que ninguém, o matemático sabe que não apresenta seus resultados tal como os obteve, porque para tornar o saber comunicável precisa reorganizá-lo, dando-lhe uma forma descontextualizada, despersonalizada e atemporal (Brousseau, 1996); enfim, a mais geral possível. Essa forma mais geral possível é descrita magistralmente por Davis e Hersh (1985, p.63) quando dizem que os escritos matemáticos “seguem uma convenção inquebrantável: esconder qualquer vestígio de que o autor ou o leitor ao qual se dirige são seres humanos”.

A outra maneira de conceber a matemática, segundo Caraça, é procurar entender como esse conhecimento foi elaborado no decorrer da História e o que influenciou tal elaboração. Esse é o ponto de vista adotado, também, por Gonzalez (1997) quando assinala ser a natureza dessa disciplina histórica, ou seja, seu grau de desenvolvimento e de evolução em uma determinada época é o reflexo das

interações dialéticas entre as diversas forças econômicas, políticas e sociais vigentes nesse período. Dessa forma, o estágio atual da matemática seria resultante de um lento e prolongado processo histórico-social, e o modo como os sistemas matemáticos se apresentam hoje seria consequência do trabalho de diversas gerações de matemáticos, ao longo dos diferentes períodos históricos.

Encarada segundo este novo paradigma, a elaboração do conhecimento matemático configura-se, então, como um processo não unicamente cumulativo, uma vez que nela se descobrem hesitações, dúvidas e contradições, eliminadas somente após um árduo trabalho de reflexão e refinamento, muitas vezes seguido pelo surgimento de novas hesitações, dúvidas e contradições.

Assumindo esse novo paradigma, torna-se evidente que o conhecimento matemático não é autossuficiente, isto é, não evolui unicamente em razão de necessidades internas, mas também de problemas impostos pelo meio social e pelo desenvolvimento de outros campos do conhecimento. Além disso, embora a apresentação final dos resultados seja feita sob a forma demonstrativa, não é possível ignorar ou minimizar o papel da suposição, da conjectura, na elaboração do conhecimento matemático (Pavanello, 1993).

É importante observar que a concepção do pesquisador, do autor de um texto ou do professor acerca da matemática vai se refletir nas suas decisões sobre o que é fazer matemática, sobre por que e como ensinar/aprender, e, evidentemente, sobre o que ensinar e o que avaliar em matemática.

### FAZER MATEMÁTICA

Optando-se pelo primeiro dos paradigmas anteriormente descritos, concebe-se a matemática como um produto e, portanto, o fazer matemática tem como objetivo o seu avanço enquanto ciência, atrelado à busca de novos resultados nesse campo do conhecimento.

Já o segundo paradigma leva a uma concepção da matemática como uma síntese dialética processo-produto (Gonzalez, 1997), que considera que esta ciência “nunca está pronta, acabada; nenhuma formalização fica estabelecida de uma vez por todas. Uma definição, uns conceitos serão enunciados cada vez mais precisamente, à medida que forem necessários à resolução de problemas mais e mais complexos” (Pavanello, 1993).

Concebe-se, dessa forma, a matemática constituída, tanto pelos próprios meios de produção do conhecimento (conjecturar, intuir, representar, estimar, simular, modelar, propor e resolver problemas) como pelos resultados desse processo (conceitos, regras, princípios, algoritmos, teoremas). Deriva dessa opção conceber-se o fazer matemática como realizar atividades lógico-matemáticas que permitam estabelecer relações matemáticas em situações que surgem da realidade em que se está inserido.

### POR QUE ENSINAR MATEMÁTICA<sup>3</sup>

Uma pesquisa sobre quais seriam as razões para que a matemática faça parte do currículo escolar levará certamente a três categorias de respostas. Para alguns, a função da matemática é desenvolver o raciocínio; para outros, a matemática precisa ser ensinada e aprendida porque está presente na vida cotidiana e, por último, porque ela é ferramenta para as demais ciências.

É importante observar que as razões para a inclusão da matemática no currículo escolar não são aleatórias, nem invenções recentes, mas decorrem dos paradigmas já citados, os quais, por sua vez, estão umbilicalmente ligados a correntes filosóficas que remontam à Antiguidade.

A crença de que a matemática desenvolve o raciocínio lógico filia-se ao primeiro paradigma e se sustenta filosoficamente nas ideias de Platão (427-347 a.C.), para quem o mundo real não se constituiria senão de aparências. Para ele existiria um mundo das Formas ou Ideias onde estariam os modelos ideais dos objetos do mundo físico ou das situações que o homem deveria se esforçar para alcançar. Assim, por exemplo, nesse mundo ideal existiria a ideia de “cadeira”; enquanto as cadeiras que existem em nosso mundo seriam cópias ou representações imperfeitas daquela ideia. Nesse mundo ideal existiriam também as formas aritméticas e as geométricas. Do ponto de vista platônico, a matemática trataria apenas de objetos do mundo das ideias, e o trabalho do matemático seria o de “descobrir” as relações já existentes entre os objetos do mundo ideal.

A justificativa de que a matemática está presente no cotidiano e tem aplicações na vida prática, fundamenta-se nas ideias de Aristóteles (384-322 a.C.), cujo ponto de vista se contrapõe ao de Platão, por considerar que a matemática seria constituída de construções elaboradas pelos matemáticos a partir da percepção dos objetos do mundo real. Dessa forma, as verdades matemáticas poderiam ser comprovadas mediante experiências no mundo real.

A matemática, como ferramenta para as outras ciências, baseia-se nas ideias de Descartes (1596-1650), para quem a matemática era condição para o desenvolvimento de qualquer ramo do conhecimento, de tal modo que sem a matemática as demais ciências não seriam possíveis.

Tais justificativas para a presença da matemática nos currículos escolares podem ser sintetizadas em dois aspectos, igualmente importantes, apontados como objetivos da matemática escolar: “ser parte da educação geral, preparando o indivíduo para a cidadania, e servir de base para uma carreira em ciência e tecnologia” (D’Ambrósio, 2004). Ou como diz Santaló (1996, p.15): “a matemática tem um valor formativo que ajuda a estruturar todo o pensamento e agilizar o raciocínio dedutivo, porém é uma ferramenta que serve para a atuação diária e para muitas tarefas específicas de todas as atividades laborais”.

<sup>3</sup> PAVANELLO, R. M. *Matemática e educação matemática*. Boletim da SBEM – SP, n. 1, p. 4-14, 1993.  
SANTALÓ, L. A. *Matemática para não-matemáticos*. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (orgs.) *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Trad. Juan A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.  
VERGANI, T. *Um horizonte de possíveis: sobre uma educação matemática viva e globalizante*. Lisboa: Universidade Aberta, 1993.  
ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Trad. Ernani. F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.  
Recebido em: outubro 2005  
Aprovado para publicação em: novembro 2005  
42 Estudos em Avaliação Educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006

A Educação Matemática, a partir de diversos estudos e pesquisas acerca desta questão, recomenda algumas estratégias para a consecução do fundamental e complexo processo de cultivar atitudes matemáticas nos alunos, ao mesmo tempo em que favorecem o desenvolvimento do seu pensamento. Dentre essas estratégias, ou “caminhos para se fazer matemática” em sala de aula, as mais indicadas para alcançar esse objetivo são a resolução de problemas, as investigações matemáticas em sala de aula e o uso de jogos.

Mesmo quando se trata de avaliar em matemática – uma área considerada, muitas vezes, árida e distante das questões sociais e políticas –, os processos avaliativos não estão dissociados da subjetividade pessoal, uma vez que cada um de nós, professores, desenvolve formas de avaliação concordes com suas opiniões intelectuais, suas atitudes sociais, seus referenciais teórico-metodológicos. Mais do que nas demais escolhas que fazemos referentes ao processo de ensino/aprendizagem, é na forma como concebemos a avaliação que se manifestam, mais claramente, as posições sociais e políticas que assumimos, consciente ou inconscientemente.

A trajetória que percorremos neste texto mostra, de forma cristalina, que nosso posicionamento sobre o que avaliar em matemática decorre de nossas convicções teóricas a respeito da matemática, da matemática escolar e do papel desse conhecimento na vida dos indivíduos. Enfim, mais do que estabelecer critérios, nossos sentimentos e convicções a respeito do que é avaliar em matemática podem ser sintetizados na frase de Guignard (1988) avaliar é deixar-se surpreender.

**TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Em<sup>4</sup> nossa sociedade atual existe um enfoque muito grande no conhecimento das ciências básicas como biologia, física, química, matemática, em detrimento dos conhecimentos gerais, que possibilitam a integração dos conhecimentos das ciências clássicas com o cenário atual.

Esse aspecto vai de encontro à sociedade pós-moderna que hoje precisa de conhecimentos gerais, de temas como globalização, sustentabilidade, meio ambiente, economia, política, etc.. Além disso, fazemos parte de uma sociedade que está em constante interatividade em redes sociais, em troca de e-mails, com horas on-line trocando e vivendo experiências. Este estudante dificilmente se adapta ao modelo tradicional de ensino, baseado somente em aula expositiva.

Os novos valores e atitudes com a qual a sociedade está convivendo, exige a análise de novas possibilidades de ensino, como forma de minimizar as diferenças existentes entre Sociedade e Educação. Principalmente, quando discutimos a formação do professor de ciências, fundamentada basicamente nos conhecimentos específicos, em desvantagem dos conhecimentos pedagógicos necessários para a formação de professor de biologia, química, física e matemática<sup>5</sup>.

4 SEGURA, E. KALHIL, J.B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. Revista REAMEC.

5 GALIAZZI, M.C. 2000. Educar pela pesquisa: espaço de transformação e avanço na formação do professor de Ciências. Porto Alegre, PUCRS, 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação - Pontifícia Universidade Católica

Principalmente em virtude do cenário atual de nossa sociedade, que precisa de indivíduos pensando e agindo de forma crítica e reflexiva. Mas, para que essas competências possam ser atingidas no meio escolar, o ensino precisa caminhar para realizar a articulação entre os conteúdos e sua aplicabilidade. De forma, que seja possível desenvolver as habilidades nos estudantes, para que as competências sejam atingidas. Entretanto, esse fato torna-se viável apenas com uma nova maneira de abordar o ensino.

Nas escolas, o que geralmente se avalia são os conhecimentos conceituais, e em menor medida o conhecimento procedimental, ficando para muito longe o conhecimento atitudinal.

Dúvidas sobre quando utilizar as Metodologias Ativas<sup>6</sup>.

**1. É possível saber qual a hora mais adequada para utilizar metodologias ativas em sala de aula**

O professor pode escolher os recursos para o ensino desde que ele saiba sobre o assunto e até onde ele quer chegar. Ele pode utilizar **várias metodologias, ativas ou não, como por exemplo sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas ou projetos.**

**2. Como planejar uma “aula diferenciada”**

Existem diversas formas de se planejar uma aula, a ideia é fazer o aluno aprender de forma autônoma o conteúdo em questão, as vezes buscar uma aula diferenciada pode dar um pouco de trabalho, porém ajuda o aluno a compreender de forma mais simples um determinado conteúdo.

**3. O esforço produtivo do aluno**

O aluno pode realizar exercícios e provas, mas os conteúdos devem ser feitos para ensinar as habilidades e não aquela famosa decoreba.

**4. Aprendizagem baseada em projetos e trabalhos em grupo**

Colocar os alunos em grupos pode ser uma maneira interessante, considerada como metodologia ativa também, essa aprendizagem em grupos pode gerar discussão do assunto e os próprios alunos resolver os problemas que vão aparecendo, tudo através do debate.

**5. Uso de materiais durante o ensino**

Para alunos do Ensino Infantil e Fundamental, pode ser útil utilizar materiais palpáveis e táteis. Já alunos de níveis mais avançados a utilização de materiais palpáveis ajuda a compreender fenômenos na matemática que podem ser abstratos.

**6. Não esperar por uma metodologia ativa “salvadora”**

“Não é a matéria que faz com que o aluno aprenda, mas a forma como é abordado que pode desenvolver um estudo onde os alunos possuam mais habilidades, é extremamente importante que o professor saiba aliar suas habilidades e prepare muito bem a aula.

**7. Qual o papel do professor nesse momento**

O professor deixa de ser um expositor de conteúdo para ser quem vai determinar como essa aula vai funcionar e quais metodologias serão usadas”. Diferentemente do modelo tradicional de aula, com a BNCC, o professor poderá buscar novas formas de planejar e

6 <https://novaescola.org.br/conteudo/12208/matematica-7-duvidas-sobre-metodologias-ativas-e-a-bncc>

dar aula de acordo com suas delimitações. Pensar como cada habilidade ou competência pode ser explicada com situações-problema e exemplos palpáveis pode ser um diferencial nesse momento.

## MODELAGEM MATEMÁTICA

### MODELAGEM MATEMÁTICA E OS PROFESSORES<sup>789</sup>

#### Introdução

Modelagem Matemática tem sido defendida como uma das abordagens pedagógicas para o ensino de Matemática (Anastácio, 1990; Bassanezi, 1994a, 1994b; Blum & Niss, 1991; Borba, Meneghetti & Hermini, 1997, 1999). Documentos oficiais, como os *Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática*, fazem menção a atividades desse porte (MEC, 1998).

Neste contexto, entendo Modelagem<sup>10</sup> como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Essas se constituem como integrantes de outras disciplinas ou do dia-dia; os seus atributos e dados quantitativos existem em determinadas circunstâncias.

Consideramos que o ambiente de aprendizagem da Modelagem pode se configurar através de três níveis. Eles não significam uma prescrição, mas, ao contrário, é uma teorização crítica da prática corrente. Trata-se de zonas de possibilidades sem limites claros que ilustram a materialização da Modelagem na sala de aula.

#### Nível 1.

Trata-se da “problematização” de algum episódio “real”. A uma dada situação, associam-se problemas. A partir das informações qualitativas e quantitativas apresentadas no texto da situação, o aluno desenvolve a investigação do problema proposto. Ilustrações desse tipo de atividade encontram-se em Franchi (1993) e Kitchen e Williams (1993).

#### Nível 2.

O professor apresenta um problema aplicado, mas os dados são coletados pelos próprios alunos durante o processo de investigação. Encontram-se tarefas desse nível em Biembengut (1999) e Galbraith e Clatworthy (1990).

#### Nível 3.

<sup>7</sup> Digitalizado por Débora da Silva Soares e Walderez Soares Melão.

<sup>8</sup> O presente artigo é parte de projeto de investigação financiado pela FAPESP/Capes. Foi parcialmente apresentado na Mesa Redonda sobre “Modelagem Matemática na Formação de Professores” durante a I Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, Rio Claro, nov. 1999.

<sup>9</sup> Ainda que não sejam responsáveis pelas posições adotadas aqui, gostaríamos de agradecer pelos comentários à versão preliminar deste artigo: Ana K. Cancian (UNESP), Andréia M. P. de Oliveira (UNESP), Déa N. Fernandes (UFMA/UNESP), Elaine Catapani (UNESP), Heloísa da Silva (UNESP), Jussara de L. Araújo (UFMG/UNESP), Marcelo de C. Borba (UNESP), Nilce F. Scheffer (URI-RS/UNESP), Maria Helena Bizzeli (UNESP), Miriam G. Penteado (UNESP) e Vicente Garnica (UNESP)

<sup>10</sup> A partir daqui, deixamos de usar o adjetivo “Matemática” para o termo “Modelagem” – ficando este implícito – como um recurso para evitar repetições.

A partir de um tema gerador, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas, formulam e solucionam problemas. Bassanezi (1994a, 1994b), Biembengut (1990), Borba, Meneghetti e Hermini (1997, 1999) desenvolveram esse tipo de atividade.

A medida que se vai percorrendo do nível 1 para o 3, aumenta-se o “grau de abertura”, e espera-se que os alunos assumam paulatinamente a condução das atividades. Foge aos propósitos deste artigo discutir mais profundamente nossa compreensão acerca dos níveis, porém a retomaremos no decorrer do artigo. Sempre que se fizer necessário, indicaremos o tipo (ou nível) das atividades de Modelagem citadas; quando não for especificado, é porque se referia a todos os três níveis. Passaremos, agora, a considerar as implicações da proposta de Modelagem na prática dos professores de Matemática e questões decorrentes dessa consideração.

É amplamente reconhecido que o papel desempenhado pelos professores é estratégico em qualquer proposta curricular, pois são eles que organizam, decidem e orquestram as atividades de sala de aula. Sabemos que os professores interpretam e

implementam novas propostas à luz de seus conhecimentos e concepções (Thompson, 1992). Cabe, portanto, considerar a formação de professores como uma das questões prioritárias, se não a mais importante, no âmbito da proposta de Modelagem no ensino.

No Brasil, há poucos registros de estudos sobre a formação de professores em relação a Modelagem. Especula-se que, na formação inicial, quando esta temática é abordada, ocorre de maneira mais informativa do que formativa, através de leituras pontuais de textos (Bertoni, 1995). Já na formação continuada, grande parte das ações concentra-se em cursos de pós-graduação *lato sensu* e/ou alguns cursos de extensão desenvolvidos por grupos institucionais de educadores matemáticos (Bassanezi, 1994a; Biembengut, 1999; Burak, 1992; Gazzeta, 1989). Porém, mesmo nos locais onde predominam esses esforços, há poucas evidências de que os professores estejam usando Modelagem em suas aulas<sup>11</sup>.

Tomando esse quadro como referência, o presente estudo debruça-se sobre a questão da formação de professores de Matemática em relação à Modelagem. Para tal, a literatura a respeito das perspectivas de professores sobre esse ambiente de aprendizagem é retomada. A

seguir, aprofunda-se o entendimento sobre a prática do professor através de uma incursão pela área *Formação de Professores*, a fim de levantar alguns pressupostos que orientem ações de formação docente em relação à Modelagem e, finalmente, sugerimos estratégias de ação.

#### Os professores em contato com a Modelagem

Alguns estudos indicam que os professores possuem cautela com a Modelagem no ensino. Num levantamento exploratório, constata-se um certo estado de tensão dos professores perante a Modelagem, ao mesmo tempo em que eles sustentam dificuldades na implementação, defendem esta abordagem (Barbosa, 1999). Referindo-se às vantagens, os professores assinalam que a Modelagem contribui na compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolve habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta o contexto sociocultural e, por fim, viabiliza a interdisciplinaridade e

<sup>11</sup> O Prof. Dr. Geraldo Pompeu Jr., ao participar de Mesa Redonda na I Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática (Rio Claro, nov. 1999), assinala que muitos professores que participam de cursos sobre Modelagem não se engajam em usar esta abordagem em suas aulas.

mas é preciso lembrar que novas experiências são integradas *num quadro de práticas e concepções já bem experimentadas e sedimentadas desde a infância e a formação inicial, reforçadas pela cultura da escola e as representações sociais dominantes* (Ponte & Santos, 1998, p. 29).

Experiências com Modelagem provavelmente são integradas num quadro conceptual consolidado. As concepções mostraram sua força nas práticas docentes dos professores estudados por Kitchen e Williams (1993). Os professores estavam utilizando uma abordagem baseada em Modelagem por força de mudanças no contexto escolar (no caso, a implantação do novo guia curricular), entretanto eles a interpretaram de acordo com suas concepções cristalizadas no decorrer de suas experiências anteriores. Levantamos como possível que eles não tenham se envolvido nas atividades dos alunos devido a crença de que o papel do professor é dar respostas para todas as perguntas. Parece que estava fora do previsto a ideia de que o professor pudesse colocar-se como participante da tarefa dos alunos.

As concepções, metaforicamente falando, funcionam como lentes pelas quais o sujeito dá significados às suas experiências. Porém, as concepções, elas mesmas, advêm das experiências (Richardson, 1996). Assim, é de se esperar que experiências inovadoras acabem interferindo nas concepções. O erro, porém, está em considerar que isso é possível em curto espaço de tempo. Ponte e Santos (1998, p. 28), com razão, lembram-nos que *o acumular de novas experiências e a mudança do contexto tem a sua influência na evolução das práticas e das próprias concepções, mas numa escala de tempo muito alargada - de semanas, meses, anos ou décadas.*

O contexto escolar, por sua vez, pode contribuir para manter ou alterar concepções dos professores no decorrer do tempo. Como assinalado anteriormente, os professores citam o contexto como justificativa para não alterar suas práticas. Em alguns estudos aparecem mais claramente as percepções dos docentes acerca dos modelos, valores e símbolos que constituem seu ambiente de trabalho (Barbosa, 1999; Burak, 1992). Os professores, porém, não conseguem desafiar esse ambiente, aceitando-o tal como ele se apresenta, e tendendo a caracterizá-lo sem maiores reflexões.

Os professores, de acordo com nossas interpretações, tendem a perceber a Modelagem como algo “fora” das possibilidades dos seus contextos escolares. Essa percepção é corroborada por, possivelmente, não terem *conhecimentos práticos* sobre a organização curricular, as estratégias didáticas, a compatibilização com os programas, o envolvimento dos alunos, o seu papel, etc.

De fato, é razoável considerar que a Modelagem se diferencia da chamada “prática tradicional”, que ainda é hegemônica nas salas de aula. Entre uma abordagem e outra, existe uma considerável diferença e os professores, muitas vezes, não se sentem seguros para desenvolver Modelagem em suas aulas. A tarefa da formação é, portanto, oferecer aos professores a possibilidade de se moverem para essa proposta.

### **Implicações teórico-práticas**

Esta análise a respeito dos professores em contato com a Modelagem permite extrair algumas implicações para as ações de formação de professores relativas a este ambiente de aprendizagem.

A primeira implicação possível é propiciar o contato dos professores com os vários tipos - ou níveis - de abordagens da Modelagem, de modo que eles possam eleger o possível para seus contextos escolares. Os níveis não só representam diferentes tipos,

como essa classificação pode representar o próprio caminho para a formação. Certamente, o professor que atualmente desenvolve a chamada prática tradicional sente-se mais a vontade para desenvolver atividades do nível 1 com os alunos, de onde pode avançar para o 2 e, daí, para o 3.

A segunda implicação é o reconhecimento das limitações dos programas de formação. Não se trata de desprezar as vivências com Modelagem em determinados programas, mas ter claro que as consequências efetivas para a prática do professor dependerão de sua extensão e estrutura. Dificilmente, um curso de curta ou média duração será o suficiente para oferecer bases aos professores em Modelagem. Assim, ao programar ações de formação, é preciso traçar objetivos possíveis de se cumprir.

A terceira implicação repousa no objetivo de desafiar as concepções dos professores acerca de Matemática e seu ensino, a fim de que possam incluir Modelagem no seu trabalho docente. Para isso, uma vez que as concepções são formadas no conjunto das experiências, deve-se utilizar dessas para desequilibrar as concepções arraigadas. Poletini (1999) alerta que a análise da experiência é muito mais importante que a experiência em si. Os professores devem ser incentivados a recapturar suas experiências, pensar, meditar, ponderar e avaliar sobre elas, ou seja, a refletir.

A quarta torna imperativo considerar o contexto escolar como o *locus* no qual o professor exerce sua tarefa de ensinar. A discussão da seção anterior aponta que não é nada plausível propor Modelagem como abordagem pedagógica fora dos dilemas e da complexidade do ambiente da sala de aula. Ao contrário, é necessário sugerir aos docentes a reflexão da compatibilização da Modelagem com o contexto escolar, a partir de episódios e vivências reais.

Dadas as quatro considerações, argumentamos que os programas de formação em Modelagem devam se basear no *conhecimento prático - ou profissional* - do professor. Trata-se daqueles conhecimentos que o professor gera nas situações, nos acertos e dilemas da própria prática de Modelagem na sala de aula. O professor deve ter a oportunidade de refletir sobre as experiências com Modelagem no contexto escolar: como organizaram, que estratégias utilizaram, que dificuldades tiveram, de que forma os alunos reagiram, como foi a intervenção do professor, etc. A reflexão sobre essas vivências possibilita aos professores a geração de conhecimentos que possam subsidiar suas práticas pedagógicas com Modelagem.

### **Algumas estratégias de formação**

Diante das implicações apresentadas na seção anterior, sugerimos operacionalizá-las através de algumas estratégias de formação diferenciadas que podem, em conjunto, desenvolver os professores em relação à Modelagem. Elas não são novidades no campo da Educação Matemática e da Educação, mas talvez sejam para os programas de formação em Modelagem. Estas sugestões discutidas a seguir podem ser utilizadas tanto na formação inicial quanto continuada, dependendo das possibilidades.

### **Atividades de Modelagem**

Concordamos com diversos autores que advogam a necessidade dos professores conduzirem atividades de Modelagem por si mesmos, como se fossem alunos (Amit & Hillman, 1995; Bassanezi,

1994a). Assim, eles podem se familiarizar com os procedimentos utilizados em Modelagem, tais como o levantamento de hipóteses, simplificações, validação etc., e suas respectivas atitudes.

A experiência com Modelagem pode propiciar aos professores o contato com novos aspectos da Matemática. Mas, principalmente, num ambiente reflexivo, os professores têm a oportunidade de questionar a própria natureza da Matemática. Convergimos, portanto, para as conclusões apresentadas por Amit e Hillman (1995) que afirmam que é a oportunidade de refletir e discutir a experiência, o que dá aos professores a chance de colocarem suas concepções sob exame.

Outra faceta importante dessa estratégia aponta para questões pedagógicas. O docente, ao ter experiências com Modelagem na posição de aprendiz, pode projetá-las de alguma maneira para seu trabalho, como percebido nos estudos relatados na seção 2 deste artigo. Essa é uma oportunidade para os professores discutirem sobre a Modelagem do ponto de vista pedagógico. Questões do tipo “Estas atividades seriam possíveis em suas salas de aula? Como?” podem gerar reflexões interessantes entre os professores, a partir das suas próprias experiências com Modelagem.

### A análise de Modelos Prontos

Houston (1993) tem sublinhado que a análise de modelos já elaborados contribui para obter uma melhor compreensão da Modelagem. Trata-se de propiciar a análise de investigações matemáticas realizadas por meio de Modelagem, de modo que se observem, discutam e reflitam os procedimentos utilizados.

Num programa de formação, propusemos aos professores a análise do caso “Plantação de Batatas” (Bassanezi, 1990). Nele é relatado um modelo que foi desenvolvido a partir da indagação de um aluno: *Meu pai planta batatas colocando cada ‘semente’ a uma distância de 30 cm, queria saber por que ele faz desta maneira?* (p. 138). Para dar conta desta interrogação, o objetivo passou a ser investigar o espaçamento ótimo entre as plantas. Levantando alguns pressupostos, informações e cálculos, o autor explica que, se tomarmos um alqueire, haverá 194 ruas (espaço entre as filas de plantas) com 80 cm cada (figura 1).

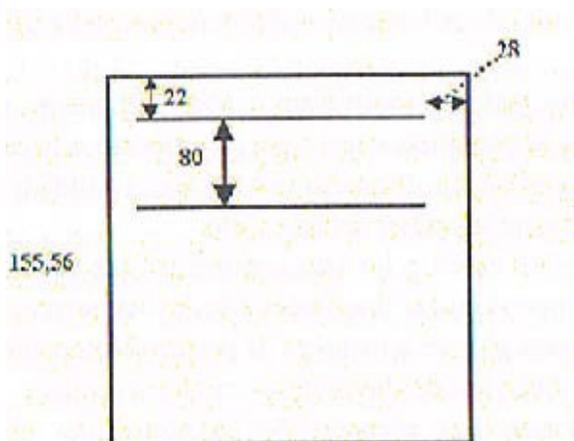


Figura 1 (op. cit., p. 140)

O problema, os pressupostos, os procedimentos, a validação e outras questões relativas ao processo de Modelagem<sup>14</sup> foram analisados pelos professores (Barbosa, 2000). Dessa experiência, muitas observações foram levantadas sobre o modelo das batatas. O trecho de diálogo<sup>15</sup> a seguir ilustra como o estudo de modelos prontos pode gerar discussões entre os professores. Eles identificaram que o autor considerou as filas das plantas como segmentos de retas, mas não anunciou essa simplificação.

Cláudia: *Assim... a linha que não colocou; a fila dos pés de batata é uma linha...*

Alana: *Ele deu espaço das ruas, né? Daí, para gente era onde plantava batata, né? Mas não é... ele não considerou o espaço onde se plantou a batata, né...*

Cláudia: *Ele considerou só como uma linha, não como um espaço [gesticulando com as duas mãos].*

Alana: *E nós não achamos que é tão desprezível assim.*

Essas considerações motivaram o aprofundamento de aspectos da Modelagem e da Matemática: o que é um pressuposto, a necessidade ou não de enunciá-los, a influência de quem faz o modelo, a validade das aplicações, a tomada dessas para subsidiar decisões, etc.

Apresentamos esse trecho para argumentar que o estudo de modelos já prontos pode potencializar discussões e reflexões acerca da Modelagem, seus procedimentos e sobre a natureza da própria Matemática. Assim, essa estratégia contribui para desenvolver os conhecimentos e habilidades da Modelagem e desestabilizar as concepções dos professores sobre Matemática.

### O estudo de Casos de Ensino

O estudo de casos de ensino situa-se aqui como uma alternativa para os professores pensarem a Modelagem no ambiente concreto da sala de aula. Um caso, aqui, é uma narração de alguma situação prática da sala de aula, a qual pode focar sobre: a maneira como o professor guia seu trabalho, ações do professor e suas apreciações, interações entre professor e alunos, interações entre os próprios alunos, etc. (Llinares, 1993). Geralmente, possui descrições detalhadas de como ocorreu a experiência, podendo ser apresentadas pela via escrita ou por vídeo.

Os casos pouco se assemelham aos trabalhos acadêmicos, pois pretendem captar a riqueza, as nuances de significados, as ambigüidades e as contradições dos assuntos humanos, ao contrário do pensamento paradigmático ou científico que requer precisamente consistência e não contradição (Ponte, Oliveira, Cunha & Segurado, 1998, p. 30). Porém, é possível que casos sejam escritos a partir de relatos de pesquisa se esses tiverem rica descrição de experiências da sala de aula.

É pertinente que a própria comunidade, em colaboração com os professores, construa e coleciona casos de sala de aula que contenham experiências com Modelagem a partir da ótica dos professores que as desenvolvem.

14 Está fora dos objetivos deste artigo discutir o processo de Modelagem.

Para mais detalhes, o leitor pode consultar Bassanezi (1994b), Biembengut (1999), Galbraith e Clatworthy (1990).

15 Este trecho foi extraído de uma das sessões de aulas – que foi filmada e transcrita – do curso “Modelagem e Educação Matemática”. Este curso foi realizado como atividade extra-curricular no âmbito da Licenciatura em Matemática da UNESP (Rio Claro) com uma carga horária de 33 horas (Barbosa, 2000).

demos desfazer este bloqueio que tanto atrapalha a compreensão dos alunos. Segundo Groenwald e Timm, Borin afirma que os jogos contribuem bastante nesse sentido:

*“Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapazes para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes positivas frente a seus processos de aprendizagem. (GROENWALD, 07/2008)”*

É pensando nisso que o lúdico no ensino da Matemática para o nível médio, deve ser estimulado para que se torne uma opção metodológica viável para um ensino menos passivo. O professor pode trabalhar com jogos que promovam o conceito Matemático do assunto estudado, e é assim que o aluno absorve na prática os ensinamentos do docente.

Sabemos dos inúmeros benefícios que a Matemática lúdica promove no ensinamento dos jovens possibilitando interação, aguçando a atenção e a compreensão dos conteúdos, além do ganho de produtividade do trabalho do professor, já que a atividade gera um aproveitamento maior por ser mais prazerosa e motivadora, tanto por parte de quem ensina quanto por parte de quem aprende. Tudo isso deverá ser levado em consideração no incentivo da utilização do lúdico como um recurso metodológico didático eficaz para o melhoramento do processo de ensino aprendizagem.

Portanto, o ensino da Matemática deverá ser atrativo aos olhos dos alunos e a utilização do lúdico é uma forma de incentivar o gosto pela matemática, que muitas vezes é preconceituosamente encarada como um assunto extremamente complicado e ao alcance de poucos. É por isso que a introdução do lúdico no Ensino Médio é uma ótima forma de desmistificar crenças a respeito da Matemática, e mostrar que através de uma abordagem diferente todos podem compreender os conceitos que estão por traz de tudo que nos cerca, e que são muito importantes para o seu cotidiano.

Dessa forma o Lúdico no Ensino Médio propõe explorar e dinamizar as atividades expostas pelo professor ao aluno e, partindo desse preceito, melhorar a absorção dos conceitos fazendo com que o aluno extraia métodos para resolver os problemas e questionar outras formas de resolução, facilitando o entendimento do aluno e melhorando seu desempenho em sala de aula.

#### USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA<sup>17</sup>

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de formação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática.

Considerando a Matemática para a Tecnologia, deve-se pensar na formação que capacita para o uso de calculadoras e planilhas eletrônicas, dois instrumentos de trabalho bastante corriqueiros nos dias de hoje. No trabalho com calculadoras, é preciso saber informar, via teclado, as instruções de execução de operações e funções, e isso exige conhecimentos de Matemática. Por exemplo: é a habilidade em estimar mentalmente resultados de operações que identifica, de imediato, um erro de digitação, quando se obtém 0,354 como resultado da multiplicação “35,4 \* 0,1”; é o conhecimento sobre porcentagem que habilita para o uso da tecla “%”; é o conhecimento sobre funções que explica por que na calculadora tem-se  $\sin(30) = -0,99$ , ou que explica a mensagem “valor inválido para a função” recebida, após aplicar-se a tecla “sqrt” (raiz quadrada) ao número (-5). Em calculadoras gráficas, é o conhecimento sobre funções que permite analisar a pertinência ou não de certos gráficos que são desenhados na tela. Como as calculadoras trabalham com expansões decimais finitas, às vezes essas aproximações afetam a qualidade da informação gráfica.

As planilhas eletrônicas são programas de computador que servem para manipular tabelas cujas células podem ser relacionadas por expressões matemáticas. Para operar com uma planilha, em um nível básico, é preciso conhecimento matemático similar àquele necessário ao uso de calculadora, mas com maiores exigências quanto à notação de trabalho, já que as operações e as funções são definidas sobre as células de uma tabela em que se faz uso de notação para matrizes. Assim, é importante conhecer bem a notação matemática usada para expressar diferentes conceitos, em particular o conceito de função.

Além disso, a elaboração de planilhas mais complexas requer raciocínio típico dos problemas que exigem um processo de solução em diferentes etapas.

Já se pensando na Tecnologia para a Matemática, há programas de computador (softwares) nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos, referidos a seguir como programas de expressão.<sup>2</sup> Os programas de expressão apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o “pensar matematicamente”, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas. São características desses programas:

- a) conter um certo domínio de saber matemático – a sua base de conhecimento;
- b) oferecer diferentes representações para um mesmo objeto matemático – numérica, algébrica, geométrica;
- c) possibilitar a expansão de sua base de conhecimento por meio de macroconstruções;
- d) permitir a manipulação dos objetos que estão na tela.

Para o aprendizado da geometria, há programas que dispõem de régua e compasso virtuais e com menu de construção em linguagem clássica da geometria – reta perpendicular, ponto médio, mediatriz, bissetriz, etc. Feita uma construção, pode-se aplicar movimento a seus elementos, sendo preservadas as relações geométricas impostas à figura – daí serem denominados programas de geometria dinâmica.

Esses também enriquecem as imagens mentais associadas às propriedades geométricas. Por exemplo: para o Teorema de Pitágoras, partindo do triângulo retângulo e dos quadrados construídos sobre seus lados, podemos construir uma família de “paralelogra-

<sup>17</sup> Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação

Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)

mos em movimento” que, conservando a área, explica por que a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas construídas sobre os catetos. Com a geometria dinâmica também se pode fazer modelação geométrica. Isso significa captar, com a linguagem geométrica, o movimento de certos mecanismos (uma porta pantográfica, um ventilador, um pistão) ou os movimentos corporais (o caminhar, o remar, o pedalar). Identificar o elemento que desencadeia o movimento e, a partir dele, prosseguir com uma construção sincronizada, em que se preserva a proporção entre os elementos, exige, além de conhecimento em geometria, uma escolha de estratégia de resolução do problema, com a elaboração de um cronograma de ataque aos diferentes subproblemas que compõem o problema maior. É uma atividade que coloca em funcionamento diferentes habilidades cognitivas – o pensar geométrico, o pensar estratégico, o pensar hierárquico.

Para o estudo das funções, das equações e das desigualdades da geometria analítica (retas, círculos, cônicas, superfícies), tem-se uma grande variedade de programa de expressão. Em muitos desses programas, pode-se trabalhar tanto com coordenadas cartesianas como com coordenadas polares. Os recursos neles disponibilizados facilitam a exploração algébrica e gráfica, de forma simultânea, e isso ajuda o aluno a entender o conceito de função, e o significado geométrico do conjunto-solução de uma equação – inequação.

Para trabalhar com poliedros, existem também programas interessantes. Neles, há poliedros em movimento, sob diferentes vistas, acompanhados de planificação. São programas apropriados para o desenvolvimento da visualização espacial.

As planilhas eletrônicas, mesmo sendo ferramentas que não foram pensadas para propósitos educativos, também podem ser utilizadas como recursos tecnológicos úteis à aprendizagem matemática. Planilhas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numéricas e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o comportamento de uma sequência de pagamentos sob juros simples e juros compostos. Também oferecem um ambiente apropriado para trabalhar com análises de dados extraídos de situações reais. É possível organizar atividades em que os alunos têm a oportunidade de lidar com as diversas etapas do trabalho de análise de dados reais: tabular, manipular, classificar, obter medidas como média e desvio padrão e obter representações gráficas variadas.

As planilhas eletrônicas também são muito apropriadas para introduzir a noção de simulação probabilística, importante em diversos campos de aplicação. Ao se usar a função “ALEATÓRIO( )”, podem-se simular experimentos aleatórios de variados níveis de complexidade, contribuindo, assim, para que o aluno atribua um significado intuitivo à noção de probabilidade como frequência relativa observada em uma infinidade de repetições.

No uso de tecnologia para o aprendizado da Matemática, a escolha de um programa torna-se um fator que determina a qualidade do aprendizado. É com utilização de programas que oferecem recursos para a exploração de conceitos e ideias matemáticas que está se fazendo um interessante uso de tecnologia para o ensino da Matemática. Nessa situação, o professor deve estar preparado para interessantes surpresas: é a variedade de soluções que podem ser dadas para um mesmo problema, indicando que as formas de pensar dos alunos podem ser bem distintas; a detecção da capacidade criativa de seus alunos, ao ser o professor surpreendido com soluções que nem imaginava, quando pensou no problema proposto;

o entusiástico engajamento dos alunos nos trabalhos, produzindo discussões e trocas de ideias que revelam uma intensa atividade intelectual.

Vamos aqui abordar a utilização das tecnologias de informação e comunicação<sup>18</sup> (TICs) no aprendizado do aluno; Apontar o crescimento e os impactos em virtude do uso dessas tecnologias; Conhecer os importantes desafios na Gestão da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

As TICs são utilizadas em diversas maneiras e em vários ramos de atividades, podendo se destacar nas indústrias no processo de automação, no comércio em gerenciamentos e publicidades, no setor de investimentos com informações simultâneas e comunicação imediata, e na educação no processo de ensino aprendizagem e Educação a Distância. Pode-se dizer que a principal responsável pelo crescimento e potencialização da utilização das TIC em diversos campos foi a popularização da Internet.

Em se tratando de informação e comunicação, as possibilidades tecnológicas apareceram como uma alternativa da era moderna, facilitando a educação com a inserção de computadores nas escolas, possibilitando e aprimorando o uso da tecnologia pelos alunos, o acesso a informações e a realização de múltiplas tarefas em todas as dimensões da vida humana, além de qualificar os professores por meio da criação de redes e comunidades virtuais. Sabe-se que, as mudanças com o aparecimento das tecnologias foram grandes e positivas para a sociedade, em relação à comunicação, ligação e convívio social. A Informática trouxe, além de inúmeros recursos tecnológicos, a esperança de melhorias no processo de ensino e aprendizagem. As TIC possibilitam a adequação do contexto e as situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula. As tecnologias fornecem recursos didáticos adequados às diferenças e necessidades de cada aluno. As possibilidades constatadas no uso das TIC são variadas, oportunizando que o professor apresente de forma diferenciada as informações. Por meio das TIC, disponibilizamos da informação no momento em que precisamos, de acordo com nosso interesse. O termo TIC é a junção da tecnologia ou Informática com a tecnologia da comunicação, a Internet é um ensinamento claro disso.

As TIC quando são utilizadas, melhoraram o processo de ensino, pois criam ambientes virtuais de aprendizagem, colaborando com o aluno na assimilação dos conteúdos. O computador e a Internet atraem a atenção dos alunos desenvolvendo neles, habilidades para captar a informação. Essa informação manifesta-se de forma cada vez mais interativa e cada vez mais depressa, que os envolvidos no processo de ensino, muitas vezes, não conseguem assimilar.

A principal dificuldade de se incorporar as TIC no processo de ensino, é o fato de o professor ser ainda apontado, o detentor de todo conhecimento. Hoje, diante das tecnologias apresentadas aos alunos, o professor tem o papel de interventor dessa nova forma de ensino, dando o suporte necessário ao uso adequado e responsável dos recursos tecnológicos. Para que isso aconteça, o professor deve buscar, ainda em sua formação, se atualizar não só dentro de sua especialidade, mas também, dentro das tecnologias que possam auxiliar em suas práticas pedagógicas.

A inserção das TICs no cotidiano escolar anima o desenvolvimento do pensamento crítico criativo e a aprendizagem cooperativa, uma vez que torna possível a realização de atividades interativas. Sem esquecer que também pode contribuir com o estudante