



UTILIZAÇÃO DAS TIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA: PROMOVENDO A INCLUSÃO DIGITAL EM ESCOLAS PÚBLICAS

Tecnologias da Informação e Comunicação e Educação Matemática (TICEM) – GT 06

Edileide dos Santos ALVES
Universidade Federal da Paraíba - Campus IV- Litoral Norte
edileidematematica@gmail.com

Cibelle de Fátima Castro de ASSIS
Universidade Federal da Paraíba - Campus IV- Litoral Norte
cibelle@dce.ufpb.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta o relato da experiência de uma aluna do curso de Licenciatura em Matemática no âmbito do PROEXT com o projeto *Inclusão Digital no Ensino de Matemática em Escolas Públicas do Litoral Norte da Paraíba – InfoMat* durante o ano de 2014. O projeto acontece em duas escolas públicas da cidade de Rio Tinto no estado da Paraíba e o seu desenvolvimento se baseia nas seguintes ações: 1) Palestra motivacional para professores de matemática na região; 2) Diagnóstico para identificação dos conteúdos de matemática em que os alunos sentem mais dificuldade e para traçar o perfil da utilização de informática pelas escolas, pelos professores e pelos alunos; 3) Seleção de recursos digitais para apoiar o ensino de Matemática; 4) Desenvolvimento de recursos digitais para apoiar o ensino de Matemática; 5) Apoio aos professores no planejamento e execução de aulas de matemática utilizando recursos digitais. A partir disso serão expostas algumas das vivências no espaço escolar no desenvolvimento destas propostas.

Palavras- chaves: Inclusão digital, ensino de matemática, recursos digitais educacionais.

1. Apresentando a temática

A sociedade atual tem exigido competências como resolução de problemas diários, aprendizado contínuo, capacidade de trabalho em grupo, dentre outras. Dessa forma, as escolas precisam formar cidadãos capazes de desenvolver essas competências. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem sido vistas por diversos pesquisadores como ferramentas capazes de facilitar a aprendizagem dos alunos, propiciando discussões e análises críticas para construção do conhecimento pelo aprendiz.

Nesse contexto, a educação e a escola também necessitam se incorporar pedagogicamente a esta realidade. Entretanto, mesmo havendo aumento em investimentos na área da informática para melhoria da educação, nem sempre dentro das escolas públicas se

têm instalado de modo integrado os recursos e as estratégias didáticas que potencializem as aprendizagens dos alunos. É necessário que os professores estejam preparados para atuar nesse novo contexto, promovendo essa forma de aprendizagem. Sampaio e Leite (1999) mostram que todas estas mudanças têm exigido que o professor altere questões operacionais e epistemológicas e crie novas formas de organização das aulas, pois o professor precisa ser estimulado a atuar neste novo cenário.

O emprego de recursos digitais na educação não resulta na substituição do professor, mas uma assistência em uma atividade em conjunto que propicia os alunos interagir com as tecnologias do mundo moderno. A tecnologia por si só não é capaz de suprir todas as necessidades que os alunos têm em sala de aula com um determinado conteúdo e nem sempre resolve os problemas de aprendizagem, mas determinado aplicativo educativo e sua mediação de forma correta podem desempenhar um papel importante e eficaz no ensino. A interação social, outra característica importante em sala de aula, faz com que os alunos participem exercendo influência significativa uns sobre os outros e o dinamismo dos softwares faz surgir uma nova identidade entre os alunos e o computador, contribuindo para desafiá-los à realização das atividades.

Segundo as OCEM (BRASIL, 2006), os softwares no ensino de Matemática apresentam recursos que provocam de forma muito natural, o processo que caracteriza o “pensar matematicamente”, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas. Ainda, podem promover a participação ativa dos alunos, estimulando-os a criar hipóteses, criticar, interpretar, construir conhecimento por meio de suas experiências. Nas atividades direcionadas, eles provocam a intervenção simultânea de elementos perceptivos, geométricos e numéricos; seus recursos facilmente levam os alunos a conjecturar e depois a verificar sua pertinência e eventualmente provocar conflitos cognitivos; sua dinamicidade realça o caráter contínuo das deformações das figuras e explora posições particulares, variações e invariâncias de grandezas.

No entanto, para o bom uso de um software ou de qualquer recurso no ambiente escolar, além de conhecer o objeto de estudo, as suas possibilidades e limitações, a estrutura disponível na escola, faz-se necessário ter clareza sobre a adequação da proposta e quais conhecimentos prévios dos alunos serão acionados com objetivo de aprendizagem. O professor deverá, segundo Miskulin (2009), considerar características computacionais e

educacionais, e deverá identificar quais as suas possibilidades e limitações. A partir disso entendemos importante a aproximação do futuro professor de Matemática à realidade escolar ao passo que discute em sua formação a influência positiva que as tecnologias oferecem.

O referente trabalho apresenta o relato da experiência de uma aluna do curso de Licenciatura em Matemática no domínio do PROEXT com o projeto *Inclusão Digital no Ensino de Matemática em Escolas Públicas do Litoral Norte da Paraíba – InfoMat*. O projeto tem como objetivo principal promover a inclusão de recursos digitais no ensino de Matemática das escolas da rede pública do município de Rio Tinto por meio de ações que fortaleçam o exercício da prática docente integrando a Universidade à comunidade.

2. Ações do Projeto *Inclusão Digital no Ensino de Matemática em Escolas Públicas do Litoral Norte da Paraíba*

Para dar início ao projeto nestas escolas foi feita uma palestra motivacional visando motivar os professores de matemática sobre os benefícios que a informática pode trazer à educação matemática. Posteriormente, realizamos um estudo diagnóstico nas escolas parceiras por meio de questionários com o objetivo de identificar os conteúdos que oferecem maior dificuldade para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e registrar o grau de inclusão digital das escolas e de utilização de recursos da informática por professores e alunos. Preparamos os questionários, aplicamos e analisamos todos os dados coletados. Esta análise auxilia na avaliação do programa, já que ao final de 2014 se espera que as escolas tenham tido mais experiências com o uso da informática para apoiar o ensino de matemática.

Com base no estudo diagnóstico dos principais conteúdos de matemática apontados, foram realizadas buscas e seleção de recursos digitais que podem auxiliar no aprendizado desses conteúdos. Para isso, utilizamos como base de busca sites governamentais como o Portal do Professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>), o RIVED (<http://rived.mec.gov.br>), e outros repositórios de materiais como o site do GeoGebra (<http://www.geogebra.org/cms/>). Ainda, estão sendo desenvolvidos novos recursos considerando principalmente os conteúdos de matemática, considerando principalmente os quais não foram identificados recursos digitais suficientes ou adequados. Estes recursos estão também sendo utilizados pelas escolas parceiras do projeto, a fim de se obter resultados que possam colaborar para melhoria tanto do objeto criado como para o ensino da matemática.

Até o momento acompanhamos professores das escolas na elaboração de sequências didáticas para aulas em que são explorados recursos de TIC no ensino de matemática. Além disso, auxiliamos esses professores durante a execução dessas aulas, avaliando a experiência junto aos alunos e professores das escolas envolvidas por meio de questionários e pela análise do desempenho dos alunos em algumas atividades propostas e de sua participação e motivação nessas aulas. Ainda temos como proposta, avaliar juntamente com os professores destas escolas que participaram das aulas as experiências em sala de aula com os diversos recursos digitais utilizados, observando se as propostas foram válidas e como estas aulas contribuíram pedagogicamente para estes alunos.

3. Perfil das escolas

O trabalho está sendo desenvolvido em duas escolas, uma pertencente à rede municipal de ensino e na modalidade de ensino fundamental e outra da rede estadual de ensino nas modalidades de ensino fundamental, médio e EJA, ambas situadas na cidade de Rio Tinto no Estado da Paraíba.

A escola da rede municipal está neste ano letivo de 2014 com 960 alunos matriculados, os quais se dividem entre os turnos manhã e tarde. É composta por 95 funcionários e possui 10 professores de matemática. Esta instituição possui uma boa estrutura física. Porém em tratando de laboratórios, mas especificamente informática observou-se que este espaço praticamente não existia, pelo fato de possuir apenas oito computadores e maioria deles estarem desatualizados, alguns até sem ligar além de que a sala estava em péssimas condições físicas.

A escola da rede estadual de ensino está com 775 alunos matriculados neste ano letivo, distribuídos entre os turnos manhã, tarde e noite. É formada por 95 funcionários e possui cinco professores de matemática atuando na área. Em relação a sua estrutura física, ao contrário da escola citada anteriormente podemos dizer que é bem estruturada e em relação ao seu laboratório de matemática, este espaço também é bem organizado, possuindo 19 computadores e atendendo as necessidades dos alunos e professores da escola, sendo utilizado quase todos os dias, segundo alguns docentes da instituição.

4. Utilização de informática pelos professores e alunos das escolas

Para esta pesquisa foram entrevistados um total de 13 professores de matemática e 475 alunos nas duas escolas parceiras do programa. O questionário para os professores envolveu perguntas que enfocaram o nível de sua formação, o uso de tecnologias no cotidiano e nas aulas de matemática. Para os alunos foram analisados a situação escolar deles, a importância da matemática no seu cotidiano, o uso de tecnologias e os estudos sobre a matemática.

Observando as entrevistas com os professores de matemática concluiu-se quanto à formação dos professores que apenas um não possui formação superior completa e os doze restantes possuem pelo menos formação em Matemática. A maioria deles trabalham apenas em uma escola e ensinam apenas a disciplina de matemática, fatores estes importantes para que o professor tenha tempo priorizado a se dedicar para o ensino da matemática que é tão receada em salas de aulas. Sobre o uso de tecnologias temos que doze destes professores afirmaram possuir computadores com acesso à internet em casa e que todos os dias utilizavam deste recurso, geralmente para utilização de editor de textos, planilhas, redes sociais, sites de busca, entre outras utilidades. Demonstrando que grande parte está inserido no contexto de inclusão digital, mas não aplica à sua atividade de docência.

Apesar de esses professores estarem inseridos o mundo tecnológico, 69% afirmaram não utilizar o laboratório de informática para suas aulas de matemática, os principais fatores citados foram: as escolas não possuem computadores o suficiente para todos os alunos, a falta de recursos para se trabalhar, a dificuldade dos alunos com a informática e a falta de preparação dos mesmos para utilizar a tecnologia em suas aulas. Sabe-se que esses aspectos citados é uma realidade em nosso país, porém não se pode deixar de promover conhecimentos novos para os jovens devidos à estes problemas. Há diversas maneiras de implantar novas metodologias de ensino em uma instituição e não necessariamente precisa de materiais de excelentes qualidades e em muita quantidade para se fazer algo novo e válido na educação. Os poucos professores que relataram utilizar o laboratório de informática, disseram utilizar semanalmente e que além de utilizar a internet como meio de incentivar a pesquisa também usam alguns softwares educativos com os alunos como, por exemplo, o GeoGebra.

Em relação a softwares instalados nos computadores das escolas, percebeu-se que apenas o GeoGebra foi citado pelos docentes e que a maioria demonstrou não saber que outros aplicativos estavam instalados nestas máquinas. Com isso, vimos a necessidade em que

estas instituições têm para que haja incentivo à inclusão digital tanto para alunos como para os professores nelas atuantes.

Sobre a utilização de tecnologias por parte dos alunos, a pesquisa feita com os alunos destas instituições atingiu 23 turmas de ensino fundamental e médio. Temos que pouco mais da metade destes estudantes são do sexo feminino e que 17% conciliam seus estudos com algum tipo de trabalho remunerado. Referindo-se a informática, a maioria deles não possuem computador em casa, mas possuem algum tipo de dispositivo móvel, onde muitos têm acesso à internet. Os que têm computadores relataram utilizá-lo para algumas atividades cotidianas, como podemos ver no gráfico 1 abaixo:

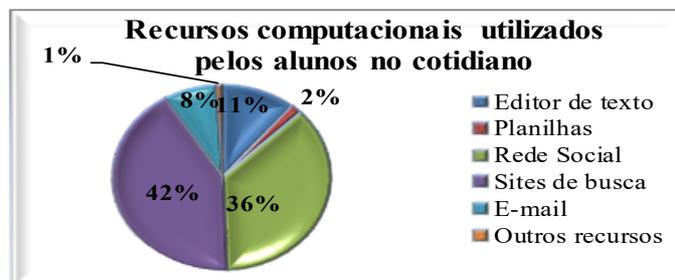


Figura 1- Recursos computacionais

Observando o gráfico 1 acima temos que sites de busca e rede social são os recursos mais utilizados por estes alunos em seu cotidiano. Infelizmente, os recursos editor de texto, planilhas e e-mail não tiveram uma porcentagem tão ampla, significando que eles utilizam o computador mais como um meio de entretenimento do que um recurso para ampliar seu nível de aprendizagem. Pois sabemos que a utilização de planilhas como o Excel é um excelente recurso para aprimorar os estudos, principalmente o aprendizado na matemática.

Boa parte dos alunos que possuem dispositivos móveis usa o sistema operacional Android e utilizam os equipamentos para algumas atividades as quais veremos no gráfico 2 a seguir:



Figura 2- Atividades realizadas nos dispositivos móveis

Através do gráfico 2 acima, podemos perceber que a maioria destes estudantes utilizam seus dispositivos móveis para ter acesso à internet e destes poucos utilizam dela para pesquisas. Ainda observamos que ligações, mensagens e jogos também são bem utilizados pelos alunos, destacando que os jogos citados não incluem jogos educativos.

A respeito da utilização do laboratório de matemática desta escola, temos que infelizmente apenas 58 alunos já participaram de alguma aula no laboratório e apenas 15 já utilizaram algum software matemático, um número bem inferior ao total de alunos entrevistados. Fazendo-nos refletir o quão é importante trazer este trabalho para as escolas, com o intuito de se fazer um incentivo a inclusão digital.

5. Relação dos alunos com a matemática

Sabendo que a matemática é uma disciplina que grande parte dos estudantes em geral tem certa rejeição, resolvemos conhecer o que os alunos desta instituição pensam sobre a matemática, a fim de se entender um pouco mais sobre o perfil desta disciplina e também como meio de se procurar novas formas de ensinar a matemática de forma dinâmica e atrativa.

Com isso temos que mais da metade 55% destes estudantes disseram gostar mais ou menos de matemática, não sabendo explicitar exatamente se gostam ou não. Ainda houve 14% que foram sinceros ao dizer que não gostam desta disciplina e 31% que relataram gostar de matemática. Temos ainda que a maioria destes alunos apresenta dificuldades nesta matéria escolar apontando tais conteúdos como suas fontes de dificuldades: Quatro Operações, Raiz quadrada, Conjunto dos números inteiros, Quatro operações, Potenciação, Números racionais, Equação do 1º e 2º grau, Geometria analítica, Funções, Probabilidade, Algarismo romanos, Frações, Álgebra e ainda possuem muitas dificuldades em resoluções de problemas diversos.

A grande quantidade de conteúdos apontados por estes alunos nos impressionou pelo fato de que a maioria destes é de séries inferiores a dos discentes que os citaram, nos levando a pensar o déficit que a maioria traz em seu currículo desde série iniciais, atrapalhando com isso no rendimento escolar nas séries atuais.

Um fator que nos chamou atenção foi o de que 38% dos alunos entrevistados demonstraram entender que a matemática não tem nenhuma relação com seu cotidiano, ou seja, um número grande de alunos que não tem a noção de que a matemática é essencial no nosso dia a dia e que faz parte dele constantemente, fato esse preocupante para nos educadores que estamos tentando demonstrar o quanto a matemática pode ser prazerosa no cotidiano.

6. O Apoio Pedagógico

As atividades na escola foram realizadas no laboratório de informática da escola junto com os professores de Matemática, com o suporte de um *data show* e alguns computadores do próprio laboratório e alguns notebooks e tablets disponibilizados pelo InfoMat. Todas as aulas foram marcadas e planejadas juntamente com os professores com antecedência e orientados pelo professor do InfoMat. Cada planejamento foi considerado o conteúdo que o professor estava dando no momento em sala de aula ou outro conteúdo que ele achasse necessário que seus alunos revissem. Ainda, dependendo do conteúdo selecionado eram feitas diversas pesquisas de aplicativos e recursos digitais matemáticos que fossem capazes de suprir o objetivo de cada aula. Assim a aula e as atividades eram elaboradas conforme cada tipo de recurso que seria utilizado. Todas as propostas de aulas procuraram trabalhar atividades que além de conter conteúdos matemáticos de dificuldades para os alunos, pudesse também trabalhar com eles a diversidade de potencialidades que os aplicativos possuem. Mostraremos a seguir alguns temas de aulas e atividades planejadas no decorrer do trabalho.

Uma das aulas teve como tema: Função Quadrática utilizando o software matemático GeoGebra. Esta aula foi planejada para alunos de 1º ano do ensino médio e atingiu 5 turmas com um total de 95 alunos participantes. Os objetivos da aula seria que os alunos e os professores conhecessem e manuseassem algumas ferramentas presentes na tela principal do software e de forma dinâmica e visual analisassem passo a passo as construções feitas. Ainda Compreender o conceito de Função Quadrática, sua forma geral e seu gráfico utilizando o

software matemático fazendo o aluno perceber visualmente a relação dos coeficientes e os diferentes comportamentos da Função. Uma das atividades abordadas foi a seguinte:

Atividade - Observar as diferentes parábolas apresentadas no GeoGebra e procurar identificar as reais características pertencentes a cada uma. Sua concavidade, seu vértice e suas intersecções. Também através da movimentação feita nos diferentes gráficos analisar o comportamento de cada um a medida que alterava-se cada coeficiente ou valores presentes dos seletores.

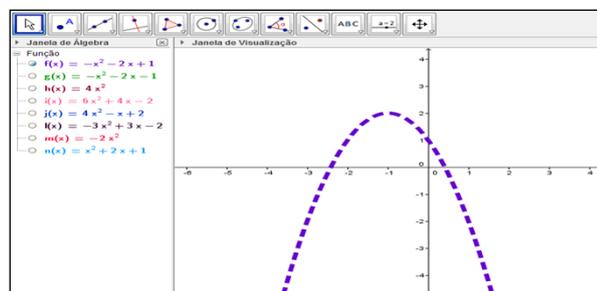


Figura 3- Construção de função Quadrática no GeoGebra

Outra aula realizada foi: Sistemas de Equações utilizando o software matemático GeoGebra, aplicada em turmas de 7º ano para um total de 4 turmas tendo uma média 65 alunos participantes. Esta aula teve como objetivos identificar, modelar e resolver sistemas de equações do 1º grau através de representação geométrica e problemas com contextos do cotidiano. Um exemplo de atividade abordada a seguir:

Atividade – Através de situações problemas, encontrar o sistema de equações que as representa e em seguida inseri-lo e resolvê-lo geometricamente no GeoGebra. Incentivando-os a descrever os procedimentos usados em cada etapa e como eles perceberam os diferentes resultados apresentados do aplicativo.

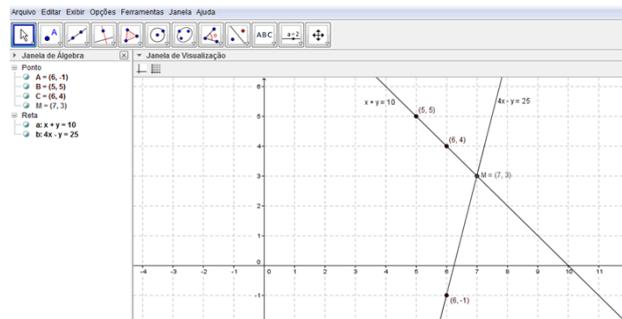


Figura 4- Construção de sistema de equações no GeoGebra

A proposta seguinte tem como tema: Trabalhando Números inteiros utilizando o jogo Math Arrow, o qual está sendo desenvolvido por um dos alunos integrantes do projeto. Este jogo é executado na plataforma Android com dispositivos do tipo tablet e smartfone. A aula foi desenvolvida em turmas de 8º ano a pedido da professora da escola, afim de se reverter a dificuldade dos alunos com este conteúdo. Esta aula teve como objetivos levar os alunos à reflexão, discussão e compreensão da característica dos números inteiros e da sua importância no cotidiano, através de diferentes atividades em que estavam presentes variados contextos nos quais surgiu a utilização dos números inteiros. Após a aplicação do Math Arrow foi feita uma avaliação da aprendizagem matemática para se analisar os resultados obtidos.

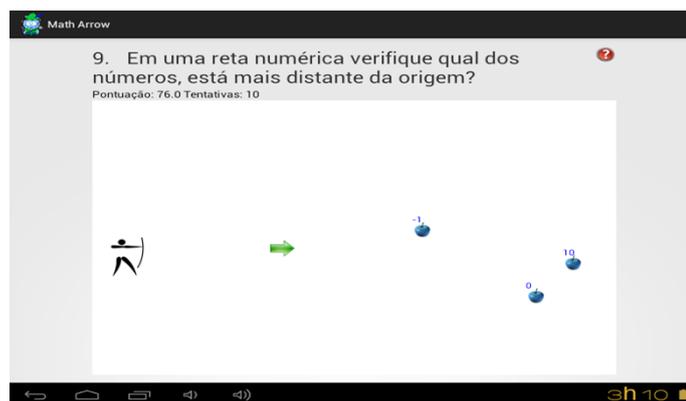


Figura 5- Jogo Math Arrow

A partir das aulas realizadas, podemos formar um perfil do conhecimento destes estudantes e professores sobre a inclusão digital e sobre a aprendizagem matemática no cotidiano. Primeiramente foi observado que, mesmo alguns professores não utilizando objetos de aprendizagem no cotidiano não obtiveram muitas dificuldades em manusear alguns

aplicativos levados às salas de aulas. Porém percebeu-se por parte de alguns a inquietação em se estar trabalhando com um método que exige mais paciência no processo de raciocínio do aluno, pois com os recursos o aluno passa a enxergar a matemática de uma maneira nova e esse processo exige do professor compreensão em entender que o trabalho realizado pode levar um pouco mais de tempo que o rotineiro.

Por parte dos alunos, ficou claro que a maioria destes possuem muitas dificuldades em manusear algumas teclas do computador e que muitos realmente tem bastante dificuldades em matemática como já foi mencionado anteriormente. Mesmo assim, o manuseio dos softwares e jogos utilizados nas aulas citadas acima, não foram considerados difíceis por eles e as poucas dificuldades apresentadas eram sanadas a todo momento no decorrer das atividades.

Os alunos demonstraram um déficit grande em relação à matemática, pois foi visto que aparentemente estão acostumados a realizar uma matemática mecânica onde os professores normalmente apresentam o conceito, um exemplo e uma atividade com base no exemplo dado. À medida que os aplicativos foram utilizados percebeu-se que o raciocínio lógico deles demorava para chegar às conclusões esperadas, mostrando com isso que de certo modo as aulas foram válidas desde que puderam mostrar para o professor a importância de uma nova metodologia tanto como estímulo para a disciplina como para fazer o aluno aprender de um modo diferente do tradicional.

7. Considerações sobre a experiência

Através dos diversos dados coletados entendemos que mesmo alunos e professores destas instituições estando inseridos no mundo tecnológico, não estavam utilizando destes recursos para aprimorar seus conhecimentos em matemática e não utilizavam softwares matemáticos educativos no cotidiano, mostrando com esses dados a necessidade de incentivar a inclusão digital nesta instituição, mais especificamente na disciplina de matemática.

Sabemos que o uso de recursos digitais pode solucionar problemas encontrados no âmbito educacional, porém a utilização do computador e especificamente de softwares e de recursos digitais ou objetos de aprendizagem não pode ser encarada como a solução dos problemas apresentados pelos alunos em relação à Matemática, mas pode servir como uma proposta pedagógica como outras. Acreditamos que se vivenciada em sala de aula pode provocar a motivação da aprendizagem e a ruptura da postura passiva do aluno, contribuindo

inteiramente para a instrumentalização no processo de ensino e aprendizagem e para dar condições e suporte necessário aos alunos e professores, no sentido de enriquecer suas ações pedagógicas.

Faz-se necessário incentivar os professores na mudança de suas aulas, pois como vimos neste trabalho grande parte disseram nunca terem utilizado o laboratório de informática. Devemos fazê-los entender que recursos como os que foram propostos ajudam o aluno perceber de maneira mais simples e estimulante o quanto a matemática é interessante e importante em nosso dia a dia. Tendo a oportunidade de desenvolver um ensino que ajuda o aluno compreender a realidade e ao mesmo tempo estimulando para desenvolverem um pensamento lógico, a criatividade, a análise crítica entre outras características que os redirecionam para saberem solucionar novos desafios.

O trabalho como experiência profissional foi muito gratificante, a cada visita feita à escola pude conhecer um pouco mais de como na realidade funciona uma instituição de ensino. Reconhecendo-me como docente e como pesquisadora, observando em que eu poderia melhorar a cada dia e o que poderia ser feito para contribuir com o progresso do ensino da matemática e da educação em geral. A cada etapa concluída posso dizer que ganhei mais autonomia como profissional, acreditando mais em mim e que as minhas expectativas sobre a educação poderia ser cumpridas a cada dia. No cotidiano desta experiência percebi que ensinar e educar são fatores bem mais simples do que muitos indagam e o que está faltando é mais dedicação na profissão.

8. Referências

AUDINO, D. F. Relatos da experiência de desenvolvimento do objeto de aprendizagem de Geografia Marquinhos e as Fases da Lua . In: XII Seminário Internacional de Educação do Mercosul, 2010, Cruz Alta. Ensino, 2010. p. 1-13. BRASIL.

MISKULIN, R.G.S. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática *SIGProj - Página 16 de 34* mediada pelas TICs. In: Lorenzato, S.(Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, São Paulo: 2009. Autores Associados.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2006.

SAMPAIO, M.; LEITE, L.. Alfabetização Tecnológica do Professor. Petrópolis: Vozes, 1999.