

**COMPLEXO DE ENSINO SUPERIOR DE CACHOEIRINHA – CESUCA
CURSO DE MATEMÁTICA, LICENCIATURA**

JÉSSICA DOS ANJOS GONÇALVES

**A INTERNET COMO SALA DE AULA: A AUTONOMIA DE ALUNOS DA 1ª
SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

**Cachoeirinha/RS
2013/2**

JÉSSICA DOS ANJOS GONÇALVES

**A INTERNET COMO SALA DE AULA: A AUTONOMIA DE ALUNOS DA 1ª
SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Curso de Matemática,
Licenciatura, do Complexo de Ensino Superior
de Cachoeirinha (CESUCA) como requisito
parcial para a obtenção do grau de Licenciado
em Matemática.

Orientador: Prof. Lucas Nunes Ogliari

**Cachoeirinha/RS
2013/2**

RESUMO

Partindo-se das experiências vividas em meu estágio de docência, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa com o objetivo compreender e avaliar a questão da autonomia dos alunos na construção do conhecimento envolvendo atividades de pesquisa na internet. Os participantes da pesquisa foram alunos de duas turmas da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede pública do município de Gravataí. A escolha do uso da internet com espaço de pesquisa se deve ao fato de que a informática se encontra cada vez mais presente no dia-a-dia dos estudantes, possibilitando o acesso a todo o tipo de informação. Foi dada aos alunos uma tarefa de pesquisa que envolvia um problema matemático relacionado ao conteúdo de funções quadráticas, onde os mesmos utilizaram a internet como seu método de coleta de dados para conseguirem realizar a atividade. Por meio da análise do levantamento de informações feito pelos alunos e da tentativa de resolverem o problema através dos dados coletados por eles próprios, constatou-se que, no geral, eles têm dificuldades em conceber o ensino de uma maneira não tradicional, e que é necessário, primeiramente, ensiná-los a pesquisar, a selecionar a informação e acima de tudo, a ler um texto matemático, para que possam, de maneira autônoma, fazer uso da internet com espaço de pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Internet. Autonomia.

ABSTRACT

Based on the experiences that have occurred in my stage of teaching, we developed a qualitative study aimed to understand and assess the question of the autonomy of students in knowledge construction activities involving research on the internet. The subjects were students from two classes of 1st serious high school, of a public school in the town of Gravataí. The use of internet for research students was chosen because the computer is increasingly present in the daily lives of students, enabling access to all kinds of information. Students were given a search task involving a mathematical problem related to the content of quadratic functions, where they used the Internet as their method of data collection to achieve perform the activity. Through the analysis of information collected by the students and attempt to resolve the issue through the data collected by them, it was found that, in general, they have difficulties in conceiving teaching a non-traditional way, and it is necessary, first, teach them how to search, select the information and above all, reading a mathematical text, so that they can autonomously make use of the internet to research.

Keywords: Teaching of Mathematics. Internet. Autonomy.

Introdução

A investigação que segue partiu de minha experiência como aluna estagiária no curso de Matemática, Licenciatura, através de uma atividade realizada com alunos da primeira série do ensino médio de uma escola pública do Município de Cachoeirinha. Nessa atividade os alunos tiveram de realizar uma pesquisa sobre determinado conteúdo de matemática, que envolvia um conhecimento novo para os eles, e no processo de construção desse novo conhecimento os alunos teriam de coletar as informações na internet e livros, e realizar uma apresentação oral sobre tudo o que aprenderam, entregando, ao final, um resumo com toda a coleta de dados que os mesmos pesquisarão.

Pude perceber que dois grupos que participaram dessa atividade se destacaram dentre os demais, pois mostraram ter construído algum conhecimento referente ao conteúdo de matemática ao qual ficaram incumbidos de pesquisar. Os alunos haviam feito um rastreamento acerca do conteúdo na internet, sendo este, então, o referencial de suas construções.

Refletindo sobre a maneira como os alunos conduziram suas pesquisas e sobre os resultados dos trabalhos por eles apresentados, pensei na questão que motivou esta investigação: **é possível que alunos da 1ª série do ensino médio construam algum conhecimento em matemática através de pesquisas na internet?**

A partir desta pergunta, foi realizada uma pesquisa com alunos da primeira série de ensino médio de uma escola do município de Gravataí, e esses alunos tiveram de levantar informações da internet para resolver um problema de matemática envolvendo função quadrática. Juntamente a um referencial teórico que embasasse as análises e conclusões, **esta pesquisa teve como o objetivo compreender/avaliar a questão da autonomia dos alunos na construção do conhecimento, na possibilidade de aprender um conhecimento novo envolvendo matemática através de pesquisas na internet.**

Fui convidada pela vice-diretora a fazer um estágio na escola CIEPI, na cidade de Gravataí, com o objetivo de substituir o professor de matemática que se encontrava afastado por motivos de saúde. Assim, assumi duas turmas da 1ª série do ensino médio, e diante desta oportunidade, pude desenvolver meu trabalho de pesquisa com os meus alunos. Fui muito bem recebida na escola, conversei com a vice-diretora sobre o

trabalho que pretendia realizar com os alunos e se poderia utilizar a sala de informática, a mesma me disponibilizou todos os recursos que a escola tinha a oferecer.

O que foi proposto aos alunos foi um trabalho de pesquisa e juntamente um problema matemático envolvendo um conteúdo ainda não trabalhado com eles, ou seja, eles não tinham conhecimento deste assunto, algo novo para os alunos. Foi estipulado alguns tópicos para que os estudantes iniciassem a pesquisa, e a cada assunto pesquisado lhes proporcionaria um aprendizado de maneira que, paulatinamente, até o final da pesquisa, analisassem cada item para, então, interpretar o problema matemático e resolvê-lo. No entanto a tarefa deveria ser realizado somente com o uso da internet.

Com este trabalho que propus aos alunos, seria possível, então, analisar os dados coletados e verificar se os alunos têm condições de ir em busca de conhecimento por si próprios, se eles têm autonomia sobre seu aprendizado e se o aluno está pronto para utilizar esta ferramenta de forma segura e com responsabilidade.

O texto que segue está dividido de maneira que na primeira parte, *Informática, educação e matemática: um elo possível*, traz como tema a informática na educação e especificamente na educação matemática, que possibilita mudanças e explora ao máximo o tema trabalhado, focando a possibilidade de construção de conhecimento por parte do aluno. A informática na educação matemática, em especial, levando-se em conta que o conteúdo de matemática é considerado pelos alunos, muitas vezes, desmotivador e cansativo devido às aulas tradicionais, pautadas na exposição, no “quadro e giz”, dá a possibilidade de intercalar aulas “habituais” com o uso da tecnologia, pois, não só softwares matemáticos específicos, mas a internet proporciona ferramentas inovadoras para o ensino. De posse dessa ferramenta, o professor deve estimular os estudantes com desafios que os remetam à busca por informações, e neste meio, os mesmos podem trocar informações com seus grupos e se valer da massa de informações disponível a eles na web, uma vez que essa deve ser devidamente selecionada.

A segunda parte do texto, *A aprendizagem dos alunos e a constituição da autonomia*, trata do aluno como autônomo na construção do conhecimento, onde o professor deve instigar a curiosidade desse aluno, e passar a confiança de que ele é capaz de ser o pensador e produzir seu próprio conhecimento, porque nos dias atuais o mercado exige um profissional seguro de si e com sua própria autonomia.

Na terceira parte, *Metodologia e caracterização da pesquisa*, são caracterizadas a escola, e comunidade e as turmas que realizaram as atividades, também como os métodos de investigação.

Na quarta parte, *Descrição das atividades e análise dos dados*, é descrito como foi esta experiência, como se desenvolveu a autonomia dos alunos, se de fato ocorreu, as dificuldades encontradas, e como esses alunos reagiram e desenvolveram a atividade proposta.

Informática, educação e matemática: um elo possível.

Novas tecnologias, como a informática, devem ser utilizadas num ambiente educacional, pois segundo Borba e Penteado (2007, p. 45):

Entendemos que uma nova mídia, como a informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento.

Para os mesmo autores, com o advento da informática, é pertinente explorar novas possibilidades de desenvolvimento de um determinado conteúdo, facilitando a geração de gráficos, tabelas e expressões algébricas, mas por outro lado:

[...] essas práticas pedagógicas estimula a utilização de problemas abertos, de formulação de conjecturas em que a sistematização só se dá como coroamento de um processo de investigação por parte do estudante (e, muitas vezes, do próprio professor) (BORBA; PENTEADO, 2007, P. 46)

Com a informática, procura-se superar práticas tradicionais, pois essa nova tecnologia tem a visão de construção de conhecimento por parte do aluno, que entende que o conhecimento é um componente dependente do sujeito, pois o papel do indivíduo no processo de aprendizagem tradicional é basicamente o de passividade.

Mizukami (apud LEÃO, 1999, p. 190), referindo-se ao papel do aluno no ensino tradicional, afirma que “ao indivíduo que está adquirindo conhecimento compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico”. Ou seja, ao indivíduo não é dada autonomia e o conhecimento lhe é passado de forma fragmentada.

O acesso a internet tem facilitado o trabalho e ampliado as possibilidades de investigação de grupos de alunos. Portanto é preciso estar atento às transformações do

conhecimento, principalmente nesse momento em que a informática se torna mais presente no cotidiano dos estudantes. Sendo assim, os educadores não podem ficar indiferentes à presença da tecnologia, pois, de acordo com Furtado (2000, p. 3) “[...] novo paradigma de educação é aprender a aprender; adquirir habilidade para obter, utilizar e gerar nova informação”.

Com a necessidade de melhorar as aulas, devemos usar a criatividade, utilizar formas diferentes para trabalhar com o aluno, e é preciso se habituar agregar a informática às metodologias de ensino, e tornar essa prática presente no dia-a-dia escolar. O professor pode alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino e aprendizagem e atividades que usem o computador, para instigar a curiosidade do educando com o uso da internet que tem muito conteúdo para auxiliar o estudante (OLIVEIRA, 2010).

Para Frota e Borges (2004 p. 2):

A nosso ver, a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende de dois movimentos paralelos: do professor enquanto sujeito, no sentido de se formar para uma incorporação tecnológica, e do sistema educacional, enquanto responsável pela implantação das condições de incorporação da tecnologia na escola.

A informática se torna fundamental porque tem atingindo a sociedade, fazendo parte da vida das pessoas e, conseqüentemente, da vida dos estudantes. Mas ao utilizar os recursos da informática deve-se levar em conta o contexto do sistema educacional, evitando a simples transmissão de conhecimento, indo ao encontro de atividades que estimulem e desafie os alunos, despertando a curiosidade por meio da resolução de problemas possíveis de serem solucionados com a o auxílio da informática como se propõe neste trabalho.

Para que o educando construa seu próprio conhecimento, é necessário refletir sobre o seu próprio processo de aprendizado e sobre a maneira como se deve manipular a informação para torná-la algo significativa para si, e não simplesmente absorver informações, pois estas são possíveis de serem esquecidas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

Não basta visar à capacitação dos estudantes para futuras habilitações em termos das especializações tradicionais, mas antes trata-se de ter em vista a formação dos estudantes em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências, em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para poder lidar com novas tecnologias e linguagens, capaz de responder a novos ritmos e processos. Essas novas relações entre conhecimento e trabalho exigem

capacidade de iniciativa e inovação e, mais do que nunca, “aprender a aprender”. Isso coloca novas demandas para a escola. A educação básica tem assim a função de garantir condições para que o aluno construa instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente (BRASIL, 1998, p. 28).

Ou seja, o mundo atualmente exige um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender, de trabalhar com grupo e de conhecer o seu potencial intelectual, com capacidade de constante aprimoramento e depuração de ideias e ações, por isso o conhecimento não deve ser passado e sim criado e construído. Ao modificar o ambiente favorecendo a pesquisa o professor instiga a curiosidade do aluno e estimula sua independência quanto ao próprio aprendizado, e assim possibilita o desenvolvimento da criatividade e favorece a construção do conhecimento.

A utilização da internet pode fazer com que o professor deixe de ser o mediador entre o conhecimento e o aluno, e passe a ser o orientador e facilitador do processo de aprendizado, e o aluno passa a agir ativamente na própria aprendizagem. É importante que alunos possam utilizar o computador para realizar algumas tarefas na escola, a informática e um facilitador da construção de aprendizado e multiplicidade das inteligências, da diversidade de talentos:

Possibilita o desenvolvimento do sujeito, unindo corpo – mente – emoção, ferramenta capaz de incentivar a autonomia, estimular a percepção do sujeito, contribuindo para a construção individual e coletiva do conhecimento, pois envolve memória auditiva, visual, orientação espacial, coordenação motora, e o controle dos movimentos. (VENTAVOLI, [2011]).

Através do computador pode-se trabalhar a capacidade, potencialização a criatividade a resolução de problemas e a imaginação do aluno, como acesso da internet favorece o desenvolvimento da descoberta através da exploração e pesquisa, e com a liberdade de exploração o aluno se torna mais autônomo. Ventavoli ([2011]) afirma que “ao utilizar a Informática, o sujeito tem a possibilidade de entender o seu próprio processo de conhecimento e pensamento”.

Atualmente não é difícil encontrar escolas com ambientes informatizados, pois nos últimos anos os governos estaduais e municipais, junto a iniciativas privadas, por intermédio do Ministério da Educação e Cultura (MEC), investiram, e ainda investem, consideravelmente na implementação de laboratórios de informática nas escolas públicas, assim como lousas digitais entre outros meios que possibilitam o acesso à informação e o uso de softwares educativos.

No entanto, o fato de se ter escolas com ambientes computadorizados em funcionamento não significa que estes venham fazer parte das práticas pedagógicas dos professores. De acordo com Borba e Penteado (2005), mesmo com laboratórios de informática, com o apoio incessante da coordenação e direção para que se faça uso desses meios, é possível encontrar escolas onde a sala de informática ainda é subutilizada.

A aprendizagem dos alunos e a constituição da autonomia

Para Freire (2005a), a prática educativa deve ser inseparável da ética, essa que afronta qualquer discriminação, e a melhor maneira de lutar por ela é vivenciá-la, testemunhá-la aos educandos na nossa convivência com os alunos, no modo em como lecionamos, e os orientamos, porque é fundamental que percebam o respeito e a lealdade com que um professor analisa e critica, para que os mesmos, sejam donos de sua palavra, e que saibam que são seres humanos que se tornam presentes no mundo e saibam reconhecer a presença do outro.

Do ponto de vista de tal ideologia, só há uma saída para a prática educativa: adaptar o educando a esta realidade que não pode ser mudada. O de que se precisa, por isso mesmo, é o treino técnico indispensável a adaptação do educando, a sua sobrevivência (FREIRE, 2005a, p. 20).

É indispensável que o educando se assuma como sujeito também da produção do saber, e que saiba que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria construção do saber.

[...] É um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torna-lo mais e mais criador. O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando “curiosidade epistemológica”, sem a não alcançamos o conhecimento cabal do objeto (FREIRE, 2005a, p. 24).

Quanto à autonomia do aluno, segundo os PCNs:

Por muito tempo a pedagogia focou o processo de ensino no professor, supondo que, como decorrência, estaria valorizando o conhecimento. O ensino, então, ganhou autonomia em relação à aprendizagem, criou seus próprios métodos e o processo de aprendizagem ficou relegado a segundo plano. Hoje sabe-se que é necessário ressignificar a unidade entre aprendizagem e ensino, uma vez que, em última instância, sem aprendizagem o ensino não se realiza (BRASIL, 1998, p. 37).

Por isso que se recusa o ensino bancário, porque deforma a necessidade criativa do educando e do educador no processo de aprender a dar a volta por cima e superar o autoritarismo.

O necessário é que, subordinado, embora, a prática “bancária”, o educando mantenha vivo em si o gosto de rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimula sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se de certa forma o “imuniza” contra o poder apassivador do “bancário”. Neste caso, é a força criadora do aprender de que fazem parte a comparação, a repetição, a constatação, a dúvida rebelde, a curiosidade não facilmente satisfeita, que supera os efeitos negativos do falso ensinar. Esta é uma das significativas vantagens dos seres humanos, a de se terem tornado capazes de ir mais além de seus condicionamentos (FREIRE, 2005a, p. 25).

Mas o educador, na sua prática docente, deve instigar a crítica do educando e sua curiosidade, e para isso é necessário educadores e educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Assim percebe-se o papel do educador não é o de apenas ensinar o conteúdo, mas ensinar a pensar e a aprender.

Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã. Daí que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos a produção do conhecimento ainda não existentes. Ensinar, aprender a pesquisar lidam com esses dois momentos do ciclo gnosiológico: o em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente. (FREIRE, 2005a, p. 28).

O ensinar exige respeito aos saberes dos alunos. É preciso aproveitar a experiência que tem o educando, estabelecendo-se uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais dos alunos e a experiência social que ele tem como indivíduo. Os educandos devem saber a importância das experiências informais, que se cruzam cheias de informação no seu dia-a-dia, e o professor deve respeitar a “leitura do mundo” com que o educando chega à escola.

A tarefa mais importante da prática educativa é proporcionar aos educandos o ensaio à experiência profunda de assumir-se como ser pensante, transformador e criador, pois o professor deve transferir confiança para o aluno de que ele é capaz de trabalhar e produzir, isso deve se multiplicar no ambiente escolar.

Para que haja o sucesso neste processo, cabe ao mediador intervir junto ao aluno quando necessário, possibilitar a auto-avaliação, revisão de erros, trocas recíprocas, possibilidades de aprendizagem significativa, o despertar da motivação, da auto-estima, da autonomia, da independência, portanto, deve passar ao aluno segurança, elogiar, ajudar na correção dos erros, eliminarem dúvidas, deve sempre deixar claro os critérios e objetivos do trabalho, verificar se houve a compreensão, se existe atenção e compreensão,

considerar se o aluno precisa de mais tempo ou não para executar as atividades. (VENTAVOLI, [2011]).

Ensinar é criar as possibilidades para a construção do conhecimento, e o professor deve ser aberto a indagações e à curiosidade, que não impeça a liberdade do aluno e a sua capacidade de aventurar-se.

Ventavoli ([2011]) afirma que para que haja uma aprendizagem significativa, faz-se necessário averiguar os conhecimentos adquiridos anteriormente, sendo o interesse e a necessidade dos indivíduos, pois são estes os fatores que atribuem significado as situações e objetos.

A autonomia do aluno exige respeito no processo de aprendizagem, pois o educador que desrespeita a curiosidade do aluno transgride os princípios da prática educativa, tirando o seu direito de estar sendo curioso. A autonomia não existiria sem a curiosidade que nos move e nos põe impacientes diante do mundo. Sendo assim, o ensinar exige a curiosidade e a sua negação inibe a aprendizagem do educando.

O bom clima pedagógico-democrático e o em que o educando vai aprendendo a custa de sua prática mesma que sua curiosidade como sua liberdade deve estar sujeita a limites, mas em permanente exercício, limites eticamente assumidos por ele. Minha curiosidade não tem o direito de invadir a privacidade do outro e expô-la aos demais.. (FREIRE, 2005a, p. 85).

Portanto, o professor deve saber que sem a curiosidade o educando não aprende. A curiosidade é um direito, e sem essa curiosidade, pode-se alcançar apenas a memorização mecânica, mas não o aprendizado, o conhecimento real para construção ou produção do saber.

Na matemática, a resolução de problemas propicia o exercício da curiosidade, para Polya (1995), na resolução de problemas há sempre uma pitada da curiosidade, mas se o educando resolver estes desafios pelo seu próprio meio, ficara mais confiante em seu potencial. O professor assim tem uma grande oportunidade de desafiar a curiosidade do aluno, e auxiliá-los por meio de indagações estimulantes, fazendo com que o estudante tenha o gosto pelo raciocínio independente e os mesmos vão ter segurança para alcançar seus objetivos.

Ao analisar as relações educador-educando, percebe-se que o educador, ao se valer de aulas expositivas e dialogadas faz com que os conteúdos pareçam, muitas vezes, enfadonhos, exigindo do “espectador” apenas a memorização mecânica. Exigir que os alunos apenas escutem é considerá-los como recipientes a serem enchidos, desta

forma a educação se torna um ato de depositar, não havendo conhecimento, porque os educandos não são chamados a conhecer, mas a memorizar.

A concepção bancária na educação, e onde se tem a ação que o educador deposita e os educandos guardam e arquivam, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta e permanente, e o professor que se mantém em posição fixa, nega a educação e o conhecimento como processo de busca.

Não é de se estranhar pois que nesta visão bancária da educação, os homens sejam vistos como seres da adaptação do ajustamento. Quanto mais se exercitam os educandos no arquivamento dos depósitos que lhes são feitos, tanto menos desenvolverão em si a consciência crítica de que resultaria a sua inserção no mundo, como transformadores dele, como sujeito.(FREIRE, 2005b, p. 68).

Portanto, “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si”.

Metodologia e caracterização da pesquisa

Sem a intenção de enquadrar esta pesquisa em um modelo, mas sim identificar as suas características dentro das tendências emergentes nas pesquisas em Educação Matemática, seus aspectos apontam para uma metodologia qualitativa, pois, segundo Haguette (2000, p. 63) “[...] os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e de sua razão de ser”. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 65) “[...] muito pouco das relações humanas pode ser quantificável ou mensurável”. Nesse caso, a investigação buscará uma compreensão aprofundada de questões sociais e culturais relativas aos sujeitos de pesquisa.

Com o objetivo de compreender problemas emergentes envolvendo o ensino de matemática, essa investigação não é de cunho puramente bibliográfico ou histórico, pois atua e interage com a realidade oriunda da problematização da pesquisa. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 61) uma pesquisa cuja “[...] questão de investigação só pode ser efetivamente respondida mediante a realização de um experimento ou da coleta de informações/dados empíricos ou de inserção/intervenção no ambiente a ser estudado [...]” consiste em uma pesquisa de campo ou de laboratório.

A escola onde foi realizada a pesquisa, Escola Municipal de Ensino Médio CIEP, que se localiza no município de Gravataí, é uma escola bem estruturada, todos os

o ambientes, assim como as salas de aulas, são muito limpos e bem ventilados. A escola possui sala de vídeo, laboratório de informática, biblioteca, refeitório, dentre outros cômodos, todos bem climatizados e organizados. A escola possui guarda, e a noite fica aos cuidados da vice-diretora, com o apoio da supervisora.

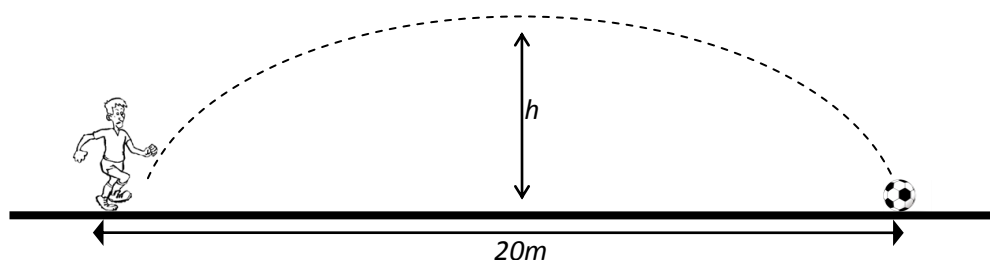
Duas turmas do ensino médio participaram desta pesquisa, a turma 112 e a turma 113, ambas da 1ª série do ensino médio. A turma 112 foi apresentada pela supervisora como uma turma problemática, em geral, segundo ela, os alunos conversam demais e não participam das aulas, não realizam os trabalhos, são muito barulhentos e levantam de suas classes com frequência. Uma realidade que pude constatar a partir de minha intervenção pedagógica, pois tenho de chamar a atenção dos alunos frequentemente, pedindo para que se concentrem e façam as atividades em sala de aula.

A turma 113 é mais participativa, os alunos se envolvem, participam das atividades propostas em aula, têm o hábito de trocar ideias entre os colegas sem atrapalhar a aula, não sendo necessário chamar a atenção dos mesmos, pois respeitam e sabem a hora de conversar e a hora de trabalhar.

Para ambas as turmas, foi proposto um problema matemático, para que os mesmos, sem antes terem tido contato com o conteúdo envolvido no problema, fossem em busca de uma resolução. Os alunos tinham como orientação fazer somente o uso da internet como meio de pesquisa.

O problema dado a eles fazia referência ao conteúdo de *função quadrática*, pois esse seria o próximo tema a ser trabalhado em aula, uma vez já havíamos estudado as funções polinomiais do 1º grau. O problema matemático proposto sobre função quadrática segue abaixo:

Leôncio, um jogador de futebol, deu um chute na bola fazendo com que ela se deslocasse 20 metros para frente, como mostra a figura. Ele descobriu que se a bola atingir a altura h , ao percorrer essa distância, nenhum dos jogadores dispostos na barreira conseguirá cabecear. Jerônimo, amigo de Leôncio, que é professor de matemática, fez um modelo matemático dessa situação e disse para Leôncio que o desenho feito pela bola nesse chute era descrito pela função quadrática $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{4}{5}x$. Leôncio ficou curioso e queria saber qual é a altura máxima alcançada pela bola. Descubra essa altura (h) para Leôncio.



Esse problema foi entregue aos alunos em uma folha impressa. Cada turma foi dividida em grupos para que tentassem ir a busca das informações para resolver o problema proposto. Da turma 112, com 25 alunos freqüentes, foram entregues 8 trabalhos, sendo que 5 foram feitos em duplas, dois em trios e um individualmente, totalizando 17 alunos participantes. Já da turma 113, também com 25 alunos freqüentes, foram entregues 8 trabalhos, sendo 3 em duplas e 5 em trios, totalizando 21 alunos

Os alunos tiveram de juntar material pesquisando, primeiramente, pelo conceito de função quadrática. Depois pela compreensão acerca das raízes de uma função quadrática, logo após pela representação gráfica, o vértice e o cálculo do vértice. Essa orientação foi dada a eles por escrito:

Para resolver esse problema, faça os seguintes levantamentos de dados apenas na Internet!

Levantamento de dados I: O que é uma função quadrática?

Levantamento de dados II: como se calcula as raízes de uma função quadrática?

Levantamento de dados III: Como é o gráfico de uma função quadrática?

Levantamento de dados IV: o que é o vértice de uma parábola e como se calcula?

A resolução do problema é relativamente simples, porém, a realidade das turmas é a de alunos que estudam à noite e que têm muita defasagem em relação aos conteúdos de matemática, principalmente em conteúdos fundamentais.

Para se chegar ao resultado, bastava calcular o y do vértice $y_v = -\frac{\Delta}{4a}$, conhecimento que os alunos ainda não tinham, ou apenas substituir x por 10 na função, uma vez conhecidas as raízes. A questão foi elaborada especialmente para essa

pesquisa, evitando que os alunos achassem a resposta em algum site da Internet. Foi montada a lei da função a partir dos dados representados pelo gráfico abaixo (figura 1).

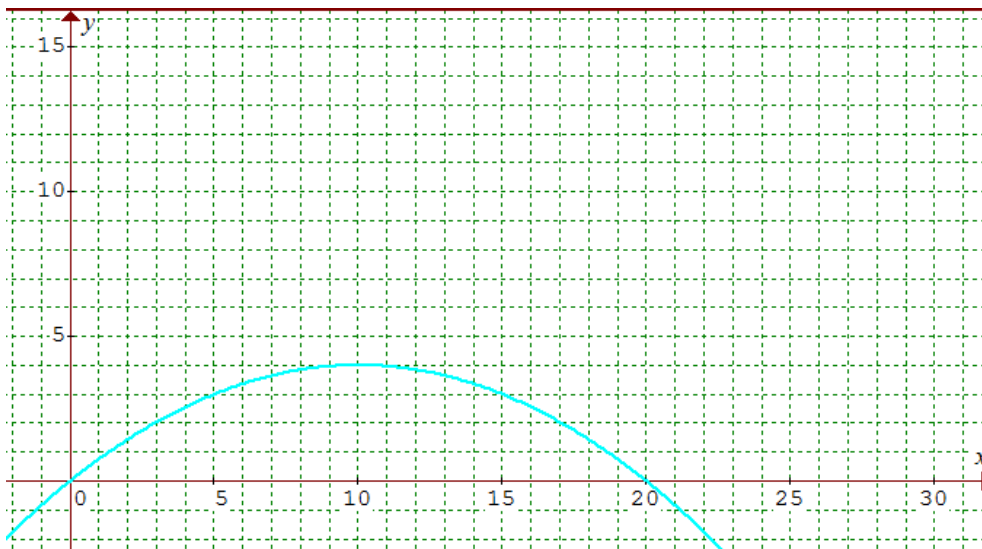


Figura 1: gráfico representativo do problema proposto aos alunos.
Fonte: o autor.

Sendo este o gráfico da função – previamente estipulado que o vértice teria $x = 10$ e $y = 4$). Foi feito um sistema de equação com base na fórmula geral da função do 2º grau incompleta, com c igual a zero, pois por passar na origem, $(0, 0)$ temos $y = ax^2 + bx$. Substituindo os pontos $(10, 4)$ e $(20, 0)$, um de cada vez, na expressão, chegamos ao seguinte sistema:

$$\begin{cases} 4 = 100a + 10b \\ 0 = 400a + 20b \end{cases}$$

Simplificando as equações:

$$\begin{cases} 2 = 50a + 5b \\ 0 = 20a + b \end{cases}$$

Resolvendo o sistema chegamos a: $a = -\frac{1}{25}$ e $b = \frac{4}{5}$, que nos dá a função

$$y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{4}{5}x.$$

De posse da função, foi montado o problema. Ficou a cargo dos alunos encontrar a altura máxima atingida pela bola.

O número de encontros no laboratório de informática da escola dedicados à pesquisa, com a turma 112, foi de dois períodos. Já com a turma 113 foi de cinco períodos, o que dependia da disponibilidade de horários das turmas e do laboratório, sendo que os alunos estavam livres para pesquisar em horários alternativos ou fora da escola.

Descrição das atividades e análise dos dados

Primeiramente serão descritas as atividades e os resultados obtidos com a turma 112. Portanto, assim que foi entregue o material impresso aos alunos dessa turma, foi explicado a eles do que se tratava a atividade e de como seria o seu andamento. Foi ressaltado que cada item deveria ser pesquisado previamente, ou seja, antes de tentar resolver, e que a análise destes dados possibilitaria resolver, de fato, o problema.

Foi disponibilizado à turma, como referido anteriormente, dois períodos para o uso do laboratório de informática com o intuito de realizarem a atividade, sendo necessário revezar os computadores por grupo, pois não havia computadores o suficiente para todos os grupos. O planejamento inicial era de reservar quatro períodos no laboratório para a realização da atividade, mas por motivos de conduta dos alunos, foram usados apenas dois.

A turma de um modo geral teve muita dificuldade para se organizar, pois, pressupõe-se que não tinham o costume de trabalhar no laboratório de informática. Muitas vezes lhes faltou maturidade para reconhecer que aquele momento também poderia ser de aprendizagem. Durante os dois períodos dedicados à pesquisa naquele dia, foi chamada a atenção de muitos alunos por diversas vezes para que eles pesquisassem, que era o objetivo da aula, e não visitar sites de relacionamento e redes sociais, como muitos insistiam em fazer.

Quando os grupos eram indagados se haviam pesquisado, eles apenas afirmavam que não entendiam muitos dos sites visitados. Foi sugerido a eles, então, que entrassem em outros sites, que usassem o Youtube ou procurassem em livros online. Naquele dia, apenas três grupos da turma 112 entregaram o material que foi solicitado contendo informações sobre os quatro tópicos sugeridos pela pesquisa. Uma semana após, mais cinco grupos entregaram o material. Nenhum dos grupos conseguiu resolver o problema através do material coletado, somente com a ajuda do professor.

A maioria dos grupos fez o seguinte processo: digitou “O que é uma função quadrática?” ou apenas “função quadrática” no Google e entrou nos sites disponíveis na primeira página do buscador, o que é comum. Para Furtado (2000), no sistema escolar o processo de pesquisa sempre foi considerado um dos grandes problemas, segundo a autora, “[...] a principal causa para essa realidade é que a pesquisa escolar se limita a simples cópia de verbetes de enciclopédias, e não a um processo de descoberta, de procura de informações” (FURTADO, 2000, p. 6).

Os sites dos quais os grupos da turma 112 tiraram as informações sobre os tópicos sugeridos foram: pt.wikipedia.org, www.matematicadidatica.com.br, www.somammatemática.com.br, www.somatematica.com.br e www.brasile scola.com. Além desses sites, alguns alunos citaram vídeos do youtube e o Yahoo Perguntas.

Sobre o IV levantamento pedido aos alunos “o que é o vértice de uma parábola e como se calcula?” que poderia ser uma informação crucial para se resolver o problema, tem-se como material colhido pelos grupos, para exemplificar, na Wikipédia¹:

Vértice da parábola

O vértice da parábola corresponde ao ponto mais extremo dela. É definido pelas seguintes coordenadas:

$$(X_{\text{vértice}} = -\frac{b}{2a}, Y_{\text{vértice}} = -\frac{\Delta}{4a})$$

No site Sómatemática²:

Coordenadas do Vértice de uma Parábola

Para determinarmos os vértices de uma parábola temos que encontrar o par ordenado de pontos que constituem as coordenadas de retorno da parábola. Esse ponto de retorno da parábola, mais conhecido como vértice da parábola, pode ser calculado com base nas expressões matemáticas envolvendo os coeficientes da função do 2º grau dada pela lei de formação $y = ax^2 + bx + c$.

O valor de x na determinação do vértice de uma parábola é dado por $-b/2a$ e o valor de y é calculado por $-\Delta/4a$.

Nos demais sites pesquisados pelos alunos, assim como nos exemplos dados, são expostos conhecimentos enciclopédicos e bem diretos, sem contexto algum e com uma

¹ Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Fun%C3%A7%C3%A3o_quadr%C3%A1tica>.

² Disponível em: < <http://joaoerafael-somatematica.blogspot.com.br/2010/09/coordenadas-do-vertice-de-uma-parabola.html>>.

linguagem formal. Provavelmente são leituras que os alunos não estão acostumados a fazer. Segundo Lorensatti (2009, p. 92)

A leitura de textos que envolvem Matemática, seja na conceitualização específica de objetos desse componente, seja na explicação de algoritmos, ou ainda, na resolução de problemas, vai além da compreensão do léxico: exige do leitor uma leitura interpretativa. Para interpretar, o aluno precisa de um referencial linguístico e, para decifrar os códigos matemáticos, de um referencial de linguagem matemática.

Dois aspectos que certamente dificultaram a resolução do problema dado aos alunos foram: o primeiro, a barreira da linguagem e a questão da interpretação, pois os alunos já mostraram dificuldades em compreender o problema proposto; o segundo, a maneira como os conteúdos matemáticos estavam expostos nos sites pesquisados por eles, sendo de forma concisa, exigindo certo grau de conhecimento prévio, ao menos de linguagem matemática.

A linguagem matemática como expressão de linguagem simbólica opera no nível semântico e sintático, ou seja, em nível de significação e de combinações de signos. Símbolos, sinais e notações são dados com um significado claro e preciso associados às operações ou mesmo a relações funcionais em que regras, propriedades e estruturas podem ser operadas num mundo próprio: este é o ponto fundamental do desenvolvimento matemático como área de conhecimento. [...] A compreensão leitora de um texto escrito com signos próprios da matemática passa, possivelmente, pela decodificação (LORENSATTI, 2010, p. 190).

A internet em si apresentar-se-ia como coadjuvante na problemática da resolução do problema proposto à turma 112 se mudarmos o foco da questão para a relação da linguagem matemática e sua interpretação. Mas, um aspecto não ressaltado é que existem tantas outras possibilidades de se valer da internet pra aprender sobre determinados conhecimento que não foram explorados por essa turma.

De um modo geral, a turma 112 havia se mostrado muito desinteressada no momento da pesquisa realizada no laboratório de informática. Ao desligarmos os computadores no final dos dois períodos, recolhi, em meio às classes vazias, cinco folhas de atividade das quais eu havia lhes entregue no início da aula, o que mostrou a falta de consideração por parte dos alunos, e que aqueles que deixaram o material para trás não tinham interesse algum em dar continuidade à proposta. Na aula seguinte, tive uma conversa com eles sobre o que havia ocorrido, e sobre várias outras atividades em que não houve colaboração da turma. Foi então que decidi, após essa conversa, que devido à postura da turma, eles não teriam mais um horário no laboratório de informática.

A mesma atividade foi desenvolvida com a turma 113. A receptividade dessa turma à proposta foi bem diferente, os alunos, de um modo geral, foram muito participativos. Na atividade de busca por informações a respeito da função quadrática realizada no laboratório de informática foi possível perceber que eles se utilizaram muito de sites de vídeos, como Youtube. Os alunos se mostraram muito interessados, sempre questionando os dados que levantavam e trocando informações entre si. Foi uma atividade em grande grupo, porque todos se ajudaram.

Um aluno, ao se deparar com o cálculo das raízes de uma função quadrática, perguntou se era através “da Bháskara” que se encontrava o vértice, então eu o questionei, dizendo a ele para prestar atenção no significado das raízes e de sua representação no gráfico, e que, de alguma forma, as raízes estavam relacionadas com o vértice.

Os sites acessados pelos alunos da turma 113 para realizar a atividade, foram: www.educacao.gov.br, www.somatematica.com.br e vídeos do Youtube. Dos oito trabalhos entregues, todos fizeram referência a um vídeo em específico, pois os alunos trocaram informações e concordaram que esse vídeo estava bem acessível.

O vídeo citado pelos alunos, intitulado *Função Quadrática - aula 1 - Significado dos coeficientes*³, do professor Jorge Krug, trata de uma aula tradicional, ou seja, de um modelo de aula que dá ênfase à transmissão do conhecimento de maneira expositiva e dialogada, conforme Leão (1999, p. 193-194), que se refere ao método expositivo como sendo o que caracteriza, essencialmente, a abordagem do ensino tradicional:

a metodologia expositiva privilegia o papel do professor como o transmissor dos conhecimentos e o ponto fundamental desse processo será o produto da aprendizagem (a ser alcançado pelo aluno). Acredita-se que se o aluno foi capaz de reproduzir os conteúdos ensinados, ainda que de forma automática e invariável, houve aprendizagem.

Percebe-se, então, que, pela dificuldade em compreender os textos matemáticos expostos nos sites, os alunos procuraram a compreensão dos conceitos aos quais tinham de explorar através da maneira como costumeiramente faziam, por meio de um professor em frente a um quadro negro, como mostra um “print screen” do vídeo postado no Youtube (figura 3).

³ Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=uWOz4GB36GQ&hd=1>>.

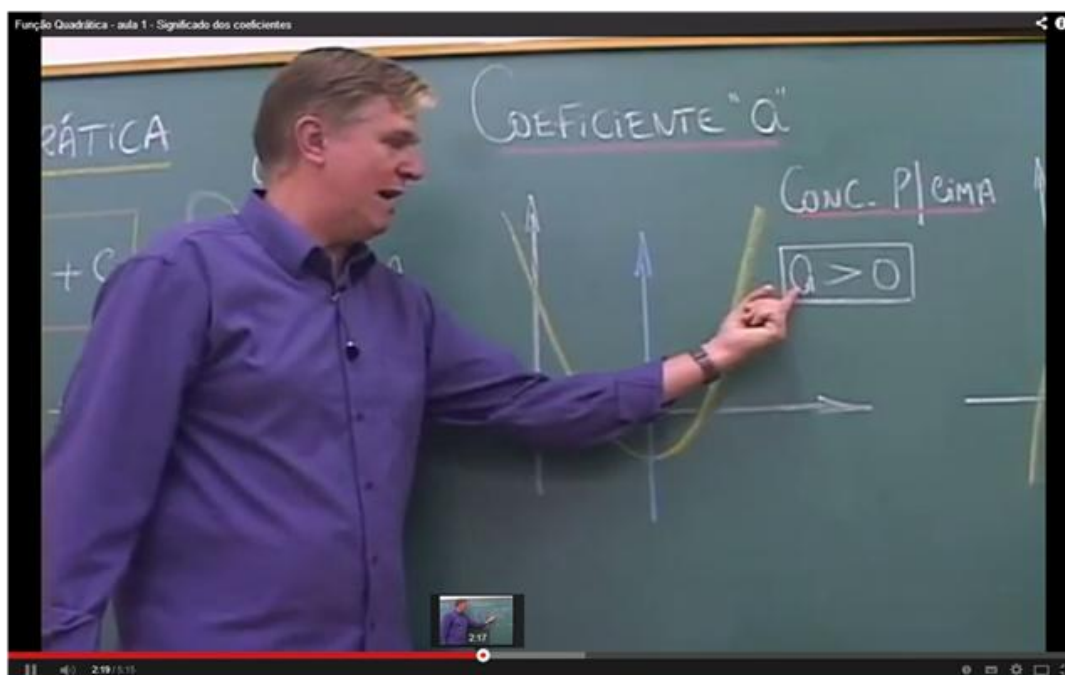


Figura 3: “print screen” do vídeo *Função Quadrática - aula 1 - Significado dos coeficientes*.
 Fonte: < <http://www.youtube.com/watch?v=uWOz4GB36GQ&hd=1>>.

Para Skovsmose (2000), o uso de computadores na educação matemática têm ajudado a estabelecer novos cenários para investigação e isso desafia, em certa medida, a autoridade do professor (tradicional) de matemática. Os alunos poderiam ter explorado softwares ou outros vídeos que os levassem a questionamentos dos mais diversos em relação ao conteúdo, como “onde mais se aplica a função quadrática?”. Skovsmose (2000) ressalta que o professor, em situações como estas, deve estar sempre pronto para enfrentar perguntas que podem não ser facilmente respondidas e que a autoridade do professor tradicional para ser quebrada a qualquer instante.

Em relação à resolução do problema em si, ocorreu o mesmo que na turma 112, nenhum grupo conseguiu resolver o problema sozinho, mas ao menos aprenderam a identificar uma função quadrática, e que o seu gráfico é uma parábola. Os alunos tiveram muita dificuldade em compreender o cálculo do vértice e também tiveram dificuldade em efetuar os cálculos devido aos coeficientes da função estarem na forma de fração. Foi necessário retomar as operações com frações.

Ao final, pode-se concluir que todos os alunos aprenderam um pouco sobre funções quadráticas com esta atividade, e o problema dado a eles foi um elemento gerador do estudo e das discussões sobre o conteúdo. Alguns alunos apresentaram mais dificuldades que outros, mas foi possível constatar que nos cinco períodos dedicados a esse estudo com os alunos da turma 113, em especial, os alunos interagiram entre si,

como ainda não havia ocorrido em sala de aula, o que foi muito importante, e utilizaram a internet, pela primeira vez, na tentativa de aprender, de maneira autônoma, um conhecimento matemático novo para eles.

Conclui-se, também, que os alunos, no geral, têm dificuldades em conceber o ensino de uma maneira não tradicional, pois o vídeo assistido por eles, postado no Youtube, como vimos anteriormente, tratava-se de uma aula expositiva, no quadro negro. Nas aulas seguintes, após a entrega dos trabalhos, foi feita uma revisão, de maneira expositiva e dialogada, ao quadro, em cima do material que eles haviam levantado. O que mostrou que muitos alunos, somente com essa última explanação sobre o funções quadráticas, de maneira tradicional, conseguiram compreender o conteúdo.

Considerações finais

A tecnologia é desenvolvida para suprir necessidades do nosso cotidiano, procurando sempre a melhor maneira, e mais rápida, de se elaborar algo, e da mesma forma a tecnologia está presente na educação e, em especial a informática. É preciso tirar proveito da tecnologia para estimular cada vez mais os alunos a procurar novos recursos para o seu aprendizado, de maneira que eles se reconheçam como autônomos na construção do conhecimento.

Atualmente as crianças, desde seus primeiros anos de idade, já têm contato com a tecnologia, e esta realidade está cada vez mais presente, exigindo que os perfis dos professores sejam modificados para acompanhar as novas gerações. Estamos em uma época em que há uma grande demanda de novas tecnologias, e nos vemos dependentes de muitos dos recursos por elas oferecidos.

É fato que a disciplina de matemática, no ensino básico, apresenta altos índices de reprovação, e muitas vezes é vista pelo aluno como algo desmotivador. Os métodos de ensino tradicionais podem tornar a aula cansativa e desmotivadora, por isso o educador deve inovar para despertar o interesse do educando, permitindo que os alunos troquem experiências entre si, e que os mesmos construam seus conhecimentos, para que formem suas próprias estratégias para resolver situações matemáticas. E o uso da informática pode contribuir para que esse quadro seja mudado.

A experiência com as turmas 112 e 113 mostrou-me que mudar o paradigma do processo de ensino e aprendizagem ao qual os alunos estão sujeitos não é tarefa fácil,

pois eles se mostraram resistentes em serem autônomos na construção do conhecimento. O aluno pode construir conhecimento com o uso na internet, desde que tenha, além de um professor preparado para auxiliá-lo, vontade de querer aprender, de querer ser autônomo de seu aprendizado.

A pesquisa teve certas limitações que possivelmente não permitiram explorar com mais propriedade a atividade proposta aos alunos. Tive muita dificuldade com o uso dos computadores no laboratório de informática, pois havia dezesseis computadores dos quais apenas sete tinham conexão com a internet. Sendo assim, levei mais tempo para realizar o trabalho, já que tive que revezar os grupos. A demanda de conteúdos a serem trabalhados com os alunos que me foi passada a cumprir no cargo de professora substituta não permitiu que eu reservasse mais períodos para as turmas com a investigação sobre o uso da internet.

No entanto, esta experiência foi motivadora, apesar da dificuldade com a turma 112, como já relatado, acredito que, com um pouco mais de tempo, seria possível fazer com que esses alunos viessem a se interessar, a ter curiosidade e a participar mais das atividades. Trabalhar com a turma 113 foi gratificante, pois todos se envolveram e se mostraram motivados, mesmo que apresentando certas dificuldades no processo de exploração do novo conhecimento ao qual foram submetidos. Sinto-me, também, mais encorajada em proporcionar momentos como esse aos meus alunos já que foi tão construtivo.

A contribuição desse trabalho de conclusão de curso, ou seja, do conhecimento obtido através dessa pesquisa, para o ensino de matemática, é a constatação de que independente do fato de o aluno ter como ferramenta de pesquisa a internet é preciso melhor prepará-lo para que seja autônomo em sua aprendizagem. É necessário, primeiramente, ensiná-los a pesquisar, a selecionar a informação e acima de tudo, a ler um texto matemático, para que possam, sozinhos, lançar mão dos benefícios da internet.

E o que fica de pergunta para uma próxima investigação com essa temática, uma vez o aluno tendo autonomia para construir o seu conhecimento, é: o quanto e como a internet pode vir a ser facilitadora na aprendizagem de matemática?

REFERÊNCIAS

BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BORBA Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: paz e terra, 2005a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005b. 213p.

FROTA, Maria. Clara. R., BORGES, Oto N. Perfis de Entendimento sobre o Uso de Tecnologias na Educação Matemática. In: **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação**, 27a , Caxambu, MG, 2004. Sociedade, Democracia e Educação. Rio de Janeiro: ANPED, 2004.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. 224 p.

FURTADO, Cássia. A internet como fonte de pesquisa para o ensino fundamental e médio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 19., Porto Alegre, set. 2000. **Anais...** Porto Alegre: PUC/RS: ARB.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Vozes, 2000. 224 p.

LEAO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. Cad. Pesqui. [online]. 1999, n.107, pp. 187-206. ISSN 0100-1574.

LORENSATTI, E. J. C. Linguagem matemática e Língua Portuguesa: Diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. In: **Conjectura**: filosofia e educação. Caxias do Sul, RS: EDUCS, v.14, n.2, 2009.

LORENSATTI, E. J. C. . Linguagem Matemática e Pesquisa: Relato de uma experiência. 2010. Disponível em: <
<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/12EDIJUSSARACANDIDOLORENSATTI.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

OLIVEIRA, Claudemir Foratini de. **Integrando as TICs no ensino de matemática**. Ivinhema – MS, 2010. Disponível em :

<<https://eesenadorfilintomuller.wikispaces.com/file/view/Projeto+Integrando+as+tics+n+o+ensino+da+matematica.pdf>>. Acesso em: out. 2013.

POLYA, G.. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro, Interciência, 1995.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. In: **Bolema**. Ano 13, n. 14, 2000. p. 66 a 91.

VENTAVOLI, Fabíola Magda Andrade. **Informática na Educação**. Psicopedagogia On Line. 2011. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/new1_artigo.asp?entrID=1409#.Uod8FdLWTx0>. Acesso em: out. 2013.