

JONATHAN HELDER DE ANDRADE DOS SANTOS

**A EVOLUÇÃO NA PRÁTICA DA EDUCAÇÃO - O USO DAS MÍDIAS COMO
FERRAMENTAS NO ENSINO/ APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

Guaratinguetá
2011

JONATHAN HELDER DE ANDRADE DOS SANTOS

A evolução na prática da Educação - O Uso das mídias como ferramentas no ensino/
aprendizagem da Educação Matemática.

Trabalho de Graduação apresentado ao
Conselho de Curso de Graduação em
Licenciatura em Matemática da Faculdade
de Engenharia do Campus de
Guaratinguetá, Universidade Estadual
Paulista, como parte dos requisitos para
obtenção do diploma do curso de
Graduação em Licenciatura em
Matemática

Orientadora: Prof. Dra. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida

Guaratinguetá

2011

Santos, Jonathan Helder de Andrade dos
S237e A evolução na prática da educação - o uso das mídias como
ferramentas no ensino/aprendizagem da educação matemática / Jonathan
Helder de Andrade dos Santos – Guaratinguetá : [s.n], 2011.

57 f.

Bibliografia: f. 56-57

Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de
Guaratinguetá, 2011.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida

1. Matemática – Estudo e ensino I. Título

CDU 51

**A EVOLUÇÃO NA PRÁTICA DA EDUCAÇÃO - O USO DAS MÍDIAS COMO
FERRAMENTAS NO ENSINO/ APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

JONATHAN HELDER DE ANDRADE DOS SANTOS

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.


Profª. Drª. ANA PAULA MARINS CHIARADIA
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Profª. Drª VERA LIA MARCONDES CRISCUOLO DE ALMEIDA
Orientadora/UNESP-FEG


Profª. Drª. IZABEL CRISTINA DE CASTRO MONTEIRO
UNESP-FEG


Prof. Dr. GALENO JOSÉ DE SENA
UNESP-FEG

DADOS CURRICULARES

JONATHAN HELDER DE ANDRADE DOS SANTOS

NASCIMENTO	14.06.1982 – TAUBATÉ/SP
FILIAÇÃO	Paulo Roberto dos Santos Maria Aparecida de Andrade dos Santos
2004/2011	Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista

Dedico este trabalho a todos aqueles que acreditaram que eu realizaria meus sonhos, não importando o quão grandes fossem os obstáculos em meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço a Deus, por guiar cada passo da minha vida, por me oferecer todas as oportunidades às quais precisei para alcançar meus objetivos, e, principalmente, por me agraciar com uma enorme força de vontade para conquistar meus sonhos, sem esmorecer ante todas as dificuldades pelas quais passei;

à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida, que desde o primeiro momento em que foi apresentada minha proposta de trabalho, aceitou-a de bom grado, dedicando-se sem medir esforços para que este trabalho fosse executado da melhor maneira possível ;

aos meus pais, pois graças à educação que deles recebi, me tornei o homem que hoje sou, de boa índole, caráter e temente a Deus ;

à minha namorada, Juliana, por sua paciência e compreensão por momentos que deixei de estar em sua companhia;

aos amigos do Quartel, por se prontificarem a me ajudar em todos os momentos em que eu precisei;

Por fim, agradeço a todos meus familiares e amigos que acreditaram que, mesmo andando por caminhos tortuosos, eu superaria todas as dificuldades impostas pela vida, as quais forjariam a minha vontade e meu caráter, ajudando-me a conquistar meus objetivos.

SANTOS, J. H. A. A evolução na prática da educação – o uso das mídias como ferramentas no ensino/aprendizagem da educação matemática. 2011. 57f. Trabalho de Graduação (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá. Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

RESUMO

Nota-se que o ensino, praticado de maneira usual, vai de encontro à linguagem dos jovens atualmente. Torna-se imprescindível que haja incentivos e subsídios no que tange ao uso de mídias (TVs, computadores, jornais, revistas etc), quer seja dos órgãos governamentais responsáveis e seus membros, quer sejam de diretores e professores, para que haja uma reforma nos modelos didáticos e pedagógicos existentes. Atualmente, o ensino vem de um contexto puramente enciclopédico, com modelos de ensino pré-definidos, desprezando-se o ensino com base no meio em que o aluno vive (*etnomatemática*). O objetivo deste trabalho é mostrar como o uso de meios audiovisuais mais conhecidos, tais como jornais, revistas, TV e computadores podem auxiliar no ensino-aprendizagem da educação matemática, tornando o ensino mais agradável e mais inserido no dia a dia do aluno.

PALAVRAS-CHAVE:

Educação Matemática e Tecnologias; Tecnologia de informação e educação; Escola e as mídias.

SANTOS, J.H.A The evolution in the practice of education - the use of media as tools for teaching / learning of mathematics education. 2011. 57f. Work Degree (Undergraduate Degree in Mathematics) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá. Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

ABSTRACT

It is possible to note that the teaching done in the usual way goes against the language of youth today. It is essential that there be incentives and subsidies regarding the use of such media, whether the responsible government agencies and their members, be they principals and teachers, so there is a reform in the existing educational models and teaching. Currently, teaching is in a purely encyclopedic context of teaching models with pre-defined, ignoring the teaching based on the context in which the student lives (ethnomathematics). The objective of this work is to show how the use of audiovisual best known, such as newspapers, magazines, TV and computers can assist in teaching and learning of mathematics education, making teaching more enjoyable and inserted into the day-to-day student .

KEYWORDS:

Mathematics Education and Technology, Information technology and education, school and the media.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Cyberchase	29
FIGURA 02 – Novo Telecurso Ensino Fundamental	31
FIGURA 03 – Novo Telecurso Ensino Médio	31
FIGURA 04 – TV Escola	32
FIGURA 05 – Revista Veja	37
FIGURA 06 – Revista Época	37
FIGURA 07 – Revista Superinteressante	37
FIGURA 08 – Revista Galileu	37
FIGURA 09 – Revista Nova Escola	38
FIGURA 10 – Revista do Professor de Matemática	39
FIGURA 11 – Seno de um triângulo inscrito em uma circunferência	40
FIGURA 12 – Quadrilátero inscrito em uma circunferência	41
FIGURA 13 – Tabela de livros que os alunos mais gostaram	42
FIGURA 14 – “Gráfico de pizza” de livros que os alunos mais gostaram	42
FIGURA 15 – Sala Auditório	49
FIGURA 16 – Sala Auditório (vista fundo)	49
FIGURA 17 – Equipamento de som da Sala Auditório.....	50
FIGURA 18 – Projetor multimídia instalado na Sala Auditório	50
FIGURA 19 – Laboratório de Física	51
FIGURA 20 – Laboratório de Química	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Livros preferidos pelos alunos	42
--	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO	13
1.1 Organização da pesquisa	14
CAPÍTULO 2 – SKINNER E O BEHAVIORISMO RADICAL	15
2.1 Biografia	15
2.2 Antecedentes históricos	16
2.2.1 Pavlov e o condicionamento clássico	16
2.2.2 Watson e o behaviorismo	17
2.3 O Behaviorismo radical	19
2.3.1 O condicionamento respondente e o condicionamento operante	19
2.3.2 Reforços positivos e negativos	19
2.4 Implicações no ensino: A tecnologia do ensino	20
2.5 A Máquina de ensinar	22
CAPÍTULO 3 – OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO	24
3.1 Os Avanços dos meios de comunicação	24
CAPÍTULO 4 – OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	27
4.1 A televisão	27
4.2 Os jornais e as revistas	36
4.3 Os computadores e a internet	43
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	56

CAPÍTULO 1 APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo expor aos professores, diretores e alunos, diferentes maneiras de se ensinar e de aprender, valendo-se do uso das mídias como meios auxiliares de educação.

Os assuntos abordados neste trabalho são:

- 1 – Quais os tipos de mídia estão sendo mais utilizados ultimamente?
- 2 – Como os professores e profissionais da área da educação estão se adaptando a esta nova demanda *high tech* (alta tecnologia)?
- 3 – Como estas novas tecnologias estão sendo utilizadas em prol da educação e da educação matemática?

Para isto, foram feitas pesquisas bibliográficas em livros, jornais, revistas, internet, e programas de televisão, além de uma pesquisa exploratória realizada em um colégio particular, situado na cidade de Taubaté - SP

Para Köche (2009), pesquisa bibliográfica é aquela que se desenvolve utilizando conhecimento a partir de teorias já existentes em livros ou similares. Já a pesquisa exploratória é aquela que necessita de um processo de investigação, levantamento da presença de variáveis e sua caracterização quantitativa ou qualitativa.

Com relação à utilização das mídias, bem como a preparação dos docentes para o uso das mesmas, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares de Matemática do Ensino Médio trazem o seguinte texto:

Se quisermos que a escola média seja também um ambiente culturalmente rico, é preciso, evidentemente, equipá-la com livros e recursos audiovisuais, com a assinatura de jornais e revistas, com laboratórios, com meios para desenvolver atividades artísticas e desportivas. A vivência e o aprendizado do professor serão, em grande parte, decorrentes do que forem a produção e o intercâmbio cultural na escola e no interior das redes escolares. Não é possível também, em pleno século 21, abrir mão dos recursos oferecidos pela tecnologia da informação e da comunicação e da capacitação dos professores para a utilização plena desses recursos. (BRASIL, 2002)

e os Parâmetros Curriculares de Matemática do Ensino Fundamental de 1º e 2º ciclos (1º a 4º séries) trazem o seguinte texto a respeito do uso das mídias:

O fato de, neste final de século, estar emergindo um conhecimento por simulação, típico da cultura informática, faz com que o computador seja também visto como um recurso didático cada dia mais indispensável.

Ele é apontado como um instrumento que traz versáteis possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, seja pela sua destacada presença na sociedade moderna, seja pelas possibilidades de sua aplicação nesse processo.

Tudo indica que seu caráter lógico-matemático pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que ele permite um trabalho que obedece a distintos ritmos de aprendizagem. (BRASIL, 1997)

1.1 Organização da pesquisa

Neste capítulo são apresentadas as considerações iniciais desta pesquisa, mostrando o que os Parâmetros Curriculares de Matemática do 1º e 2º ciclos e do Ensino Médio que trata a respeito do assunto em questão.

O capítulo 2 fala sobre Burrhus Frederic Skinner, sua biografia, seus antecedentes históricos e sua teoria sobre o Behaviorismo Radical, o qual trata do estudo do comportamento (*behavior*, em inglês), tomado como um conjunto de reações aos estímulos externos. Trataremos também sobre as máquinas de ensinar de Skinner, um dos precursores da utilização de máquinas como ferramenta de auxílio à educação.

O capítulo 3 trata da interação da escola com os meios de comunicação. Como os professores encaram o surgimento de novas linguagens na educação e de que maneira os órgãos governamentais estão se preparando para a melhor utilização das mídias em sala de aula.

No capítulo 4 veremos alguns meios de comunicação mais comuns e como eles podem ser usados no auxílio da educação matemática. Veremos também como esses meios estão sendo utilizados em um colégio particular da cidade de Taubaté-SP.

O capítulo 5 apresenta as discussões finais e a conclusão deste trabalho.

CAPÍTULO 2 – SKINNER E O BEHAVIORISMO RADICAL

O objetivo desse capítulo é apresentar a biografia e a teoria Comportamentalista de Burrhus Frederic Skinner, um dos psicólogos de maior influência na América. Trataremos também, de maneira mais sucinta, de dois estudiosos que influenciaram Skinner: Pavlov e Watson.

2.1 Biografia

B.F.Skinner (1904-1990) nasceu e cresceu em Susquehanna, uma pequena cidade do nordeste do Estado da Pensilvânia, USA. Durante sua adolescência, Skinner se interessava por poesia e filosofia. Desde pequeno tinha fascinação por invenções mecânicas e pelo comportamento dos animais. Isso, sem dúvida, contribuiu para seu interesse em modificação do comportamento observável (REVISTA NOVA ESCOLA – EDIÇÃO ESPECIAL, 2008, p. 102).

Foi para Hamilton College, aconselhado por um amigo da família e cursou Inglês. Apesar de ser um aluno brilhante, não se dava bem com esportes:

Nunca me adaptei à vida de estudante. Ingressei numa fraternidade acadêmica sem saber do que se tratava. Não era bom nos esportes e sofria muito quando as minhas canelas eram atingidas no hóquei sobre o gelo ou quando melhores jogadores de basquete faziam tabela na minha cabeça. Num artigo que escrevi no final de meu ano de calouro, reclamei de que o colégio me obrigava a cumprir exigências desnecessárias (uma delas era a presença diária na capela) e que quase nenhum interesse intelectual era demonstrado pela maioria dos alunos. No meu último ano, eu era um rebelde declarado.¹

Depois de ler obras de Jonh B. Watson e Ivan Pavlov, Skinner foi para Faculdade de Psicologia de Harvard no ano de 1928, onde se dedicou à pesquisa do sistema nervoso de animais, tornando-se um excelente aluno, muito diferente de seu modo de ser como colegial. Em três anos, concluiu seu doutorado.

¹ (SKINNER, 1967 apud SCHULTZ, 1981, p. 279)

Chegou a fazer alguns pós-doutorados e a lecionar na Universidade de Minnessota, na Universidade de Indiana e, por fim, em Harvard em 1947. Nesse período, ele escreveu o romance “*Walden two*” no qual, de acordo com Schultz (2002), “ele projetou suas frustrações profissionais”. O livro mostra uma sociedade na qual os aspectos da vida são controlados pelo reforçamento positivo, principal teoria de Skinner.

Escreveu um artigo sob título *Auto-Administração Intelectual na Velhice*, onde citava suas experiências. Skinner dizia com este artigo que o cérebro deveria ter intervalos de descanso e trabalhar menos horas a cada dia, para administrar melhor as falhas de memória em pessoas com idades avançadas. Skinner morreu vítima de leucemia em 1990 (SCHULTZ, 1981).

2.2 Antecedentes históricos

2.2.1 Pavlov e o condicionamento clássico

Ivan Petrovitch Pavlov nasceu na cidade de Rayzan, na Rússia. Filho de um dos párocos da aldeia, foi educado em casa pelo pai, e em 1860 entrou para o seminário, pretendendo preparar-se para o sacerdócio. Porém, após conhecer as teorias de Darwin, Pavlov mudou de idéia. Frequentou a Universidade de São Petesburgo, onde se especializou em fisiologia animal. Dedicou toda sua vida à pesquisa, tanto que não se preocupava com questões relacionadas às suas condições de vida. Sua esposa, Sara, era que se preocupava com sua vida social (SCHULTZ, 1981).

Pavlov era rígido com seus assistentes no trabalho, porém era considerado um excelente professor. Era capaz de fascinar um auditório de alunos e colegas, além disso, ele foi um dos poucos cientistas que aceitou mulheres e judeus em seu laboratório.

Pavlov dedicava-se tanto a pesquisas, que no dia de sua morte, ele descreveu seus sintomas ao médico. Após a consulta, Pavlov adormeceu e no dia seguinte, levantou-se na cama e procurou por suas roupas para poder ir trabalhar, e súbito, caiu nos travesseiros e morreu (SCHULTZ, 1981).

De acordo com Milhollan e Forisha (1978), Pavlov acreditava que a aprendizagem se baseava na associação entre um estímulo (**S**) e uma resposta (**R**) aprendida através da contigüidade (proximidade), ou seja, ao recebermos um determinado estímulo, lembramos de algo do passado que tivemos uma experiência conjunta com esse mesmo estímulo que recebemos. Por exemplo, quando falamos de mesa, lembramos de cadeira; ao falarmos de arma, lembramos de caça ou assassinato.

Sabemos que os reflexos nada mais são do que respostas a determinados estímulos que não necessitam de uma aprendizagem prévia, tais como espirros, tosse, transpiração e outros tantos. Alguns reflexos como a salivação, por exemplo, parecem estar indiretamente ligados ao estímulo. Observando isso, Pavlov fez um extenso uso desse reflexo em sua teoria.

Uma das experiências de Pavlov, por exemplo, consistia em doutrinar o cão para salivar ao som de um diapasão. O diapasão foi tocado antes de se iniciar a experiência, a fim de se certificar que o cão não salivava com o som antes de se começar o condicionamento. A ele era apresentado o som do diapasão e logo após, lhe era dado carne em pó, havendo salivação como resposta natural à ingestão de carne. Esse processo era repetido várias e várias vezes, até que somente ouvindo o som do diapasão, o cão começava a salivar. Essa era a resposta condicionada.

Para Milhollan e Forisha (1978), as teorias de Pavlov possivelmente se aplicam a respostas emocionais, e como todo comportamento parece coexistir com algum aspecto emocional, as pessoas são “emocionalmente envolvidas”. Além disso, ele acredita também que as pessoas possam ser condicionadas tanto positivamente como negativamente, dependendo do tipo e modo como será aplicado o estímulo.

2.2.2 Watson e o behaviorismo

John Broadus Watson nasceu em Greenville, no estado da Carolina do Sul nos Estados Unidos. Sua mãe era extremamente religiosa, muito diferente de seu pai que era alcoólatra e tinha várias relações extraconjugais.

Watson se matriculou na Universidade de Furman, em Greenville aos dezesseis anos, decidido a seguir vida religiosa. Estudou filosofia, matemática, latim e grego, esperando graduar-se em 1899. Ficou mais um ano em Furman e recebeu o grau de mestre em 1900, ano da morte de sua mãe. Então, livre do voto que fizera a sua mãe, Watson foi para Universidade de Chicago. Em 1903, Watson conseguiu o título de Doutorado e casou-se com uma de suas alunas. Anos depois, Watson teve um caso com uma de suas assistentes, Rosalie Rayner (SCHULTZ, 1981).

Em 1935, Rosalie faleceu vítima de uma febre tropical. Após a sua morte, Watson tornou-se recluso e afastou-se do mundo, mergulhando em seu trabalho. Watson faleceu em 1954 e, pouco antes de sua morte, destruiu todas as suas cartas, manuscritos e notas, recusando-se a deixá-las para história (SCHULTZ, 1981).

Watson não acreditava na psicologia como ciência de experiência consciente, mas que ela deveria ser baseada em estudos dos acontecimentos publicamente observáveis, ou seja, que vários estudiosos tivessem acesso aos mesmos tipos de dados e observações, podendo assim levar a uma conclusão uniforme. (MILHOLLAN; FORISHA, 1978)

O campo de pesquisa de Watson era a psicologia animal e assim sendo, percebeu que não havia métodos para estudar a consciência de animais, mas que muito poderia ser analisado e aprendido observando o comportamento dos mesmos.

Para Watson, os seres humanos não nasciam com qualquer tipo de aptidão mental, traço de personalidade ou predisposição determinada, à exceção de alguns reflexos. Todos esses aspectos cognitivos eram aprendidos no decorrer de nossas vidas, dando forte apoio ao ambientalismo – a natureza humana está sujeita a mudanças e para o homem não há limites (MILHOLLAN; FORISHA, 1978).

Depois de conhecer o condicionamento clássico de Pavlov, Watson aceitou-o imediatamente como explicação para toda aprendizagem.

Assim, para Milhollan (1958, pg. 64)

... as principais contribuições de Watson à psicologia foram sua rejeição da distinção entre mente e corpo, sua ênfase no estudo de comportamento aberto e a tese de que o comportamento que parecia ser produto de atividade mental, podia ser explicado de outras maneiras.

2.3 O Behaviorismo Radical

2.3.1 O condicionamento respondente e o condicionamento operante

Segundo Milhollan e Forisha (1978, p. 65), “Uma das mais influentes posições a respeito da natureza da psicologia e de como ela pode ser aplicada à educação é exemplificada pelo trabalho de B. F. Skinner.”

Skinner fundamentou seus trabalhos nas teorias de Pavlov. Uma resposta a um estímulo conhecido e observável, foi denominada por Skinner de **comportamento respondente**, enquanto que uma resposta espontânea sem nenhum estímulo externo observável foi chamada de **comportamento operante** (SCHULTZ, 1981).

Assim, para cada tipo de comportamento, Skinner associou um tipo de condicionamento, ou seja, o **condicionamento respondente** para o *comportamento respondente* e o **condicionamento operante** para o *comportamento operante*.

O conceito-chave do pensamento de Skinner é o de condicionamento operante, que ele acrescentou à noção de reflexo condicionado, formulada pelo cientista russo Ivan Pavlov. Os dois conceitos estão essencialmente ligados à fisiologia do organismo, seja animal ou humano. O reflexo condicionado é uma reação a um estímulo casual. O condicionamento operante é um mecanismo que premia uma determinada resposta de um indivíduo até ele ficar condicionado a associar a necessidade à ação. É o caso do rato faminto que, numa experiência, percebe que o acionar de uma alavanca levará ao recebimento de comida. Ele tenderá a repetir o movimento cada vez que quiser saciar sua fome. A diferença entre o reflexo condicionado e o condicionamento operante é que o primeiro é uma resposta a um estímulo puramente externo; e o segundo, o hábito gerado por uma ação do indivíduo. No comportamento respondente (de Pavlov), a um estímulo segue-se uma resposta. No comportamento operante (de Skinner), o ambiente é modificado e produz conseqüências que agem de novo sobre ele, alterando a probabilidade de ocorrência futura semelhante. (REVISTA NOVA ESCOLA – EDIÇÃO ESPECIAL, 2008, p. 102).

2.3.2 Reforços positivos e negativos

De acordo com Milhollan e Forisha (1978, p. 73), “Os eventos ou estímulos que se seguem a uma resposta e tendem a reforçar o comportamento ou aumentar a probabilidade daquela resposta, são chamados de *reforçadores*.”

Classificamos esses reforçadores de duas maneiras: *reforços positivos* e *reforços negativos*. Um reforço positivo é um estímulo apresentado que fortalece um comportamento posterior. Podemos citar como exemplo de um reforço positivo, o fato de darmos um doce a uma criança e fazer, ou tentar fazer, que a criança diga a palavra “doce”. Quando verificamos que a criança fala a palavra com mais frequência, podemos afirmar que o doce foi um reforçador da resposta verbal.

Já o reforço negativo é a remoção ou diminuição de um determinado estímulo que fortalece um comportamento posterior. Cabe ressaltar que as propriedades reforçadoras não residem no estímulo, mas em seu efeito sobre o comportamento, caracterizando um mesmo reforço de maneiras diferentes para mais de um indivíduo.

Utilizar comida como reforço para uma pessoa com fome e a outra que já está saciada tem efeitos diferentes.

Além destes tipos de reforços supracitados (*reforço positivo e negativo*), Skinner também fez estudos sobre outros tipos de reforços, tais como: *punição*, *extinção*, *reforçadores primários e secundários*, *reforçadores generalizados*, *evitação*, *generalização de estímulo*, *discriminação de estímulo*, *generalização de resposta*, *diferenciação de resposta*, *encadeamento e imitação*. Porém, não entraremos em mais detalhes com relação a estes reforçadores, pois os mesmos não fazem parte do foco deste trabalho.

2.4 Implicações no ensino: A tecnologia do ensino

Houve muitas mudanças no ensino no decorrer do tempo, pois antigamente havia castigos físicos para alunos problemáticos. Atualmente, a maioria das escolas se baseia em outras metodologias menos radicais para punições, pois, de acordo com o inciso I do art. 53 do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei 8.069, de 13 de julho de 1990), à criança e ao adolescente é assegurado o *direito de ser respeitado por seus educadores*.

Porém, seja devido ao fato do país possuir tamanhos continentais, seja por possuir locais de difícil acesso ou outros motivos quaisquer, fica difícil uma fiscalização contínua por conta dos órgãos responsáveis para tal tarefa. Então, ainda é possível que alguns alunos passem por algum tipo de abuso, seja psicológico, moral ou mesmo físico.

Enfim, os estudantes passam boa parte de sua vida escolar fazendo coisas das quais não gostam, não porque receberam estímulos positivos, mas sim para evitar castigos e punições. Com o tempo, o estudante começa a arranjar maneiras de fugir dos seus deveres, como por exemplo, ele pode chegar atrasado à aula, faltar e inventar desculpas, não prestar atenção na aula etc.

Baseando-se no ponto de vista de Skinner, a metodologia de ensino usualmente utilizada em salas de aula (o professor discursa sobre a matéria e os alunos apenas ouvem) não é eficiente, comparada ao ensino por meio de outras metodologias.

Skinner acreditava que os professores utilizam estímulos aversivos, contra vontade, por não existir técnicas eficazes para prender a atenção do aluno, e também que os estudantes não aprendem apenas praticando exercícios. Para que haja aprendizado, o estudante deve reconhecer não somente a resposta, mas também a ocasião em que ocorrem e as consequências da mesma. E para isso, deve haver um controle sobre o comportamento dos alunos, através de técnicas destinadas a utilizar contingências de reforços, às relações entre comportamento e as consequências do mesmo comportamento (MILHOLLAN; FORISHA, 1978)

Para Skinner, ensinar é um arranjo de contingências de reforço. Mesmo que os estudantes aprendam em seus ambientes naturais, é dever do professor apressar e assegurar a aquisição de comportamento. De acordo com Milhollan e Forisha (1978, pg. 111)

...o que está faltando nas salas de aula, diz Skinner, é reforço positivo. Estudantes não aprendem simplesmente quando alguma coisa lhes é mostrada ou contada. Em suas vidas cotidianas, eles se comportam e aprendem por causa das consequências de seus atos. As crianças lembram, porque foram reforçadas para lembrar o que viram ou ouviram.

A escola deve se preocupar com a maneira como são transmitidas as informações, devendo haver uma modelagem das mesmas, isso sem falar na introdução de controle de estímulo ao comportamento dos alunos. Porém, devemos nos perguntar: Quais tipos de reforços estão à disposição dos professores? Muitas vezes, o reforço se encontra implícito no próprio material. Além disso, outros tipos de matérias podem atrair a atenção de estudantes, tais como brinquedos, tintas, tesoura e papel, quebra-cabeças (no caso de crianças), livros de biblioteca, gravações musicais (estudantes adolescentes). Estes itens, utilizados de maneira eficaz, podem se tornar excelentes reforçadores.

Para Skinner, um estudante pode ser competente em qualquer matéria. Para isso, basta dividir o material a ser ensinado em passos muito pequenos. Os reforços devem ser contingentes a cada acerto, ocorrendo frequentemente quando cada passo sucessivo no esquema for o menor possível (MILHOLLAN; FORISHA, 1978).

2.5 A máquina de ensinar

As mais conhecidas aplicações utilizadas por Skinner no campo da educação foram sem dúvida as instruções programadas e as máquinas de ensinar. As máquinas de ensinar basicamente continham duas fendas, onde em uma delas, o aluno observa a declaração/pergunta, e na outra, ele escreve a sua complementação/resposta. Há a possibilidade, através de mecanismos da própria máquina, do aluno visualizar a resposta correta da questão². (MILHOLLAN; FORISHA, 1978).

Skinner acreditava que o uso das máquinas melhora o desempenho dos alunos, pois eles respondem da maneira como entenderam em vez de escolher a resposta num conjunto de alternativas. Através de pequenos passos, o professor pode programar uma bateria de testes, com dados em uma ordem didática.

² Apesar de existirem outros grandes nomes ligados à metodologia de educação, tal como Jean Piaget, David Ausubel, Lev Vigotsky entre outros, focaremos na metodologia de Skinner e seu trabalho pioneiro com máquinas no auxílio à educação, foco deste trabalho.

Podemos perceber então que Skinner foi o precursor da utilização de máquinas no auxílio ao ensino, onde os alunos interagem diretamente com elas, tornando o estudo mais interessante para eles e ao mesmo tempo produtivo, além do que individualiza o estudo, pois alunos mais adiantados não necessitam aguardar os alunos mais atrasados e vice-versa. (MILHOLLAN; FORISHA, 1978)

No próximo capítulo, veremos como a inserção de novas metodologias de ensino amparadas pelas mídias são vistas pelos profissionais da área da educação.

CAPÍTULO 3 – OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO

Este Capítulo apresenta o impacto causado pelo surgimento das mídias no cotidiano dos alunos e professores e algumas soluções encontradas para se obter o máximo proveito da união destas duas vertentes: os meios de comunicação e a educação.

3.1 Os avanços dos meios de comunicação

Desde as primeiras gesticulações e desenhos em paredes, feitos pelos nossos mais remotos antepassados, a comunicação tem evoluído, tornando-se cada vez mais necessária para a convivência entre os povos. Almeida e Moran (2005, p. 93) trata da seguinte forma

Antigamente, as pessoas saíam às ruas ou ficavam nas janelas de suas casas para se informar sobre o que estava acontecendo nas proximidades, na região e no mundo. A conversa com os vizinhos e os viajantes garantia a troca e a renovação das informações. Na atualidade, a "janela é a tela", diz Virilio, por meio da tela da televisão, é possível saber de tudo o que está acontecendo em todos os cantos – desde as mais longínquas partes do mundo até as nossas redondezas. Da nossa sala, pela televisão, podemos saber a previsão do tempo e o movimento do trânsito, informarmo-nos sobre as últimas notícias, músicas, filmes e livros que fazem sucesso e muito mais.

O surgimento de novas tecnologias vem sendo cada vez mais rápido e em enorme quantidade. A produção de equipamentos simples, como o rádio, televisão, CD players, mp3, mp4, ou tecnologicamente mais avançados, como o computador, lap tops, i-pods, i-pads, i-phones etc, tem alcançado preços acessíveis, tornando tais aparelhos fáceis para a disponibilização a setores significativos da população. Além disso, tais aparelhos realizam o acesso, a veiculação das informações e todas as demais formas de articulação comunicativa em todo o mundo.

E acaba ocorrendo com o aparecimento dessas novas tecnologias um grande número de dúvidas entres os professores e profissionais da área da educação: qual a expectativa pela chegada destas novas tecnologias? Que empolgação se deve ter pelas possibilidades elas podem trazer? Qual o temor por imaginar que elas podem tomar o lugar do educador? Ou quem sabe, uma sensação de impotência por não saber utilizá-los corretamente ou utilizar de maneira menos proveitosa que os próprios alunos. (POLATO, 2009)

A penetração destas “máquinas inteligentes” em todas as esferas da vida social é incontestável: no trabalho e no lazer; nas esferas pública e privada. Do cinema mudo às redes telemáticas, as principais instituições sociais foram sendo transformadas por estas tecnologias que, nos dias de hoje estão compreendidas na expressão **tecnologias de informação e comunicação (TIC)**: as famílias, cujo cotidiano foi sendo invadido pela programação televisual; as igrejas que tiveram que render-se aos apelos da TV e do espetáculo; as escolas particulares, que por pressão do mercado utilizam a informática como um fim em si. Hoje, temos internet para muitos usos, e jogos com realidade virtual estarão em breve disponíveis no mercado. (BELLONI, 2005, p. 7)

Para Borba e Penteado (2010), com o passar do tempo e também com diversas experiências realizadas, acalmaram-se tais angústias, mostrando inclusive que o professor pode ser o elo fundamental entre as máquinas e os alunos. Contudo, embora o medo da substituição tenha desaparecido, a preocupação com as mudanças na maneira de ensinar utilizando as tecnologias de informação e comunicação (TIC) ainda paira sobre os professores e profissionais da área.

A docência, independente do uso de TIC, é uma profissão complexa. Nela estão envolvidas as propostas pedagógicas, os recursos técnicos, as peculiaridades da disciplina que se ensina, as leis que estruturam o funcionamento da escola, os alunos, seus pais, a direção, a supervisão, os educadores de professores, os colegas professores, os pesquisadores, entre outros. (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 56)

Por meio dessas novas tecnologias é possível ensinar entretendo, ou entreter ensinando, tornando o aprendizado mais prazeroso. “A ampliação das possibilidades de comunicação e de informação, por meio de equipamentos como o telefone, a televisão e o computador, altera nossa forma de viver e de aprender na atualidade.” (ALMEIDA; MORAN, 2005, p. 93)

O mais importante a ser dito é que não se deve somente implantar as TIC sem o devido suporte aos educadores. Cursos e palestras para ensinar aos professores a melhor maneira de se utilizar tais máquinas se fazem necessários. Na afirmação de Belloni (2005, p. 12)

É neste sentido que defendo esta perspectiva como essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais mais democratizadoras, incluindo a formação de professores plenamente atualizados e em sintonia com as aspirações e modos de ser das novas gerações.

Além disso, devido à constante presença dessas novas tecnologias no cotidiano dos alunos, a escola, principalmente as escolas públicas, devem atuar no sentido de equilibrar as diferenças no que tange não só aos aspectos na qualidade dos aparelhos, mas sim também na interação dos alunos com tais máquinas.

Tais constatações nos mostram que os desafios para a educação aqui lançados são imensos, tanto na implantação de novas políticas, a fim de facilitar e ampliar o campo para o uso destas máquinas, quanto na reformulação da didática para o uso dessas novas tecnologias para fins educativos. (BELLONI, 2005)

No próximo capítulo veremos alguns dos meios de comunicação mais comuns e algumas sugestões na sua utilização para a educação matemática.

CAPÍTULO 4 – OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste momento, vamos tratar dos meios de comunicação e da maneira como são utilizados para auxiliar a educação matemática, a fim de melhorar o ensino/aprendizagem da mesma. Abordaremos alguns dos meios de comunicação mais utilizados hoje em dia; algumas maneiras como eles podem ser utilizados e os benefícios que podem trazer para o campo educacional na matemática.

4.1 A televisão

Não há dúvida alguma quanto ao fato de que a televisão, hoje em dia, é um dos meios de comunicação mais abrangentes do mundo, pois muitas são as facilidades de se adquirir tal aparelho atualmente. A TV invadiu o cotidiano das pessoas, pois, na falta de alguma atividade, assistir à TV talvez seja a alternativa mais provável de acontecer.

Pode-se dizer que as crianças e os jovens se adaptam com grande rapidez às crescentes evoluções tecnológicas ocorridas nos últimos tempos. E não se pode ter uma visão maniqueísta destas tecnologias, ou seja, boas ou más, mas sim a melhor maneira de se empregá-las a fim de auxiliar na educação das crianças, dos jovens e também dos adultos, pois as informações transmitidas por essas podem transformar o comportamento e o pensamento das pessoas.

A TV pode ser considerada uma excelente ferramenta de trabalho para os educadores, pois trabalha com a parte audiovisual dos seres humanos, ou seja, as informações transmitidas por ela são memorizadas mais facilmente. Para Almeida e Moran (2005, p. 97) “Os meios de comunicação, principalmente a televisão, desenvolvem formas sofisticadas multidimensionais de comunicação sensorial, emocional e racional, superpondo linguagens e mensagens que facilitam a interação com o público.”

Outra razão que faz da TV uma excelente aliada no ensino são as inúmeras informações fascinantes sobre pessoas, lugares, músicas, comidas, que as escolas não ensinam, mas a televisão sim. Por meio da programação apropriada, a criança assiste a assuntos diversificados, como por exemplo, sobre alimentação dos animais, a arte de confeccionar um carrinho a partir de uma caixa de fósforos, modo de vida das pessoas no Alasca ou os hábitos de uma cultura diferente da nossa. Existem algumas redes de programação que viabilizam esse tipo de programação, porém tais programas têm pouca expressão no Brasil. (ROSENBERG, 2008)

Vendo o quão grande era o potencial do uso da televisão no auxílio à educação, o governo brasileiro, através de vários meios, tornou obrigatória a transmissão de programas educativos pelas emissoras, com uma carga horária semanal mínima. A Portaria 408/70 instituiu a obrigatoriedade de emissoras comerciais transmitirem programas educativos, especificando 5 horas semanais, sendo 30 minutos por dia de segunda à sexta-feira, e 75 minutos nos sábados e domingos, entre sete e 17 horas. Um estudo oficial sobre TV educativa concluiu que era necessário priorizar programas destinados a jovens e adultos e, em 1980, a Portaria nº 561 flexibilizou a exibição de programas educativos em todas as emissoras, permanecendo a carga horária.

O artigo 221 da Constituição Brasileira (1988), sobre o atendimento “preferencial às finalidades educativas, culturais e informativas” norteia a produção e a programação das emissoras. Em 1991, a carga horária de exibição de programas educativos diminuiu para dois programas de 20 minutos, nos sábados e domingos, e em 2001, um projeto de Lei de radiodifusão do Ministério das Comunicações foi à consulta pública. No artigo 88, da versão ainda em tramitação no Congresso, emissoras devem “transmitir percentual mínimo de programas educativos e informativos dirigidos a crianças e dispor de pedagogos e psicólogos para avaliar seus programas” (ALMEIDA; MORAN, 2005)

Existem alguns canais da telecomunicação brasileira com vários programas voltados à educação, como já foi dito, e algumas programações voltadas especificamente ao auxílio da educação matemática. A **TV Cultura** é um dos canais abertos (entende-se por canais abertos os de utilização gratuita) com a maior parte da

programação voltada à educação, tanto no que diz respeito ao ensino fundamental, ao ensino médio e ao ensino universitário. Por exemplo, existe no canal da **TV Cultura**, um desenho animado, voltado para o público de 8 a 12 anos, chamado **CYBERCHASE**, onde os personagens principais resolvem problemas do cotidiano através de cálculos simples de matemática, voltado para crianças que se encontram no ensino fundamental, Figura 01.

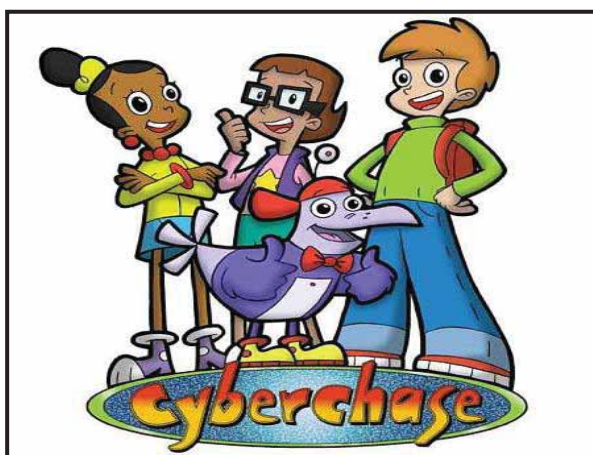


Figura 01 – Cyberchase (disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cyberchase>)

Jackie, Mateus e Inês - os heróis de culturas diferentes de Cyberchase - que, juntamente com o esperto Cyberpássaro Dígito, saem do seu mundo real e mergulham no ambiente supercolorido do CyberEspaço onde arrasam os seres do mal num emocionante duelo de força e esperteza. Hacker tem a intenção de dominar o Cyberespaço, mas as crianças sempre impedem que isso aconteça.

Voltado também para o ensino fundamental, mas com maior ênfase no ensino do que no entretenimento, mas de certa forma unindo os dois, temos **O NOVO TELECURSO – ENSINO FUNDAMENTAL e ENSINO MÉDIO**, Figuras 02 e 03, onde é ensinado aos jovens e adultos temas variados das áreas de Ciências, Língua Portuguesa, Matemática, Inglês, História e Geografia. Além disso, **O NOVO TELECURSO** traz uma nova programação, incluindo novas disciplinas, novas linguagens e tecnologias de acessibilidade, como o *closet caption* (onde pessoas com deficiência auditiva podem acompanhar o programa, acionando um comando através do controle remoto, que permite acompanhar por legendas a fala dos atores) e LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais), também para pessoas com deficiência auditiva.

Outra novidade é um ambiente virtual para incentivar os telespectadores a compartilhar informações e experiências entre os diferentes públicos. A didática do programa faz uso de fatos do cotidiano de pessoas comuns, onde existe o ator que questiona sobre o assunto que está sendo exibido no capítulo e outro que explica ao primeiro. Depois outro ator, na forma de apresentador, reforça o que foi ensinado diretamente ao telespectador.

O NOVO TELECURSO – ENSINO FUNDAMENTAL é transmitido pela **TV Cultura** e por vários outros canais, tais como **TV Futura, Rede Vida, TV Aparecida, Rede Globo** etc. Na **TV Cultura**, o programa é exibido de segunda à sexta-feira no horário das 5h10min e também às 6h45min e **O NOVO TELECURSO – ENSINO MÉDIO** é transmitido de segunda à sexta-feira no horário das 5h25min e também às 7h00min. (Disponível em: <www.tvcultura.com.br>)



Figura 02 – Novo Telecurso Ensino Fundamental (Disponível em: <www.tvcultura.com.br/novotelecurso-ensinofundamental>)

Uma boa idéia para quem quer ampliar o conhecimento é acompanhar as tele-aulas do O Novo Telecurso Ensino Fundamental, exibido de segunda a sexta pela TV Cultura. Por meio das matérias relacionadas – Ciências, Língua Portuguesa, Matemática, Inglês, História e Geografia – o cotidiano é posto no centro das ações pedagógicas. O programa é um espaço colaborativo de valorização das inteligências e saberes e de respeito às diferenças e ritmos de aprendizagem.



Figura 03 - Novo Telecurso Ensino Médio (Disponível em: <www.tvcultura.com.br/novotelecurso-ensinomedio>)

Teleaulas do Ensino Médio são exibidas pela TV Cultura para telespectadores interessados em aprender e relembrar as matérias relacionadas ao período. Atores conhecidos do público protagonizam cada episódio ao levantarem questões e a apresentação das respectivas soluções.

Além destes programas, existe a **TV Escola**, um projeto criado em 1996 pelo Ministério da Educação e do Desporto a fim de auxiliar tanto o corpo docente, aperfeiçoando e valorizando o professor, como também os alunos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

A **TV Escola** é um canal voltado totalmente à educação, e pode ser sintonizada via antena parabólica (digital ou analógica) em todo o país. Seu sinal está disponível, nas TVs por assinatura, Figura 04, com o intuito de auxiliar na educação a distância dos professores e aumentar o conteúdo de ensino dos alunos, dando maior suporte no trabalho didático-pedagógico



Figura 04 – TV Escola. (Disponível em: www.portal.mec.gov.br/tvescola)

A TV Escola é dividida em faixas: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, Salto Para o Futuro e Escola Aberta. Existe ainda, em horário especial, uma faixa destinada a cursos para a formação continuada de educadores, onde são oferecidos cursos de aperfeiçoamento das línguas inglesa, espanhola e francesa. Há inúmeras possibilidades de uso da TV Escola: desenvolvimento profissional de gestores e docentes (inclusive preparação para vestibular, cursos de progressão funcional e concurso público); dinamização das atividades de sala de aula; preparação de atividades extraclasse, recuperação e aceleração de estudos; utilização de vídeos para trabalhos de avaliação do aluno e de grupos de alunos; revitalização da biblioteca e aproximação escola-comunidade.

Apesar destes e muitos outros programas serem, sem dúvida alguma, uma excelente ferramenta de ensino, cabe aos pais e educadores cuidarem para que haja limites na utilização da TV. Atualmente, a TV tem servido como grande divulgador comercial, ou seja, entre os intervalos de programas, existe uma grande quantidade de propagandas comerciais de diversos tipos de produtos e serviços. Deve-se então, preparar as crianças e jovens para serem telespectadores críticos, a fim de evitar um sentimento de consumismo desenfreado, principal foco do comércio com suas propagandas de vendas e promoções. (BELLONI, 2005)

Como sugestão de uso da TV como auxílio ao ensino à educação matemática, o professor, com o ajuda de uma TV e um aparelho de DVD, ou então de um lap-top e um projetor multimídia, pode introduzir em sua aula um recurso didático visual, atraindo mais a atenção dos alunos. Por exemplo, em uma aula de ensino médio que trata de logaritmos, o professor pode começar a sua introdução ao assunto com conceitos históricos, com a definição de logaritmo e suas propriedades:

Conceitos Históricos

O conceito de logaritmo foi introduzido pelo matemático escocês John Napier (1550-1617). A descoberta dos logaritmos deveu-se sobretudo à grande necessidade de simplificar os cálculos excessivamente trabalhosos para a época, principalmente na área da astronomia. Através dos logaritmos, pode-se transformar as operações de multiplicação em soma, de divisão em subtração, entre outras transformações possíveis, facilitando sobremaneira os cálculos.

Definição de logaritmo

Seja a e $b \in \mathbb{R}_+^*$ com $a \neq 1$, chamamos logaritmo de b na base a ao expoente que se deve dar à base a de modo que o resultado obtido seja igual a b . Simbolicamente temos: $\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b$ onde a é a base do logaritmo, b é o logaritmando ou antilogaritmo e x é o logaritmo.

Propriedades dos logaritmos

- Logaritmo do Produto:

$$\text{Se } a > 0 \text{ e } a \neq 1; b > 0; c > 0 \Rightarrow \log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

- Logaritmo do Quociente:

$$\text{Se } a > 0 \text{ e } a \neq 1; b > 0; c > 0 \Rightarrow \log_a\left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c$$

- Logaritmo da potência:

$$\text{Se } a > 0 \text{ e } a \neq 1; b > 0 \text{ e } \alpha \in R \Rightarrow \log_a b^\alpha = \alpha \cdot \log_a b$$

- Mudança de base:

Se tivermos um logaritmo da base a e queremos mudá-lo para a base c, onde

$$a > 0 \text{ e } a \neq 1; b > 0; c > 0 \text{ e } c \neq 1 \Rightarrow \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

- Trocando base e logaritmando

Se tivermos um logaritmo da base a e logaritmando b, e queremos mudá-los,

$$\text{onde } a > 0 \text{ e } a \neq 1; b > 0 \text{ e } b \neq 1 \Rightarrow \log_a b = \frac{\log_b b}{\log_b a} \therefore \log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

Após esta explicação, é apresentada a aula nº 59 de matemática do **O NOVO TELECURSO**, e o programa começa com um repórter perguntando às pessoas na rua se elas sabem o que é logaritmo e descreve um breve resumo dos assuntos a serem abordados pela aula. Logo depois, é lançada a seguinte questão por um dos personagens: **“Uma bactéria reproduz-se em laboratório, aumentando em quantidade, 20% ao dia. Quantos dias demorarão para que esse número seja 100 vezes maior?”**

Continuando o programa, alguns exemplos são citados, tais como:

$$1 = 10^0; 10 = 10^1; 100 = 10^2; 0,1 = \frac{1}{10} = 10^{-1}; 0,01 = \frac{1}{100} = 10^{-2}, \text{ onde se}$$

inicia uma introdução aos logaritmos. Depois disso, volta o repórter do início do vídeo e comenta sobre os primeiros cálculos com logaritmos, no século XVII onde os matemáticos encontraram os seguintes resultados: $2 = 10^{0,301}$; $3 = 10^{0,477}$ e

$7 = 10^{0,845}$, complementando assim seu raciocínio, explicando que logaritmo é o expoente da base 10 e explica mais detalhadamente, mostrando a igualdade

$2 = 10^{0,301}$, e afirmando que o logaritmo de 2 é 0,301. Neste ponto, o professor pode explicar que, naquele caso especificamente, a base é 10, mas a base pode ser qualquer outro número maior que 0 e diferente de 1 ($a > 0$ e $a \neq 1$, da definição).

Voltando aos personagens de nossa história, um dos personagens comenta sobre a dificuldade de se encontrar o logaritmo dos números 2, 3 e 7, pois estes são números primos, e depois explica, utilizando algumas propriedades de potência, como encontrar o logaritmo do número 6 e do número 5: $6 = 2 \cdot 3$ e como $2 = 10^{0,301}$ e

$3 = 10^{0,477}$ então $6 = 10^{0,301} \cdot 10^{0,477} = 10^{0,301+0,477} = 10^{0,778}$. Já para encontrar o do número 5, o personagem apresentou a seguinte resolução: $5 = \frac{10}{2}$ e $2 = 10^{0,301}$, então $5 = \frac{10^1}{10^{0,301}} = 10^{1-0,301} = 10^{0,699}$, ou seja, o logaritmo de 5 é 0,699.

Após essas explicações, os personagens retornam à questão do início do programa: “Se hoje temos x bactérias, amanhã teremos $x + 20\% = x + 0,2x = x \cdot 1,2$, ou seja, a cada dia x é multiplicado por 1,2. Depois de 2 dias, qual é o crescimento que teremos? Temos então $x \cdot 1,2^2$ e, caso passe para 3 dias teremos $x \cdot 1,2^3$. Então, para n dias teremos $x \cdot 1,2^n$. Assim, teremos que descobrir o valor de n que está no expoente e, se quisermos saber quando teremos um número 100 vezes maior de bactérias, temos que proceder da seguinte maneira: $x \cdot 1,2^n = 100 \cdot x$ e, ao simplificarmos, tirando x da equação, temos $1,2^n = 100$.

Precisamos agora transformar 1,2 em potência de 10. Sabemos que 1,2 é o mesmo que $\frac{12}{10}$, que é igual a $\frac{2 \cdot 6}{10} = \frac{10^{0,301} \cdot 10^{0,778}}{10} = \frac{10^{0,301+0,778}}{10^1} = 10^{0,301+0,778-1} = 10^{0,079}$. Voltando a nossa equação anterior, substituímos $1,2^n$ e 100 respectivamente por $(10^{0,079})^n = 10^2$; temos então $10^{0,079 \cdot n} = 10^2 \Rightarrow 0,079 \cdot n = 2$, assim, com a ajuda de uma calculadora resolvemos $n = \frac{2}{0,079} \cong 25$. “Portanto, após 25 dias e algumas horas, teremos 100 vezes o número de bactérias existentes inicialmente.”

Finalmente, o programa faz uma rápida revisão do assunto estudado e o nosso repórter informa sobre os próximos programas, onde serão abordadas as propriedades dos logaritmos e as situações em que podem ser aplicados os logaritmos.

O importante é não deixar apenas que a televisão monopolize a atenção, mas sim que haja uma interação entre professor, TV e alunos, para que a aula não se torne unilateral.

4.2 Os Jornais e as Revistas

Sem dúvida, sabemos que os jornais e as revistas são uns dos primeiros meios de comunicação em massa; através deles as pessoas tomavam conhecimento de acontecimentos que se distanciavam de sua realidade. Há algumas décadas, poucas pessoas possuíam um grau de instrução mínimo (sabiam ler e escrever apenas). Então, por meio da leitura de jornais, estas pessoas acabavam por adquirir certo “status” no povoado onde moravam, pois somente com eles, as pessoas analfabetas podiam obter conhecimento de notícias de maneira mais abrangente.

Hoje, esse tipo de problema já não é tão frequente. Apesar de ainda existirem pessoas analfabetas, há outros meios com os quais elas podem obter notícias sem que se precise saber ler (rádio e televisão).

Os meios de comunicação escritos são de grande importância, pois além de trazerem notícias de uma maneira mais abrangente, também as trazem mais detalhadas, que podem então servir de arquivos para pesquisas futuras; os leitores não precisam adequar seus horários para vê-los (o que não acontece com os telejornais); ajudam a manter rico o vocabulário e mais outros benefícios

Em se tratando de jornais e revistas especializados no ramo da educação e na educação matemática, temos algumas opções hoje, e existem aquelas voltadas para alunos, outras aos professores e para ambos.

Já no campo das revistas que tratam de notícias em geral, temos a revista ***Veja*** e a ***Época***, Figuras 05 e 06. Existem outras, mas destacaremos estas como principais por possuírem maior circulação no Brasil, pelo conteúdo que abrangem, trazendo notícias referentes ao Brasil e ao mundo, bem como informações sobre educação como um todo.



Figura 05 – Revista Veja. (Disponível em: <http://veja.abril.com.br/acervodigital/home.aspx>)



Figura 06 – Revista Época. (Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/edicoes-antteriores/>)

Como exemplos de revistas voltadas para a educação de maneira geral, com notícias e curiosidades na área de exatas, temos a *Superinteressante* e a *Galileu*, Figuras 07 e 08. Ambas as revistas trazem assuntos que tratam da matemática, física, química e biologia, com reportagens bem ilustradas e de fácil entendimento ao público em geral.



Figura 07 – Revista Superinteressante. (Disponível em: <http://super.abril.com.br/superarquivo>)



Figura 08 – Revista Galileu (Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Revista>)

Temos como exemplo de revista voltada diretamente à educação, a revista **Nova Escola**, Fig. 09, direcionada aos profissionais do ramo. Traz reportagens sobre todas as disciplinas, dicas de jogos, filmes e livros, novas maneiras didáticas para ensinar, reportagens *in loco* nas salas de aula de todo Brasil, mostrando as dificuldades encontradas pelos professores. Também estimula a criatividade para encontrar boas soluções com pouquíssimos recursos, o desempenho de alunos das mais variadas classes sociais, a socialização entre escola e comunidade, além de dicas sobre didáticas apropriadas para cada tema específico.

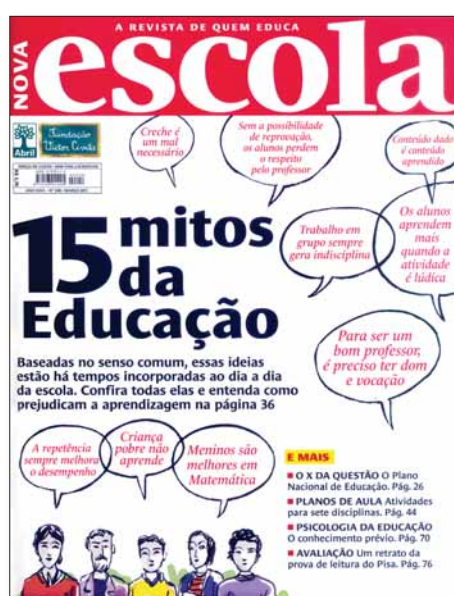


Figura 09 – Revista Nova Escola. (Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/edicoes-impresas/240.shtml>>)

A Nova Escola, editada pelo grupo Abril, tem característica de publicação segmentada, cujo público são os profissionais de educação. Igualmente, aqui, vale observar como a Nova Escola na preferência da coluna dos polivalentes se comparada à dos professores especialistas. É que a revista abre uma série de possibilidades dialógicas com os professores do ensino fundamental (I), fazendo indicações de exercícios, acrescentando bibliografia, apresentando entrevistas com educadores, etc. (CITELLI, 2004, p. 190)

Na *Revista do Professor de Matemática*, Fig. 10, de publicação quadrimestral, podemos encontrar com bastante variedade, nos diferentes níveis de ensino (desde o ensino fundamental até o ensino médio e para alunos que cursam licenciatura em matemática), questões resolvidas, questões de olimpíadas de matemática, e todos os assuntos especificamente ligados à educação matemática. Já no campo pedagógico, podemos citar histórias de experiências vividas em salas de aula por professores, relatando sucessos com novas formas de ensino, como também dificuldades a serem superadas, e muitas outras histórias e dicas que servirão de auxílio ao professor.



Figura 10 – Revista do Professor de Matemática (Disponível em: <www.rpm.org.br>)

Revista do Professor de Matemática é uma publicação destinada, como seu próprio nome diz, àqueles que ensinam Matemática no ensino básico e é também útil aos alunos dos cursos de licenciatura em Matemática. Em geral, o professor do ensino fundamental e médio não dispõe de material de leitura, além dos livros-textos, e a revista responde a essa carência, sendo um veículo de circulação e intercâmbio de idéias, e um instrumento de estímulo à curiosidade intelectual.

Como exemplo, podemos citar uma matéria postada por KARAM (2010), que explora o ensino muitas vezes praticado em cursinhos pre-vestibulares, ou as vezes, no próprio ensino fundamental ou médio. A matéria trata de um “macete” muito utilizado para facilitação na memorização da fórmula de seno e cosseno de soma e diferença de arcos, um trecho do poema “*Canção do exílio*” de Gonçalves Dias: “*Minha terra tem palmeiras onde canta o sabiá...*”.

Originalmente, a conclusão seria: “... *As aves que aqui gorjeiam não gorjeiam como lá*”, porém, do ponto de vista de alguns professores de matemática, a conclusão é da seguinte forma: “... *seno a cosseno b, seno b cosseno a*” .

A revista traz três maneiras simples e didáticas, compreensíveis para alunos de ensino médio (oriundos de boas escolas e com boa base do ensino fundamental). Uma delas ($\sin(a+b)$) é demonstrada pelo teorema de Ptolomeu:

Conhecida a lei dos senos para um triângulo qualquer de lados a , b e c , e ângulos A , B e C , temos respectivamente $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$, sendo R o raio da circunferência circunscrita ao triângulo. Portanto, em uma circunferência de diâmetro unitário, temos que $a = \sin A$, $b = \sin B$ e $c = \sin C$. Assim, podemos afirmar que o seno de um ângulo é o comprimento da corda definida por ele nesta circunferência, Figura 11.

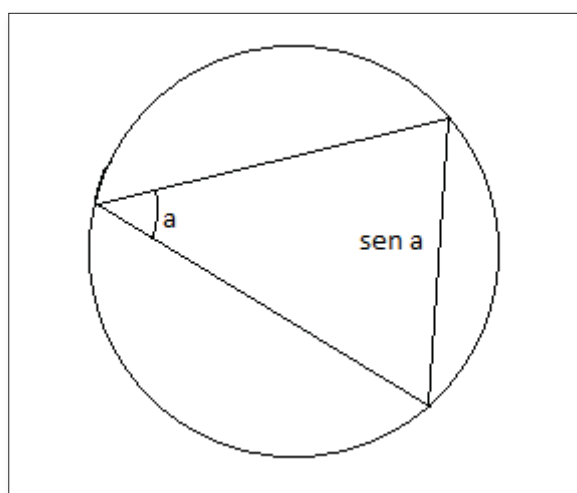


Figura 11 – Seno de um triângulo inscrito em uma circunferência. (KARAM, 2010)

Então, consideremos o quadrilátero $ABCD$ inscrito na circunferência como na figura abaixo, sendo a diagonal AC um diâmetro, e os ângulos a e b . O teorema de Ptolomeu afirma que, para qualquer quadrilátero inscrito em uma circunferência, tem-se o produto das diagonais igual a soma dos produtos dos lados opostos: $AC \cdot BD = BC \cdot AD + CD \cdot AB$, Fig. 12.

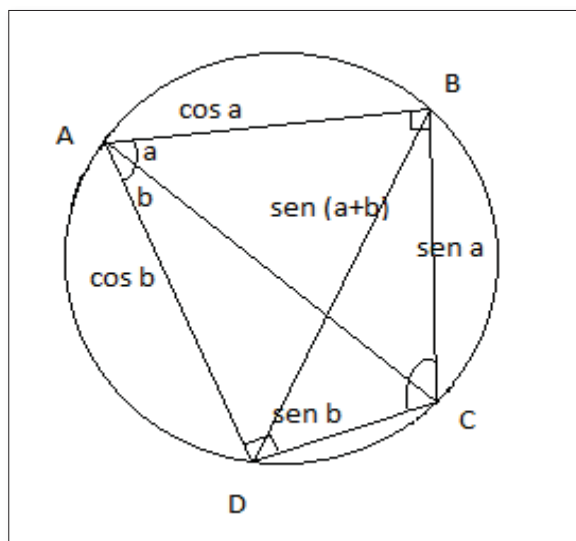


Figura 12 – Quadrilátero inscrito em uma circunferência. (KARAM, 2010)

Assim, a igualdade do teorema de Ptolomeu fica:

1. $\text{sen}(a + b) = \text{sen } a \cdot \text{cos } b + \text{sen } b \cdot \text{cos } a$, obtendo-se o que queríamos demonstrar.

Podemos fazer o uso de jornais e revistas em várias situações nas salas de aulas, pois existe uma grande quantidade de matérias voltados à matemática, tais como pesquisas estatísticas, gráficos, reportagens sobre a matéria propriamente dita etc. Mostraremos aqui um exemplo, pela com exercícios utilizando gráficos de pesquisa (PADOVAN, 2011). O professor pede aos alunos para que tragam de suas casas, jornais e revistas velhas. Assim começa o exercício, o professor solicita aos alunos encontrem gráficos de dados e mostra-lhes alguns exemplos, tais como a seguir, Figuras 13 e 14.

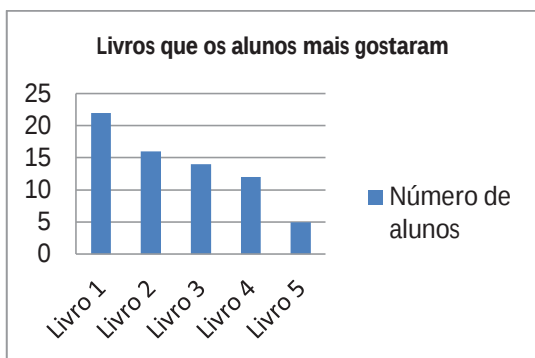


Figura 13 – Tabela de livros que os alunos mais gostaram. (Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br>)

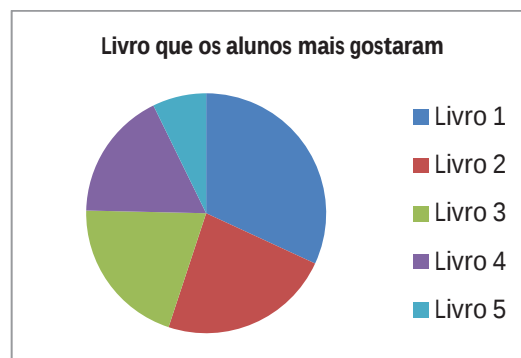


Figura 14 – “Gráfico de pizza” de livros que os alunos mais gostaram.

Então, ele pede aos alunos para estudarem os gráficos por um determinado tempo, verificando posteriormente, juntamente com os alunos, quais dados os gráficos nos mostram, sobre que assunto, quais são mais fáceis de coletar dados etc. Fazendo o uso de gráficos com escalas diferentes, o professor pode explicar aos alunos a necessidade de adaptar a escala ao número de informações para que o gráfico não fique confuso ou faltem informações.

Em seguida, será proposto uma pesquisa entre os alunos da sala, discutindo qual tema é o mais apropriado. No caso do exemplo dos gráficos acima, o tema é referente aos livros preferidos por eles. Podemos dividir os alunos em grupos e cada grupo entrevista outros grupos para coleta de dados.

Após a coleta de dados, os grupos deverão construir uma tabela para melhor visualização dos resultados, Tabela 01.

Tabela 01 – Livros preferidos pelos alunos. (Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br>)

Livros preferidos pelos alunos					
Livros	Livro 1	Livro 2	Livro 3	Livro 4	Livro 5
Número de alunos	22	16	14	12	5

Em seguida, cada grupo, com o uso de papel quadriculado e régua, construirá um gráfico de barras com as informações obtidas na tabela. Com isso, o professor pode revisar o que foi ensinado sobre gráficos, mostrando aos alunos que primeiramente é preciso traçar os eixos X e Y; depois, cada grupo terá direito a escolher sob qual escala construirá o gráfico. Assim, surgindo idéias diferentes, o professor poderá tecer mais comentários sobre o assunto, podendo propor outros exercícios com dados diferentes.

Então, vemos que o uso dos jornais e revistas citados pode beneficiar e enriquecer muito o ensino da matemática na sala de aula. Além daquelas que são voltadas especificamente para a educação, o uso das demais pode, certamente, fazer com que os alunos tomem gosto pela literatura, pois com o expressivo avanço da tecnologia, os alunos têm se afastado cada vez mais de livros, jornais e revistas.

O fato de as escolas estimularem esse grupo de professores que lêem com certa frequência jornais e revistas a desenvolver ações didáticas baseadas nos materiais impressos é importante para que se possam implementar atividades contrapontísticas ao mecanismos informativos tão centrados, hoje, nos media audiovisuais. Trata-se, em nossa avaliação, de exercitar uma pedagogia integral de vivência com a diversidade dos signos e das linguagens. (CITELLI, 2004, p. 189)

4.3 Os computadores e a Internet

Desde sua criação até os dias atuais, a difusão dos microcomputadores e da internet vem crescendo num ritmo exponencial, devido à facilitação do comércio para a compra de equipamentos e da concessão do uso da internet de banda larga.

Os primeiros computadores eram mais simples; além da pouca variedade de cores e gráficos, eram extremamente complicados para operar, o que não os tornava um grande atrativo para jovens e crianças, em particular para auxílio de tarefas e trabalhos escolares, com exceção da digitalização de grandes textos. Atualmente, computadores, notebooks e os mais recentes, os net books (computadores de até sete polegadas, um pouco maiores que uma agenda executiva) têm surpreendido até mesmo profissionais da área de computação, devido ao grande avanço de seus softwares, qualidade gráfica, desempenho na execução de mais de uma tarefa ao mesmo tempo entre outras facilidades, além de possuírem sistemas de ajuda interativos, facilitando a interação do operador com a máquina.

Isto atraiu, em grande escala, os jovens e as crianças e também os educadores, pois o computador tornou-se uma excelente ferramenta de ensino. Para Almeida e Moran(2005, p. 23) “As facilidade técnicas oferecidas pelos computadores possibilitam a exploração de um leque ilimitado de ações pedagógicas, permitindo uma ampla diversidade de atividades que os professores e alunos podem realizar.”

Por meio de estudo dirigido, o aluno pode também receber um ensino mais individualizado, ou seja, o aluno vai respondendo e aprendendo de acordo com a sua capacidade, evitando que aqueles que, porventura tenham mais dificuldade atrasem seus estudos, ou vice-versa. Além disso, o aluno também recebe um *feedback* instantâneo, não temendo o erro, pois aprende com ele.

Existe hoje em dia, uma infinidade de softwares educativos, porém é necessário um estudo prévio do professor antes de introduzir tais softwares em suas aulas, pois muitos, mesmo gratuitos, podem ter sido desenvolvidos por profissionais fora da área do ensino matemático, podendo os mesmos programas conter erros teóricos grotescos.

Como exemplo da utilização de computadores como ferramentas de ensino matemático, podemos citar um trabalho realizado pelo Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem –PROATIVA, do Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, que realizou uma pesquisa com 13 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola de Fortaleza, utilizando o software *SE Winplot*, que é um programa para gerar gráficos de segunda e terceira dimensões a partir de funções ou equações matemáticas, possibilitando combinações entre funções e cálculo das raízes das funções. Estudos feitos com alunos do 1º ano do ensino médio, utilizando-se deste software, mostra que tal ferramenta auxilia na visualização de gráficos de funções de 1º grau ($f(x) = ax + b$).

Foram desenvolvidas então três atividades, as quais o grupo chamou de teoremas em ação, onde os alunos analisaram três aspectos da utilização da função de 1º grau: relação da distância da reta ao eixo vertical y , estudo da função $y = x + b$ e relação da função $y = ax + b$ com o coeficiente b fixo.

O grupo constatou que, ao se utilizar o software, os alunos podem “produzir significado aos conteúdos ligados ao conceito de função” e assim, os professores passam a ter um papel também de pesquisadores, observando como os alunos interpretam os dados retirados do software, analisando então como funciona o raciocínio dos alunos. (BARRETO et al. , 2009).

Outro projeto neste segmento de ensino, financiado pelo governo federal, foi o **ProInfo (Programa Nacional de Informática na Educação)**, criado em 1997 pela Secretaria de Educação a Distância (Seed/MEC) com o objetivo de implementar o uso de microcomputadores nas salas de aula, gerando um novo conceito de ensino-aprendizagem. Importante salientar que o ProInfo não apenas se preocupava com a compra de máquinas, mas também com a capacitação de professores e técnicos. Desde seu lançamento, o **Proinfo** equipou mais de 2000 escolas e investiu na formação de mais de vinte mil professores. (BORBA; PENTEADO, 2010)

Ainda no campo da informática, não podemos deixar de citar a grande importância da internet como ferramenta no auxílio da educação. O uso da internet na escola, sem dúvida alguma, tornou-se um facilitador para implantação de novas metodologias didático-pedagógicas que vêm surgindo com o aparecimento das tecnologias atuais. “Se a escola não inclui a Internet na educação das novas gerações, ela está na contramão da história, alheia ao espírito do tempo e, criminosamente, produzindo exclusão social ou exclusão da cibercultura.” (ALMEIDA; MORAN, 2005, p. 63)

O que torna o uso da internet nas escolas tão fascinante é a capacidade de coletar dados, obter informações, realizar pesquisas de qualquer lugar do mundo, a qualquer horário, sem precisar sair do lugar, além do fato de o aluno interagir com a máquina, deixando de ser um expectador passivo e tornando a aula mais dinâmica.

Outro projeto foi desenvolvido pelas Secretarias de Estado da Educação e de Gestão Pública, sob coordenação da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), o **Acessa Escola**. Instituído pela Resolução 037 de 25 de abril de 2008, o projeto tem por objetivo incluir o uso de computadores e internet como ferramentas para o ensino, além de possibilitar acesso a outras tecnologias de informação.

O Acessa Escola tem por finalidade promover:

- Protagonismo juvenil;
- Participação ativa do jovem na linha de frente da construção de novos espaços dentro da escola;
- Socialização de saberes;
- Alunos, professores e funcionários num processo interativo de troca e construção de conhecimento;
- Prestação de serviços;
- Canal para acesso aos recursos de utilidade pública disponíveis na internet.
- A SEE, através da Resolução 037 de 25/04/2008, cria o Programa Acessa Escola que visa proporcionar a apropriação das tecnologias da informação e comunicação a partir das salas de informática das escolas estaduais para a inclusão digital. (www.acessaescola.fde.sp.gov.br)

A implementação do Programa contou com a experiência da Secretaria de Gestão Pública do Estado de São Paulo no gerenciamento do Programa ACESSA São Paulo, por meio de uma parceria com a Secretaria da Educação, normatizada pela Resolução Conjunta SE/SGP 1, de 23-6-2008.

O aluno que quiser utilizar o programa tem direito a 30 minutos de uso do computador, respeitando-se as regras impostas para o uso, tais como a proibição a acesso de sites pornográficos, redes sociais, entre outros sites. Também não é permitido alterar as configurações do computador.

Dentro do projeto ACESSA Escola, existe a Rede de Projetos, uma gama de subprojetos desenvolvidos por professores, alunos, estagiários, alunos da própria escola e as pessoas da comunidade em que se encontra a escola. A Rede de Projetos tem o intuito de compartilhar, distribuir e subsidiar iniciativas, idéias e projetos voltados à escola pública. Um destes subprojetos é o Operações Matemáticas, desenvolvido por Gabriel Brandão Alexandre, da escola Orlando Signorelli, Campinas – SP, cujo objetivo é acessar diversos sites educacionais que possuem jogos que trabalhem com as quatro operações fundamentais (adição, subtração, divisão e multiplicação) para alunos da 1ª a 5ª série do ensino fundamental. (Disponível em: <<http://www.acessaescola.fde.sp.gov.br/Public/RedeProjetos.aspx?op=visproj&idproj=146>> – acesso em: 05 mai 2011).

Com essa grande variedade de projetos, é necessário um conhecimento prévio de sistemas operacionais, como *Linux*, por ser um sistema operacional de uso livre, e do *Windows*, que, apesar de ser um sistema operacional não-gratuito, é um dos mais utilizados no mundo, com a maioria dos softwares feitos para sua plataforma. Além disso, é necessário também certo conhecimento no uso de editores de textos, planilhas de cálculos, editores de imagens etc, pois provas, trabalhos, apresentações são feitas através destes programas.

Já para o uso da internet, é necessário saber utilizar e-mails, saber navegar entre os milhares sites da rede mundial de computadores (*World Wide Web*) e, caso os professores queiram publicar algum material na rede, é necessário o conhecimento da linguagem HTML ou um editor de texto de HTML.

Enfim, para que haja um melhor aproveitamento destas tecnologias, o Ministério da Educação e órgãos afins devem oferecer subsídios a estes profissionais e aos alunos, investindo na preparação dos mesmos para o manuseio dos computadores e da internet, ambos como fonte de pesquisa e auxílio na educação.

Em uma pesquisa de campo, com o intuito de coleta de dados relacionados ao uso dos meios de comunicação audiovisuais na escola, primeiramente foi feito contato com o Núcleo Regional de Tecnologia Educacional (NRTE) de Taubaté, e posteriormente com a DEC (Diretoria de Ensino e Cultura) de Taubaté. Porém, a solicitação do agendamento para visita ao NRTE não foi atendida dentro de um prazo viável.

Então, foi feito contato com uma escola particular de ensino fundamental, médio e pré-vestibular da cidade de Taubaté, onde houve uma entrevista com o gerente de Comunicação, que explicou sobre a utilização dos meios audiovisuais desta escola. A escola possui uma média de 650 alunos e conta com 08 (oito) telas de projeção, 04 (quatro) projetores multimídia/equipamento de som, 01 (um) equipamento móvel de projeção, 01 (uma) TV e 01 (um) computador, além de 02 (duas) salas-auditório (grandes salas de aula com projetores multimídia, computadores, caixas acústicas e mesa de som para utilização de microfones e ar condicionado), Figuras 15, 16, 17 e 18.



Figura 15 – Sala-Auditório



Figura 16 – Sala-Auditório (vista do fundo)



Figura 17 – Equipamento de som da Sala-Auditório



Figura 18 – Projetor multimídia instalado na Sala-Auditório

De acordo com o gerente de Comunicação, existe incentivo por parte da Direção/Coordenação Pedagógica da escola para utilização destes meios como auxílio nas aulas, visando melhorar o rendimento de aprendizagem dos alunos. Para isto, o professor tem livre acesso aos equipamentos, bastando agendar previamente. Agendado o uso, algumas salas dispõem de alunos monitores, que são responsáveis pelo manuseio do equipamento e, onde não há estes, um funcionário da equipe da coordenação se encarrega dessa tarefa, assim, o professor não tem que se preocupar com o manuseio do material, somente com o conteúdo que irá apresentar.

Foi informado que, apesar de não haver um controle exato, informalmente tem-se percebido grande aceitação do uso de tais meios, tanto por parte dos alunos como de seus pais. Além disso, os professores de Matemática e outras áreas de exatas (Física e Química) também têm aprovado o uso desses, pois deixam as aulas mais atrativas e dinâmicas para os alunos. Também existem na escola, um laboratório de Física e outro de Química, para aulas práticas, Figuras 19 e 20.



Figura 19 – Laboratório de Física



Figura 20 – Laboratório de Química

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo apresentaremos as considerações finais deste trabalho, além de novas idéias para futuros trabalhos.

Conforme vimos disposto neste trabalho, podemos dizer que, Skinner já apresentava facilidade na construção de máquinas e um grande interesse na observação do comportamento, primeiramente de animais, e depois do comportamento humano. Apesar de ser um aluno rebelde e pouco sociável, tinha uma grande potencial nos estudos.

Empenhou-se arduamente no estudo de psicologia. Seus estudos baseados nas teorias de Pavlov, Watson entre outros, contribuíram muito para o surgimento de novas metodologias de ensino, sendo algumas de suas obras utilizadas como base para a educação. Seus trabalhos sobre a influência de fatores externos no comportamento dos seres e sua teoria de estímulos através de reforço positivo como forma de incentivo a repetição de atos ou respostas, promoveu uma nova visão, uma maneira mais didática para o ensino. Além disso, por meio de suas máquinas, e a aversão à metodologia de ensino tradicional, Skinner também mostrou como a educação pode ser facilitada, valendo-se de novas tecnologias.

Podemos verificar então que o uso de máquinas a fim de auxiliar o ensino traz grandes resultados, como as máquinas de ensinar de Skinner, nas quais é apresentada ao aluno, uma questão, sendo que ele somente passa para a próxima questão ou nível de questões se acertarem a questão apresentada, caso contrário, ele deve revisar o conteúdo.

Constatamos também no desenvolvimento do trabalho que os meios mais comuns (TV, jornais, revistas e computadores) têm se mostrado boas ferramentas de auxílio ao educador, contanto que sejam bem utilizadas.

Além disso, vimos que materiais mais recentes, tais como projetores multimídia, equipamentos de som, laptops e netbooks também estão sendo utilizados, no entanto, não foram encontrados dados disponíveis sobre os aspectos quantitativos do seu uso nas escolas públicas e, tendo em vista o alto custo desse material e a exigência do conhecimento técnico mais apurado, supõe-se que tais aparelhos são mais comuns em escolas particulares. Desta forma, é imprescindível a ajuda de órgãos governamentais para implantação de cursos e estágios para implementação de tais mídias na escola pública.

Com o avanço destas novas tecnologias utilizadas no ensino-aprendizagem nas escolas, é comum ouvirmos relatos sobre certa preocupação entre os professores, pois existem aqueles que temem perder sua vaga para as máquinas. Porém, tais medos se mostram infundados, pois, apesar da grande aceitação pelos alunos e pelo baixo índice de erros das máquinas, nunca poderão substituir a mediação do professor para com os alunos. Os computadores devem sim, ser introduzidos cada vez mais nas salas de aula, mas como meios auxiliares de ensino, e não como substitutos.

Podemos observar ao longo deste trabalho que existem vários projetos voltados para educação, alguns são antigos como o **o novo telecurso** para o ensino fundamental e o ensino médio, e outros projetos mais novos, como o **Acessa Escola**. O governo tem se mostrado propício a tais mudanças nas metodologias, além de ter subsidiado não só equipamentos, mas cursos preparatórios para os professores, como o **ProInfo**, que foi criado em 1997 e está em vigor até hoje. Tais projetos são bons exemplos, abrindo caminho para futuros projetos para melhoria do ensino, com o uso das tecnologias midiáticas. Vimos também que existem outros métodos com custos menos elevados, utilizando jornais e revistas para atividades em sala de aula, ou até mesmo utilizar dicas e propostas oriundas de revistas especializadas, como é o caso das revistas **nova escola** e **revista do professor de matemática**, grandes aliadas no ensino da educação matemática.

Certamente cabe a nós, estudantes e pais, e não só aos professores, diretores e membros do governo, a propagação e a sustentabilidade dos projetos já em andamento, bem como a dedicação a projetos que estão por vir.

Em nosso estudo, ao investigarmos o uso dos meios de comunicação audiovisuais em uma escola particular, verificamos que há um grande investimento nesta área e que tem sido utilizado a contento por professores e que tem mostrado resultados promissores.

Certamente novas propostas de pesquisa surgirão, como exemplo, pesquisas relacionadas às teleaulas (modalidade de ensino que tem crescido atualmente), onde o professor ministra uma aula que pode ser uma gravação ou ainda uma teleconferência (o professor ministra uma aula através de computador ou TV, mas em tempo real). Tais aulas são utilizadas para ensino a distância, ensino este que tem se propagado em larga escala e dado bons resultados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini de; MORAN, José Manuel (Orgs.). **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o futuro**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005.

BARRETO, Antônio Luiz de Oliveira et al. Investigando a Contribuição do Software Educativo Winplot para a Compreensão do Conceito de Função. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20. 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBC, 2009. Disponível em < <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1183>> Acesso em: 10 jun. 2011.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2005. (Coleção polêmicas do nosso tempo, 78).

BORBA, Marcelo de Carvalho, PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. (Tendências em Educação Matemática; 2).

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+ (Ensino Médio) Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, MEC, SEMTEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

CITELLI, Adilson. **Comunicação e Educação. A linguagem em Movimento**. 3. ed. São Paulo: Senac, São Paulo, 2004.

KARAM, Ricardo Avelar Sotomaior. Minha terra tem palmeiras, onde canta o sabiá... **Revista do Professor de Matemática**. São Paulo, v. 28, n. 71, p. 27-30, 2010

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos da metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MILHOLLAN, Frank, FORISHA, Bill E. **Skinner X Rogers: maneiras contrastantes de encarar a educação**. Tradução Aydano Arruda. 3. ed. São Paulo: Summus, 1978.

O CIENTISTA DO COMPORTAMENTO E DO APRENDIZADO. **Nova Escola – Edição Especial**. Grandes pensadores. São Paulo: Abril S/A, n. 19, p. 101-103, jul. 2008.

PADOVAN, Daniela. Ensinando competências: interpretação e elaboração de gráficos. **Nova Escola**, São Paulo, n. 3, 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/introducao-ao-estudo-graficos-556512.shtml?page=all>> Acesso em agosto 2011

POLATO, Amanda. Tecnologia + conteúdos = oportunidades de ensino. **Nova Escola**, São Paulo, v. 24, n. 223, p. 50-58, jun./jul. 2009.

ROSENBERG, Bia. **A TV que seu filho vê**. São Paulo: Panda Books, 2008.

SCHULTZ, Duane P. **Teorias da personalidade**. Tradução Eliane Kanner, Revisão técnica de Maria Helena Leal de Barros Berkers. São Paulo: Thomsom, 2002.

SCHULTZ, Duane P. **História da psicologia moderna**. Tradução Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves, Revisão técnica de Maria Sílvia Mourão Netto. São Paulo: Cultrix, 1981.