

Marinez Siveris

**INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
UMA EXPERIÊNCIA COM UM GRUPO
DE PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE
ENSINO DE PASSO FUNDO**

Dissertação apresentada no curso de pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em educação, sob a orientação de Neiva Ignês Grandó.

Passo Fundo

2008

Agradeço a todos que de certa forma me fizeram acreditar que o significado da vida está no sentido que se dá a ela, em especial:
À Deus, espírito que iluminou todos meus passos;
Ao meu esposo que me apoiou em todos os momentos com amor e paciência;
Aos meus filhos Brayan e Kaian, meus tesouros, dos quais obtive muita força para seguir;
Às minhas irmãs, Elci, Rosângela e Idite que me deram força e coragem para vencer mais essa etapa na minha vida;
Ao meu pai e a minha mãe (*in memórium*), que sempre demonstraram orgulho e acreditam na minha capacidade;
Aos familiares e amigos que souberam entender os momentos de concentração e dedicação ao trabalho;
Á Dra. Neiva Ignês Grando, orientadora desse estudo, que se dedicou com competência e qualidade nas orientações;
Aos professores do mestrado que contribuíram na minha formação profissional e pessoal;
À Universidade de Passo Fundo, que me concedeu bolsa-auxílio;
A Prefeitura Municipal de Passo Fundo, que oportunizou a realização desse estudo, por acreditar no meu trabalho como educadora;
Aos meus colegas sujeitos da pesquisa, que colaboraram no trabalho de campo.

RESUMO

Para que o uso de recursos tecnológicos, em particular os dos laboratórios de informática, nas escolas sejam explorados em todo o seu potencial e possam trazer ganhos significativos para o processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessário investir em projetos de formação continuada para professores coordenadores desses laboratórios. Dessa forma, esses coordenadores estarão capacitados a se apropriar dos recursos tecnológicos utilizando-os na redescoberta de uma prática pedagógica que possibilite aproximar o conteúdo estudado na escola com a realidade vivida pelos alunos e, principalmente, atuarem como disseminadores desse processo aos demais professores. Dentre os problemas de aprendizagem nos currículos escolares, a matemática tem sido apontada como uma causa das dificuldades pelos alunos, professores e pela escola. Este estudo apresenta uma análise do processo de formação continuada de professores coordenadores de laboratório de informática para qualificação do ensino da matemática, no contato com esse ambiente. O estudo foi desenvolvido com base no curso de informática educativa, oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo, para um grupo de professores dessa rede municipal de ensino, ministrado pela coordenadora do curso, com uso de recursos tecnológicos. Vigotski, Piaget, Carraher, Fazenda e Japiassu constituem a base teórica do trabalho, juntamente com autores como Valente além de outros, que abordam a questão da informática educativa e questões pedagógicas em geral. O objeto de estudo constitui-se do curso que explorou jogos educativos, recursos tecnológicos, conceitos matemáticos, possibilitando a elaboração de projetos pedagógicos. A análise foi realizada segundo uma abordagem qualitativa, com recurso a observações das ações individuais, das ações dos pequenos e da coletividade, e a dados obtidos por meio dos instrumentos aplicados aos participantes da pesquisa. Por meio desse estudo, foi possível observar que a informática é uma importante ferramenta para a educação matemática, pois, enquanto instrumento articulador do pensamento humano se mostra capaz de mobilizar e auxiliar no desenvolvimento de conceitos matemáticos.

Palavras chave: Formação continuada de professores. Informática educativa. Educação matemática. Pedagogia de projetos.

ABSTRACT

For the use of technological resources, particularly those of computer laboratories in schools operated in its full potential and can bring significant gains to the process of teaching and learning, it is necessary to invest in projects of continuing education for teachers Coordinators of these laboratories. Thus, these coordinators will be able to take ownership of technological resources by using them in the rediscovery of a practical pedagogical approach that allows the content studied in school with the reality experienced by students and, most importantly, act as disseminators of this process to other teachers. Among the problems of learning in school, the math has been identified as a cause of difficulties for students, teachers and the school. This study presents an analysis of the continuing education of teachers coordinators laboratory of computer science qualification for the teaching of mathematics in contact with that environment. The study was conducted on the basis of current information technology to education, offered by the Municipal Department of Education of Passo Fundo, to a group of teachers that the municipal system of education, taught by the coordinator of the course, with the use of technological resources. Vygotsky, Piaget, Carraher, Fazenda and Japiassu form the basis of theoretical work, along with authors as well as other Valente, which address the issue of information technology education and educational issues in general. The object of study is of course that is explored educational games, resources, technological, mathematical concepts, enabling the development of educational projects. The analysis was performed using a qualitative approach, using observations of individual shares, the shares of small and the community, and the data obtained by the use of tools applied to all participants in the research. Through this study, it was possible to see that information technology is an important tool for mathematics education because, as a means of articulating human thought appears able to mobilize and assist in the development of mathematical concepts.

Key words: Continuing education for teachers.. Information Technology educational. Mathematics education. Pedagogy of projects.

ILUSTRAÇÕES

Ilustração 01	14
Ilustração 02	42
Ilustração 03	48
Ilustração 04	50
Ilustração 05	57
Ilustração 06	64
Ilustração 07	65
Ilustração 08	67
Ilustração 09	69
Ilustração 10	69
Ilustração 11	70
Ilustração 12	73
Ilustração 13	74
Ilustração 14	74
Ilustração 15	75
Ilustração 16	77
Ilustração 17	77
Ilustração 18	78
Ilustração 19	79
Ilustração 20	79
Ilustração 21	80
Ilustração 22	82
Ilustração 23	82
Ilustração 24	82
Ilustração 25	86
Ilustração 26	88
Ilustração 27	88
Ilustração 28	89
Ilustração 29	92
Ilustração 30	93
Ilustração 31	93
Ilustração 32	93
Ilustração 33	95
Ilustração 34	95

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
1.1	Minha relação com a matemática e a informática	10
1.2	Proposta	12
1.2.1	Problema	12
1.2.2	Objetivos	16
1.2.2.1	Objetivo geral	16
1.2.2.2	Objetivos específicos	16
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	18
2.1	Enfoque da pesquisa	19
2.2	Revisão de literatura.....	20
2.3	Realização do curso de informática educativa	21
2.3.1	Participantes da pesquisa	22
2.3.2	Cronograma	23
2.3.4	Abordagem metodológica da pesquisa sob o método qualitativo	24
3	CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS	27
3.1	Formação de conceitos matemáticos	27
3.1.1	Formação de conceitos e a prática pedagógica	29
3.1.2	As ciências humanas e a educação	30
3.1.3	Conhecimento e interdisciplinaridade	33
3.2	Recursos tecnológicos, projeto pedagógico e o sistema de ensino	36
3.2.1	Informatização nas escolas	38
3.2.2	O professor e o uso de recursos tecnológicos na aprendizagem	39
3.2.3	Uso de software educacional para o ensino da matemática	42
3.2.4	Possibilidades da Pedagogia de projetos para o ensino da matemática	44
4	SOBRE O CURSO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA	47
4.1	Concepções iniciais dos professores	47
4.1.1	Informática educativa	48
4.1.2	Expectativas em relação ao curso	49
4.1.3	Projeto pedagógico	50
4.1.4	Uso de multimídias no processo ensino-aprendizagem	52
4.1.5	Dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática	53

4.2	Descrição e análise do curso	55
4.2.1	Elaboração de projetos pelos professores	55
4.2.2	Dificuldades com o computador e com seu papel como coordenador no laboratório de informática	57
4.2.3	Leituras e reflexões para elaboração de projeto sobre resolução de problemas	59
4.2.4	Um projeto interdisciplinar com o livro	60
4.2.5	Elaboração de projeto interdisciplinar a partir do conceito de simetria	60
4.2.6	Integração de mídias para apresentação dos projetos	61
4.3	Propostas metodológicas para o ensino da matemática	63
4.3.1	Sistemas de numeração	70
4.3.2	Resolução de problemas	75
4.3.3	Conceito de simetria com uso de linguagens	81
4.4	Novas concepções dos professores	83
4.4.1	Informática educativa	84
4.4.2	Impressões em relação ao curso	86
4.4.3	Projetos pedagógicos	87
4.4.4	Uso de multimídia no processo ensino aprendizagem	89
4.4.5	Contribuição da informática para educação matemática	90
4.4.6	Concepção dos professores coordenadores a respeito da informática educativa nas escolas	92
4.5	Observações do processo	94
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICES	106

1 INTRODUÇÃO

Durante minha trajetória como educadora e, mais especificamente, como coordenadora do laboratório de informática da escola, tenho olhado mais atentamente para as relações entre os professores, alunos e o ensino da matemática e me questionado sobre a quais aspectos no processo de desenvolvimento do conhecimento matemático, o professor atribui maior significado: à memorização, à formação de conceitos ou à repetição sistemática da ordem numérica? Apenas ensina a resolver problemas ou auxilia o aluno a procurar soluções possíveis, escolher, testar suas hipóteses e verificar os resultados? Ainda, que teorias ou tendências educacionais conduzem o trabalho do professor no ensino da matemática? O professor já se deu conta das possibilidades que o computador oferece e do quanto favorece o ensino da matemática?

Em relação à ação educativa, tenho observado que são bem aceitos pelos alunos os professores que, nas mesmas condições de trabalho de outros, ou seja, com os mesmos materiais, formação, ambiente e escola, conseguem promover espaços dialógicos e de aprendizagem significativa. Tenho constatado também que o número de professores que sabem como fazer uso de forma apropriada de softwares educacionais para o desenvolvimento de conceitos matemáticos é igualmente reduzido. Com base nessas observações me questiono sobre o que podemos fazer, como educadores, para possibilitar a relação entre professores, alunos, o ensino da matemática e recursos tecnológicos.

Penso que aprender matemática exige muito mais do que aprender conteúdos de matemática, pois as relações de confiança, comprometimento, tranquilidade na sala de aula estimulam o aluno a não ter receio de perguntar. A matemática, por ser uma ciência exata, provoca certo receio, o que acaba dificultando as relações e a aprendizagem. Cabe, então, ao professor promover o envolvimento do aluno por meio de novas metodologias, embora, para isso, ele tenha de ter subsídios nessa área.

Com relação aos recursos tecnológicos, seria importante que o professor percebesse sua importância e se apropriasse das ferramentas que oferecem. Para isso, faz-se necessário investir em projetos de formação continuada nos quais os professores aprendam a utilizá-los para reinventar prática pedagógica, possibilitando aproximar o conteúdo estudado na escola com a realidade vivida pelos alunos. Segundo Nenê (2007), conforme pesquisas recentes, o uso dos recursos tecnológicos na escola não mostrou avanços significativos na aprendizagem ou até influenciou negativamente, o que tem suscitado debates entre os pesquisadores nessa

área. Para o autor, os professores precisam descobrir e criar novas formas de apropriação dessas ferramentas pela elaboração de projetos pedagógicos bem estruturados.

A forma como o professor faz a interlocução entre os laços afetivos, as diferentes formas de linguagens (mídias, livros, computadores, TV), o meio sociocultural e a construção do conhecimento é que vai possibilitar a formação de conceitos matemáticos e a formação do sujeito, pois o enfoque do ensino da matemática está fundamentado em situações de afetividade e na teoria histórico-cultural.

Esta proposta de pesquisa foi sendo desenvolvida seguindo uma linha construtivista e mediada por recursos tecnológicos, visto que dessa forma o professor pode resgatar a subjetividade da matemática básica, ou seja, a relação de conceitos com a matemática do cotidiano, construindo com os alunos a matemática para vida. Reconhecer no ensino da matemática a possibilidade de elaborar conceitos por meio das experiências construídas pelos alunos é criar situações adequadas para a reflexão, elaboração e resolução de problemas. Nesse sentido, esta pesquisa apóia-se em teorias que discutem a necessidade de se pensar o ensino da matemática com base nos princípios construtivistas e humanistas como forma de melhorar o processo ensino-aprendizagem.

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram identificados três aspectos importantes para o processo ensino-aprendizagem. Primeiro: a utilização de software educacional criativo com ênfase na elaboração do conhecimento, não na instrução, possibilita o desenvolvimento cognitivo da criança, o qual será maior à medida que as variações das ferramentas do software e os estímulos proporcionarem maior desenvolvimento da linguagem; Segundo: a pedagogia de projetos¹ tem como objetivo construir um fazer pedagógico dinâmico e reflexivo sobre a prática pedagógica, contribuindo para a formação de educadores mais atuantes e participativos. Tal proposta promove a valorização do trabalho em grupo, experiências pessoais, valorização do educador de forma cooperativa. Terceiro: a construção do

¹ Para Valente (2002, p. 6), “o desenvolvimento do projeto pode servir como pano de fundo para o professor trabalhar diferentes tipos de conhecimentos que estão imbricados e representados em termos de três construções: procedimentos e estratégias de resolução de problemas, conceitos disciplinares, e estratégias e conceitos sobre aprender.”. De acordo com Prado (2005, p. 14), pedagogia de projetos é processo que possibilita ao aluno expor suas idéias transformando em algo real. Um processo que “implica analisar o presente como fonte de possibilidades futuras”. Permite que o aluno reconheça autoria no processo envolvendo-se em situações de aprendizagem, construindo e reconstruindo conceitos, aprendendo a questionar, pesquisar, duvidar, refletir e criar. “Nessa situação de aprendizagem, o aluno precisa selecionar informações significativas, tomar decisões, trabalhar em grupo, gerenciar confronto de idéias, enfim, desenvolver competências interpessoais para aprender de forma colaborativa com seus pares.”(p. 15). Para Chaves (2005), a pedagogia de projetos procura incentivar, envolver, estabelecer relações entre as aprendizagens que acontecem fora e dentro da escola, oferecendo espaço para que a criança realize as tarefas que lhe são mais importantes por estarem relacionadas com suas experiência de vida. Esta metodologia possibilita que a criança aprenda de maneira ativa e significativa.

conhecimento estimula a pensar um processo educativo voltado para um sujeito imerso na tecnologia e capaz de produzir seu próprio conhecimento.

1.1 Minha relação com a matemática e a informática

Pensando na matemática é que relato aqui minha experiência com esse conhecimento. Lembro que, ao sair da oitava série, como hoje ainda acontece, faziam-se testes vocacionais, os quais podem ser conduzidos, pois, no caso, como gostava da minha professora de ciências, respondi a todos os itens que correspondiam a essa disciplina. Eu detestava matemática; nunca reprovei nesta disciplina, mas algumas vezes meu nome aparecia na lista de recuperação; apesar disso, eu sempre acabava avançando para outra série, porque me esforçava muito.

Mais tarde, por imposição da minha família, o que hoje agradeço, ingressei no magistério. Durante o período de escolarização do segundo grau tudo transcorreu tranqüilamente. A essa altura eu já havia me definido pela profissão de professora. No entanto, ao realizar o estágio pensei em desistir por medo e insegurança, porém a turma na qual estagiei e a minha orientadora desafiavam-me constantemente a mudar de metodologia. Assim, eu elaborava cartazes, fichas, jogos, organizava passeios, tudo para facilitar o meu trabalho. Minha timidez em certos momentos trouxe-me dificuldades. Porém, minha professora de ciências me disse: “Menina, você leva jeito para professora, siga essa profissão”. Pensei: “Se ela observou essa possibilidade em mim, vou tentar”.

Ingressei no curso de Ciências e lá estava a matemática a se infiltrar sorrateiramente por entre outras disciplinas, com suas formas, números, incógnitas e, por vezes, pura e exata. Foram quatro anos de batalha, mas venci, convicta de que a matemática andaria ao meu lado, não mais como uma ameaça. Dando continuidade aos meus estudos, resolvi desafiar-me e procurar respostas às minhas inquietações na própria matemática, tentando descobrir a causa da minha estranheza para com ela. Surgiram, então, as seguintes perguntas: Por que a matemática da vida é tão diferente da matemática da escola? Por que alguns conseguem aprender matemática e outros não? Por que não gosto de matemática?

Iniciei, então um curso de especialização em matemática e pensei: “A vida não me permitiu fazer minhas escolhas, fui sendo levada por ela, mas desta vez escolhi”. Para minha decepção, reprovei em duas disciplinas, Trigonometria e Matemática Básica, o que criou

naquele momento um abismo entre mim e a matemática. Decepcionada, por não entender a minha dificuldade em compreender os conceitos matemáticos, aventurei-me no campo da biologia, no qual realmente não tive maiores dificuldades. Recordo que certo dia uma professora do curso Ciências me falou: ‘Por que desistiu da matemática? Você tem condições, volte no próximo semestre’. Retomei, então, meu caminho pensando: ‘Será que novamente outra professora vê em mim um potencial que não vejo?’

Após algum tempo, a meu pedido, transferi-me para outra escola, onde faltava justamente professor de matemática para 5^a, 6^a e 7^a séries. Sentime, então, desafiada a resolver o enigma colocado entre mim e a matemática. Foram muitas horas de estudos, dúvidas, pedidos de socorro, mas, aos poucos, a frustração deu lugar à confiança e ao desejo de buscar resposta a esse novo desafio. Mais tarde ingressei no curso de pós-graduação em Educação Matemática, quando a minha relação com a matemática foi bem mais tranqüila, embora ainda com certo grau de dificuldade. Desde então, apaixonei-me pela matemática, em razão de sua incansável insistência em me conquistar.

Após certo período lecionando matemática, a então diretora da escola na qual trabalho informou ao grupo de professores que o MEC-Proinfo havia enviado para a escola documentos solicitando a elaboração de um projeto, que, caso aprovado, renderia computadores para a escola. Sabendo do meu interesse pela área da informática, o grupo indicou-me para a elaboração do projeto, que foi aceito. Iniciei, então, nova caminhada, agora rumo à informática educativa e, enquanto lecionava matemática, participava de cursos de aperfeiçoamento nessa área. Os computadores chegaram em 2002; desde então sou professora coordenadora do laboratório de informática da Escola Municipal Senador Pasqualini.

Na busca incessante de realizar um bom trabalho na área de informática educativa, conheci educadores que me incentivaram a desenvolver trabalhos que envolvessem o uso de multimídias. Assim, iniciei outra jornada, agora na busca de um conhecimento que me permitisse teorizar minha prática aliada ao uso de recursos tecnológicos. Arrisquei-me a realizar algumas disciplinas como aluna especial do mestrado em Educação e, após como aluna regular, curso no qual experienciei.

Quanto ao meu trabalho, aconteceram mudanças significativas. Atualmente sou professora coordenadora do Curso de Formação Continuada em Informática Educativa da rede municipal de ensino de Passo Fundo. A oportunidade de desenvolver este trabalho com os professores da rede municipal veio ao encontro dos meus objetivos de disseminar nas escolas a aprendizagem por meio de projetos e a utilização de recursos tecnológicos como ferramenta pedagógica, o que sempre julguei fundamental para a qualificação do processo

ensino-aprendizagem.

Da minha caminhada profissional ficou uma certeza: precisamos de alguém que nos oriente no sentido de desenvolvermos nossas potencialidades. Esse alguém é o mestre, que aponta caminhos, ajuda a potencializar as capacidades dos alunos, orienta nas escolhas, enfim, impulsiona a abrir janelas e olhar para o mundo sem medo de serem diferentes e de aprender.

1.2 Proposta

O enfoque deste item relaciona-se com o problema que instigou a realização da pesquisa e os objetivos a serem atingidos.

1.2.1 Problema

A lei assegura que a educação é um direito de todos. Por isso, a escola assume seu papel democrático, abre as portas e promete um ensino de qualidade. Porém, a realidade desmente suas promessas, pois ela produz mais fracassos do que sucessos, principalmente na disciplina de matemática. A busca por dados estatísticos de pesquisas publicadas em livros, revistas ou na internet revela o quadro preocupante de alunos que reprovam ou que não conseguem resolver situações-problemas que abordam, sobretudo, conteúdos que exigem uma resolução mais lógica.

É grande o número de jovens que entram na escola, mas também é preocupante o número daqueles que dela saem frustrados e desencantados. Pensa-se que, para estes, o desencantamento com a escola ocorra pelo fato de não encontrarem pontos comuns entre ela e suas vivências fora dela, ou seja, não há lugar para a resolução de seus problemas e preocupações reais. Quanto aos que permanecem, tentam encontrar nos ensinamentos e informações dos professores conteúdos que apresentem vínculo com sua vida, com experiências que vivenciam nas ruas, em casa, ou seja, conteúdos do meio cultural no qual constroem seus conhecimentos antes de entrar na escola. Assim, a preocupação recai sobre as experiências vivenciadas pelos professores e alunos no ensino, principalmente da matemática. Nesse sentido, para possibilitar uma educação de qualidade, com o objetivo de promover um

vínculo entre as concepções cotidianas e científicas para o ensino em geral, mas com ênfase na área da matemática, planejou-se um curso de informática educativa para professores da rede municipal de Passo Fundo.

A matemática é uma das disciplinas pertencentes ao currículo escolar que provoca polêmica quanto ao processo ensino-aprendizagem. Um número considerável de pais e alunos reclama da dificuldade para a compreensão de seus conteúdos e os professores, das dificuldades que os alunos apresentam na formação de conceitos matemáticos. A discussão, então, instala-se, com cada um pensando que o culpado dessa situação é o outro. Acredita-se, realmente, que cada um tem um pouco da razão, mas ninguém se entende, nem se chega à raiz do problema.

Para muitos professores a razão desse fato está na estrutura do ensino, na desestruturação familiar, na desvalorização dos professores por parte da sociedade, nos currículos predeterminados, entre outros. Por sua vez, para alguns alunos o problema está na escola, que é um lugar no qual eles não se sentem bem, ao qual não se adaptam, que freqüentam obrigados pelos pais, além de se julgarem incapazes de aprender. Quanto à escola, atribui o problema à falta de comprometimento dos pais, ao desinteresse dos alunos, ao despreparo dos professores e à falta de verba para suprir as necessidades básicas.

Certamente, a cada sujeito do sistema educacional cabe uma parcela de responsabilidade para encontrar meios de solucionar o problema. Os professores não podem se esquecer que ser educador é mais do que ensinar conteúdos; é pensar que a prática pedagógica é sempre mutável e que seu papel é auxiliar o aluno a selecionar as informações e transformá-las em ferramentas para elaborar futuros conhecimentos.

Quanto aos alunos, precisam ser conscientizados de que o conhecimento tem um papel fundamental na sua formação, especialmente para os alunos desfavorecidos econômica e socialmente. É um meio pelo qual podem melhorar sua vida, pensar-se, profissionalmente e serem sujeitos ativos na sociedade. Entretanto, requer em contrapartida, o empenho e comprometimento com o processo de aprendizagem.

A escola, por sua vez, não pode se concentrar unicamente em aspectos como disciplina, no saber transmitido pelo professor, ou com aquele que está nos livros didáticos; precisa valorizar outras formas de linguagem, não somente a linguagem por meio de palavras e o raciocínio abstrato. Nesse sentido, Ramos (2006) escreve:

A escola não pode preocupar-se exclusivamente com a aquisição de conhecimentos, mas necessita concentrar sua atenção para a capacidade de conquistá-los e

enriquecê-los. Necessita, também, propor atividades didáticas para habilidades e instrumentos de estudos, assim como para o desenvolvimento de idéias, atitudes e hábitos necessários a uma vida mais feliz, mais útil e produtiva. (p. 121 - 122).

A escola também tem responsabilidade quanto à atuação e formação de seus educadores para que possam realizar uma ação pedagógica de qualidade. É importante que escola motive as boas iniciativas dos educadores, pois promover movimentos de idéias é uma forma de enriquecer a produção de conhecimentos.

Em várias ações pedagógicas as aprendizagens da diversidade cultural que o aluno internaliza durante sua trajetória de vida são desconsideradas, dando-se demasiada importância para o trabalho individual do aluno, cujo papel é escutar e aprender o que o professor ensina, preferencialmente numa disposição de fileiras, sentados um atrás do outro. Esse modo de disposição das carteiras é decorrente do sistema educacional brasileiro implantado pelos jesuítas e que ficou registrado, em Passo Fundo, na homenagem feita a um professor da cidade, Ernesto Tochetto, na praça de mesmo nome. A foto (Fig. 1) representa uma sala de aula, com classes dispostas uma atrás da outra e, à frente, o quadro e o professor. Ainda hoje, em 2007, esta imagem retrata muitas salas de aulas das escolas.

O ambiente da sala de aula é também fator importante para que o ensino e a aprendizagem aconteçam. Um espaço dialógico pode auxiliar a pensar uma escola diferente, com alunos e professores elaborando conceitos matemáticos com base em conceitos cotidianos. A disposição das classes na sala de aula não é fator determinante na aprendizagem, mas é simbólico porque mostra que a escola, apesar dos inúmeros avanços da sociedade, mantém a mesma estrutura há aproximadamente oito décadas.



Figura 1 - Foto de da praça Ernesto Tochetto – Passo Fundo-RS, 2005.
Fonte: MIRANDA, Fernando B. S.; MACHADO, Ironita P. *Passo Fundo: presentes da memória*. 2005

Para que novas propostas possam acontecer faz-se necessário diminuir o afastamento entre escola, professor e aluno e os avanços da sociedade. Uma proposta para o ensino da matemática com o uso de recursos tecnológicos numa abordagem construtivista pode ser o caminho para se tentar entender a raiz do problema. Se, por um lado, não há dúvidas de que a matemática é apontada como o problema do fracasso escolar, por outro, não se aproveita toda a sua potencialidade, não leva em conta que a matemática faz parte da vida de todos, pois desde o nascimento começa-se a contagem do tempo.

Para Ramos (2006), a matemática é uma ciência capaz de ajudar o estudante a organizar sua vida se for desenvolvida com o objetivo de exercitar “faculdades intelectuais”. Nesse sentido, afirma:

A matemática é necessária em atividades práticas que envolvem aspectos qualitativos e quantitativos da nossa realidade e ao lado de outras disciplinas, deve assumir a tarefa de preparar cidadãos para uma sociedade cada vez mais permeada por novas tecnologias e possibilitar o ingresso de parcelas significativas da população a patamares mais elaborados do saber, atuando em uma sociedade complexa, utilizando os conhecimentos matemáticos de maneira viva no seu cotidiano, para fazer estimativas, previsões, ler, interpretar e organizar dados, tomar decisões baseadas em dados quantitativos incompletos, aliadas a capacidade de resolver problemas, de trabalhar em grupo ou em equipes multidisciplinares, de expor suas idéias por escrito ou oralmente. (p. 120 - 121).

Considerando o pressuposto teórico de que a matemática faz parte do cotidiano e se encontra inserida nas novas tecnologias, há a necessidade de se investigar aspectos qualitativos no processo ensino-aprendizagem da matemática.

A partir do problema levantado e da necessidade de a escola preparar o aluno para uma sociedade informatizada surgiu a seguinte questão, que veio nortear esse estudo: Como auxiliar os professores no processo de formação continuada para o ensino da matemática com a mediação de recursos tecnológicos? Dessa questão surgiram outras: Como o uso do software educacional Gcompris pode auxiliar na formação de conceitos matemáticos? O desenvolvimento da pedagogia por projetos pode auxiliar no ensino da matemática?

Pelo fato de ter recebido da Secretaria Municipal de Passo Fundo a proposta de executar o plano de ensino de informática educativa no município e, nesse processo, estar promovendo curso de formação continuada para professores que irão atuar como coordenadores dos laboratórios que estão sendo montados nas escolas da rede municipal de ensino, permitindo disseminar o uso de recursos tecnológicos como ferramenta pedagógica, o que tem sido uma preocupação e um objetivo, fez-se desse ambiente o objeto de pesquisa.

Os professores que participaram desse curso têm a responsabilidade de auxiliar os colegas quanto à utilização de ferramentas tecnológicas nas diferentes disciplinas. A metodologia do trabalho abrange três áreas: científica, sócio-histórica e linguística. Inicialmente, foi solicitado pelo coordenador do curso, que os professores participantes da pesquisa aplicassem um questionário aos professores de matemática das suas escolas, abordando questões sobre as dificuldades na disciplina de matemática, tanto para os professores como para os alunos, a série e conteúdo em que o nível de dificuldade é maior. (Apêndice B).

Não se espera que esses professores dominem conceitos matemáticos nem de várias áreas do conhecimento, mas que possam, com os demais, pensar numa forma de desenvolver projetos que qualifique a aprendizagem. A presença de professores de diversas áreas no laboratório de informática é esperada, e o conhecimento de softwares educacionais, de pedagogia por projetos é o primeiro passo para que as atividades desse espaço realmente se efetivem como ferramentas importantes na promoção do desenvolvimento cognitivo.

1.2.2 Objetivos

1.2.2.1 Objetivo geral

Analisar o processo de formação continuada de professores coordenadores de laboratório de informática para qualificação do ensino e da aprendizagem de matemática, no contato com esse ambiente.

1.2.2.2 Objetivos específicos

Analisar o conteúdo pedagógico e matemático do software educacional Gcompris do pacote Kelix², para auxiliar na formação de conceitos matemáticos.

² Kit Escola Livre é o resultado de um projeto do curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo (UPF). Consiste na organização de uma coletânea de softwares educacionais desenvolvidos sob a licença GPL (GNU Public License), reunidos segundo uma distribuição Linux baseada no Kurumin, a ser

Elaborar projetos pedagógicos para o processo ensino-aprendizagem de matemática, utilizando o software educacional Gcompris e outros recursos tecnológicos.

Analisar mudanças de concepções dos professores em relação ao uso de ferramentas tecnológicas para a formação de conceitos matemáticos.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O uso de recursos tecnológicos para identificar e definir pressupostos que desarticulem a dualidade entre a prática e a teoria pode ser uma metodologia que favoreça a elaboração de uma pedagogia de projetos contextualizada nas vivências pedagógicas dos educadores auxiliando os coordenadores do laboratório de informática das escolas. O uso da metodologia qualitativa justifica-se pela possibilidade de o pesquisador estar presente nos momentos em que os acontecimentos ocorrem naturalmente e a fonte de dados ser o ambiente natural no qual acontecem as interações entre o objeto de estudo e o sujeito.

O objeto de estudo constitui-se das ações individuais dos pequenos grupos e do grupo maior, além da análise dos dados obtidos nos instrumentos aplicados aos professores.

Inicialmente, foi elaborado um instrumento (Apêndice A) a ser aplicado aos coordenadores dos laboratórios de informática das escolas, para obter informações sobre o entendimento sobre informática educativa; a expectativa sobre o curso; o desenvolvimento de projetos em sala de aula; a importância de serem utilizadas multimídias na sala de aula; dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática; como os coordenadores dos laboratórios de informática podem contribuir para melhorar o processo ensino-aprendizagem de matemática. Com base nessas informações, fez-se uma análise prévia para identificar as categorias de análise com vistas a obter uma visão geral das concepções do grupo.

Um segundo instrumento (Apêndice B), abordando as maiores dificuldades enfrentadas por professores e alunos em relação aos conteúdos de matemática no ensino fundamental, foi então aplicado, agora pelos coordenadores, aos professores da disciplina de matemática das escolas onde atuam. Desses dados se extraíram os conteúdos matemáticos utilizados para o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Para buscar informações sobre os avanços qualitativos no desenvolvimento do curso aplicou-se um terceiro instrumento (Apêndice C), referente às concepções atuais com relação à informática educativa; expectativas em relação ao curso de informática; importância da utilização de multimídias no desenvolvimento dos projetos; contribuições do coordenador do laboratório de informática para o processo ensino-aprendizagem de matemática na escola em que atua e a opinião sobre a informática educativa nas escolas após a realização do módulo de matemática da área científica³.

³ O curso é composto de três áreas: Científica, Linguística e Sócio-Histórica

Na tentativa de verificar como o desenvolvimento de projetos com o uso do software livre Gcompris⁴ pode auxiliar na formação de conceitos matemáticos, fez-se a observação da ação e dos procedimentos adotados pelos professores coordenadores dos laboratórios de informática das escolas⁵, do domínio da linguagem informatizada, das concepções formadas, do movimento das idéias, das produções textuais.

A análise dos dados obtidos após a aplicação do terceiro instrumento e com as observações realizadas durante o curso permitiu uma visão mais detalhada do processo, apontando novos aspectos.

2.1 Enfoque da pesquisa

Este estudo consiste na análise do processo de formação continuada de professores coordenadores de laboratório de informática com ênfase na aprendizagem de matemática. Teve como foco uma proposta interdisciplinar e a possibilidade de manifestação da consciência prática e espontânea dos educadores como um processo de assimilação e acomodação que permite desenvolvimento de formas complexas de estruturação do pensamento, com a conseqüente construção do conhecimento (PIAGET, 1969); é um meio de interação que propicia ao educador estar em constante processo de aprendizagem e, por meio de esforço pessoal, do diálogo e da coletividade, estabelecer relação pedagógica entre as ferramentas do computador e os conteúdos que podem ser desenvolvidos com o uso de tecnologia na sala de aula.

As atividades foram desenvolvidas, inicialmente, pela análise do software Gcompris; a seguir, elaboraram-se projetos com base em conteúdos matemáticos identificados na análise das informações obtidas com o segundo instrumento e em textos sobre sistema de numeração (CARRAHER, 1990), resolução de problemas e simetria (MILANI, 2001). Os projetos foram

⁴ GCompris é uma suíte de aplicações educacionais que compreende numerosas atividades para crianças de idade entre dois e dez anos. Algumas das atividades são de orientação lúdica, mas sempre com um caráter educacional. Atualmente o GCompris oferece mais de cem atividades e está em constante evolução. É um software livre, o que significa que se pode adaptá-lo às necessidades, melhorá-lo e, o mais importante educacional. Atualmente o GCompris oferece mais de cem atividades e está em constante evolução. É um software livre, o que significa que se pode adaptá-lo às necessidades, melhorá-lo e, o mais importante, compartilhá-lo com as crianças de toda a parte. Informações: <http://www.gcompris.net/-Sobre-o-GCompris>, que está disponível no pacote Kelix.

⁵ A fim de preservar a identidade dos participantes do curso utilizaram-se letras maiúsculas do alfabeto português para referir-se a eles.

desenvolvidos utilizando-se os aplicativos⁶ Impress⁷, Writer⁸, TuxPaint⁹, KolourPaint¹⁰ e diferentes ferramentas computacionais. Os fatos constatados durante a realização do curso, considerando sua contribuição para a formação continuada dos professores participantes da pesquisa, foram elementos que agregaram dados importantes ao objeto da pesquisa.

2.2 Revisão de literatura

Buscando desenvolver as diferentes dimensões humanas, para o trabalho integra conhecimento e relações, desafia e permite aos vários integrantes do processo de ensino, como educandos e educadores, condições de uso pedagógico de uma forma de linguagem que se faz cada vez mais presente em todos os setores da sociedade: a linguagem das tecnologias.

Diante da necessidade do ser humano de ampliar o conhecimento para a sobrevivência da própria espécie - e aqui se dá ênfase ao conhecimento matemático - cabe ao sistema educacional o papel de promover a integração e co-participação do educando e a introdução crescente do uso de recursos de multimídias no processo de ensino-aprendizagem. Assim, emergem questões, entre elas, como tratar os conteúdos disciplinares num ambiente informatizado? Como promover formação continuada para os educadores, que realmente os capacite para utilizar a linguagem tecnológica nas diferentes disciplinas?

Na tentativa de encontrar respostas a essas questões, buscou-se fundamentação em autores como Piaget, Vigotski, Fazenda e Japiassu sobre desenvolvimento, construtivismo, linguagem e interdisciplinaridade; sobre a questão da informática educativa, em Valente e Bonilla; além de outros que tratam de questões pedagógicas em geral.

⁶ O que são aplicativos? Além do sistema operacional, que traduz as tarefas para o computador, é necessário que tenhamos outros programas que nos auxiliem na hora de utilizarmos o computador. Esses programas tem cada um sua finalidade específica, de acordo com a nossa necessidade. Um aplicativo tem sua finalidade específica definida na hora de sua criação e é criado com objetivo de atingir aquela finalidade. Como exemplo podemos citar aplicativos para edição de texto (Word, PageMaker), construção de planilhas eletrônicas (Excel, Lotus 1-2-3), edição de imagem (CorelDraw, PaintBrush), programas de controle de estoque, programas de controle financeiro, programas de controle de vendas, etc. Site: http://www.softime.com.br/info_software.htm

⁷ O Impress é um programa freeware, que faz parte do BrOffice.org.; é um gerenciador que permite a criação, edição e exibição de apresentações.

⁸ OpenOffice.org Writer - Processador de Texto. O Writer possui todas as características que se pode esperar de editor de textos.

⁹ TuxPaint - programa de desenhos com interface muito simples . Pode-se conhecer melhor sua interface no site:< <http://www.tuxpaint.org/screenshots/>>.

¹⁰ KolourPaint é um aplicativo gráfico para Linux similar o Paint do Windows. Informações no site: <<http://superdownloads.uol.com.br/download/154/kolourpaint/>>.

Para a organização da proposta, revisaram-se textos sobre a relação entre ensino da matemática e recursos tecnológicos na prática pedagógica por meio de projetos interdisciplinares.

2.3 Realização do curso de informática educativa

A Secretaria Municipal de Ensino de Passo Fundo, visando dar continuidade ao Curso de Capacitação em Informática Educativa, ministrado para um grupo de professores da rede municipal no período compreendido entre novembro de 2006 a março de 2007, pela Universidade de Passo Fundo, propôs um curso de formação em informática educativa para seus professores. A proposta deve-se à necessidade de capacitar professores para atuarem como coordenadores de laboratórios de informática em virtude da instalação de 14 laboratórios de informática em escolas da rede municipal, fruto de um projeto enviado para o Ministério da Ciência e Tecnologia, em parceria com o curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo e a Prefeitura Municipal de Passo Fundo.

É importante lembrar que antes da viabilização desse projeto a rede municipal contava com cinco laboratórios de informática em diferentes escolas, implantados por uma ação do MEC-Proinfo em 2001. Não havia, porém, uma ação em prol da formação de coordenadores de laboratório, o que levava os professores a buscarem capacitação em cursos à distância, em palestras e eventos.

Em razão da minha experiência na área de informática educativa na escola onde trabalho desde 2001 como coordenadora de laboratório, auxiliando os professores a elaborar projetos pedagógicos e a trabalhar com os alunos, assim como ministrando cursos anuais para alunos monitores e cursos de inclusão digital para a comunidade, fui convidada para coordenar e realizar esse curso de formação continuada, orientando os professores a explorar melhor o potencial da tecnologia como instrumento pedagógico. O curso teve vinte encontros alternados, com quatro horas/aula cada, totalizando cento e sessenta horas, no período de 8 de maio a 27 de novembro de 2007, no laboratório de informática da Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre José de Anchieta de Passo Fundo.

O desenvolvimento do curso caracterizou-se pelas seguintes atividades: apresentação da proposta de trabalho; aplicação de um instrumento (Apêndice A) aos educadores participantes; entrega de um instrumento (Apêndice B) para que identificassem nas suas

escolas, junto aos professores de matemática, as maiores dificuldades de aprendizagem quanto ao conteúdo, tanto para eles como para os alunos; análise do jogo Gcompris do pacote Kelix e sua função pedagógica, observando categorias como idade, série, níveis, conteúdo, aprendizagem, disciplina; análise do instrumento aplicado aos professores das escolas pelos coordenadores do laboratório de informática; construção de material didático; desenvolvimento de projetos que promovam a interdisciplinaridade em diferentes programas, tais como editores de textos, editores gráficos, editores de web, entre outros programas de apresentação, após a análise do jogo Gcompris; relato do que significara para cada coordenador do laboratório de informática desenvolver a proposta pedagógica para o conteúdo de matemática.

O trabalho de investigação permeou os dados obtidos do início ao fim da pesquisa, por meio de diários, relatórios, atividades, visando identificar, planejar e definir princípios que possam fundamentar a prática do educador, oriundos de teorias que embasam a pesquisa, principalmente as de Vigotski, Piaget e Japiassu. Também contou com revisão bibliográfica sobre o tema em questão, a fim de se conhecerem estudos e pesquisas desenvolvidos nessa área de conhecimento que relacionam o ensino da matemática com o uso de recursos tecnológicos.

2.3.1 Participantes da pesquisa

O grupo participante da pesquisa, inicialmente, foi formado por vinte educadores, a maioria atuando ou pretendendo atuar como coordenador no laboratório de informática das escolas da rede municipal de ensino de Passo Fundo, numa faixa etária entre 20 a 48 anos. Desse grupo participaram professores de diferentes áreas de formação (filosofia, música, português, matemática, ciências, coordenação pedagógica, direção) e de atuação (professores coordenadores de laboratório de informática, direção, coordenação, professores das séries iniciais). Essa diversidade contribuiu para a análise de diferentes enfoques, pois aprendizagens e mudanças, segundo Vigotski, acontecem melhor em ambientes onde se faz presente uma cultura diversificada. Portanto, o desenvolvimento de novas abordagens para o ensino da matemática, como se propõe nesta pesquisa, foi enriquecido pela multiplicidade de informações das diferentes áreas do conhecimento proporcionadas pelos participantes.

O laboratório de informática no qual o curso se realizou pertence à EMEF Padre José de Anchieta e conta com dez computadores. Observou-se que os grupos iam se formando à medida que as aulas aconteciam, compondo-se com dois ou três elementos; apenas dois professores trabalharam sozinhos no computador, mas interagiam com os colegas quando necessário. Todos os professores haviam participado anteriormente do Curso de Capacitação para Professores da Rede Municipal de Ensino oferecido pela UPF; portanto, já apresentavam conhecimento básico sobre o uso do computador. Dos vinte professores inscritos inicialmente, dois desistiram no decorrer do curso, por motivos pessoais.

2.3.2 Cronograma do curso

No cronograma a seguir apresenta-se a disposição gráfica do tempo gasto na realização do curso, de acordo com as atividades que foram propostas e realizadas, o qual se constituiu num auxílio para o gerenciamento e controle das atividades, permitindo de forma prática a visualização de seu andamento.

Mês	Terças-feiras	Conteúdos programáticos ¹¹
Maio	08	Apresentação dos objetivos, metodologia, sistematização, dinâmica e avaliação do curso. Investigação: perspectiva dos professores com relação ao curso de informática educativa. Os professores irão aplicar um instrumento para os professores de matemática das suas escolas para verificar quais são as maiores dificuldades quanto ao conteúdo para eles e para os alunos.
	15	Análise do jogo Gcompris do sistema operacional Kélix e sua função pedagógica, como atividade importante na formação cognitiva, criativa e prazerosa para os alunos e professores, observando categorias como idade, série, níveis, conteúdo, aprendizagem, disciplina.
	22	Análise do jogo Gcompris
	29	Análise do jogo Gcompris
Junho	05	Análise do jogo GCompris de forma coletiva, a partir das anotações, observando categorias como idade, série, níveis, conteúdo, aprendizagem, disciplina.
	12	Análise do instrumento aplicado aos professores das escolas pelos coordenadores do laboratório de informática. Coleta dos dados. Escolha dos conteúdos. Leitura do artigo “Uma construção matemática”. (CARRAHER, 1990).
	19	Continuação da leitura, discussão e análise. Início da elaboração de projeto pedagógico de forma interdisciplinar sobre sistema de numeração decimal utilizando diferentes programas computacionais, como editores de textos, editores gráficos, programas de apresentação. Utilização da internet para pesquisa e e-mail.
	26	Elaboração de projeto pedagógico

¹¹ Este curso é composto por outros módulos, que serão desenvolvidos em 2008.

Julho	03	Elaboração de projeto pedagógico
	10	Elaboração de projeto pedagógico
	17	Leitura e discussão do texto: <i>Redes de trabalho</i> : Expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica (PENTEADO, 2004). In: BICUDO, Maria A. Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. <i>Educação matemática: pesquisa em movimento</i> . Continuação na elaboração dos projetos
Agosto	14	Continuação da elaboração dos projetos
	21	Leitura e reflexão do texto: “A informática e a comunicação matemática” (MILANI, 2001, p.175). (Apresentação do texto no impress). Elaborar situações matemáticas a partir de uma imagem do jogo Gcompris. No programa Kélix: impress ou writer; captura de imagem; para realizar esta tarefa aprenderam a utilizar a tecla de atalho alt + tab.
	28	Continuação da atividade: elaborar situações matemáticas a partir de uma imagem do jogo Gcompris. No programa Kélix: impress ou writer; captura de imagem; para realizar esta tarefa, os participantes aprenderam a utilizar a tecla de atalho alt + tab.
Setembro	04	Análise de todos os trabalhos elaborados pelo grupo, observando a fonte, a apresentação, linguagem, cores, entre outras categorias.
	18	Análise de todos os trabalhos elaborados, pelo grupo, observando a fonte, a apresentação, linguagem, cores, entre outras categorias.
	25	Retomar a atividade de captura de imagem da tela pela ferramenta Knopshot e da internet, pois muitos professores estariam participando da 11ª Jornada de Literatura.
Outubro	02	Inicialmente, observação e correção dos projetos se necessário; segundo momento, leitura do livro “Livro de Informática do Menino Maluquinho” (PINTO, 2005). Atividade: Releitura por meio de desenho do Menino Maluquinho, escreve texto, poesia, história, ou escolher a forma de representação textual.
	09	Continuidade do projeto do Menino Maluquinho. Apresentação de uma imagem da internet do quarto do Menino Maluquinho. Atividade: Pensar num problema a ser investigado; elaborar questões investigativas; que situações-problema de matemática são possíveis elaborar observando o quarto no Menino Maluquinho?
	16	Dando continuidade ao texto: “A informática e a comunicação matemática”, de Estela Milani. Abordar o conteúdo de simetria. Atividade: procurar na internet imagens de pinturas de artistas como Picasso, Van Gogh, Salvador Dali. Trabalhar o conceito de simetria, pesquisando na internet e na discussão com o grupo.
	23 e 30	Continuação dos trabalhos com relação à construção do conceito de simetria
Novembro	06	Aplicação do terceiro instrumento do que significou para cada coordenador do laboratório de informática desenvolver essa proposta pedagógica. Apresentação dos projetos na TV para ser analisado pelo grupo. Utilizar câmera digital, gravar os trabalhos em CD ou no PenDrive. Revisar os projetos observando sua estrutura e apresentação.
	13	Continuar com o trabalho de organização dos projetos. Escolha de um artigo na internet por grupo com temas de seu interesse, mas que tenham afinidade com informática educativa. Elaboração dos tópicos principais no Impress, para serem trabalhados nas escolas no próximo ano letivo, nos cursos de formação continuada das escolas.
	20	Continuar com o trabalho de organização dos projetos e da apresentação do artigo.
	27	Fechamento das atividades. Avaliação final do curso.

2.3.4 Abordagem metodológica da pesquisa sob o método qualitativo

O método qualitativo foi escolhido por favorecer a presença do pesquisador no ambiente natural das interações entre o objeto de estudo e o sujeito; pelo seu caráter dialógico

e investigativo dos processos em desenvolvimento; pelas tendências, metodologias, aspectos éticos e possibilidade de captar as experiências vividas pelos educadores. Durante o processo de investigação, a análise das informações coletadas foi embasada teoricamente em autores que apresentam contribuições para o tema em questão.

Procurou-se compreender e identificar os dados coletados observando a relação de proximidade dos sujeitos com o objeto de conhecimento, considerando os conteúdos que surgiram da prática desses professores.

A coleta de informações foi feita por meio de um instrumento individual, impresso, aplicado a todos os participantes, pelas observações feitas no decorrer dos trabalhos, pelas anotações na forma de relatório, além da análise das atividades e do material didático produzido.

Para realizar a análise dos dados coletados e para a obtenção das suas essências, fez-se uso do método qualitativo. Na concepção de Minayo (2004),

os dados ‘qualitativos’ são importantes na construção do conhecimento e, também eles, podem permitir o início de uma teoria ou a sua reformulação, refocalizar ou clarificar abordagens já consolidadas, sem que seja necessária a comprovação formal quantitativa. O princípio geral é de que todos os dados devem ser articulados com a teoria. A observação científica, seja a partir de hipóteses bem delineadas, seja com pressupostos mais gerais, é sempre polêmica, confirma ou infirma teses anteriores. (p. 96, grifo do autor).

A pesquisa qualitativa consiste na descrição, comparação e interpretação dos fatos; por isso, permite que os participantes direcionem o rumo da situação nas interações com o pesquisador, possibilitando uma interação importante entre os sujeitos. Permite, ainda, a presença direta do pesquisador nas situações em que se manifestam as questões relevantes do estudo.

Ao descrever as propriedades da pesquisa qualitativa, Ludke e André (1986) apresentam cinco características básicas:

1. O estudo qualitativo também pode ser chamado ‘naturalístico’, por ocorrer naturalmente no ambiente e por permitir uma proximidade entre o objeto de pesquisa com o pesquisador, um ‘trabalho intensivo de campo’. (p. 11).
2. O pesquisador precisa estar atento aos detalhes, investir na observação de elementos que se apresentam no contexto do seu campo de estudo. ‘O material obtido nessas pesquisas precisa ser rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos;

inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos e extratos de vários tipos de documentos”. (p. 12).

3. O produto final não é a preocupação do pesquisador; a manifestação do problema “nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas”. (p.12) é que determina quando e como o pesquisador precisa tratar o problema.
4. O confronto aberto entre pesquisador e participantes é necessário para compreender os significados que estão dando à situação. Nesse processo ocorre a manifestação do ponto de vista dos participantes ao pesquisador. (p.12).
5. A não-existência de questões formuladas para o início do estudo não significa a inexistência de um embasamento teórico para conduzir a coleta e a análise de dados, mas “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”. (p. 13).

A escolha do método qualitativo justifica-se por ser adequado para responder a investigações que versam sobre formação de conceitos, valores, percepções, motivações, uma vez que oferece informações sobre o sujeito como ser pensante e possibilita-lhe manifestar suas idéias e seus desejos. Fornece, ainda, ao pesquisador condições de reduzir a distância entre a prática e a teoria; analisar as situações nas quais é trabalhado o conhecimento, ou seja, descrever e interpretar os dados por meio das ações no contexto. É importante salientar que as experiências pessoais do pesquisador, mesmo que sem qualquer intervenção intencional, são relevantes para a compreensão e análise dos fatos observados durante a pesquisa.

A introdução e os aspectos metodológicos antecedem, nessa pesquisa, os capítulos referentes às contribuições teóricas, análise e descrição do curso e considerações finais.

3 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

Na tentativa de responder às questões levantadas inicialmente, faz-se uma abordagem sobre formação de conceitos com base nas concepções de Vygotsky (1998); de conhecimento e interdisciplinaridade, de Japiassu (1976); de adaptação como estrutura necessária para formação do conhecimento, de Piaget (1990); em Duarte (2000), para explicar o que é conhecimento, e, ainda, tomaram-se às idéias de Valente (1998) para abordar a contextualização tecnológica.

3.1 Formação de conceitos matemáticos

Diante dos muitos questionamentos com relação às dificuldades do ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos na sala de aula, propõe-se refletir sobre a formação de conceitos matemáticos com base na elaboração de projetos, uso de tecnologia e pesquisas bibliográficas no curso de formação continuada para professores da rede municipal de ensino.

Apesar dos esforços de pesquisadores em constatar os problemas que dificultam a relação dos educadores e alunos com a matemática, não é útil nem é o fator mais importante apontar um responsável para as não-aprendizagens desse componente curricular. Para Miguel (2003), ao ingressar na escola as crianças naturalmente revelam gosto pela matemática, porém, à medida que avançam para outras séries, vão perdendo proporcionalmente o gosto por essa disciplina, o que gera um conjunto de problemas, como insegurança, apatia, dificuldade na compreensão dos conceitos e em fazer relações com a matemática da cotidianidade. Enfim, apresenta-se um conjunto de dificuldades que permearão sua caminhada escolar.

Com o intuito de compreender essa problemática, Miguel (2003) registra:

As diversas tentativas de explicação do problema transitam pelas idéias de formação inadequada do professor, condições inadequadas de trabalho no magistério, dificuldades de aprendizagem dos alunos, desvalorização da escola, currículos e programas de ensino obsoletos, etc., e, via de regra, cada aspecto dessa problemática merece a devida consideração e cumpre um papel determinante para o desempenho das crianças nessa área do conhecimento. (p. 1).

Apesar do quadro desfavorável apontado pelo autor, há casos em que se verifica uma boa relação entre o processo de ensinar e aprender, ou seja, uma possível relação de aprendizagem entre professor, aluno e matemática. Nesta proposta procurou-se identificar fatores que podem influenciar uma relação de sucesso nos campos conceituais da matemática, tomando como referência propostas que apontam alternativas para o desenvolvimento de habilidades e competências na aprendizagem de conceitos matemáticos.

Obtendo-se que a omissão diante dos problemas, aliada à bandeira das lamentações, só fará piorar o quadro descrito. É preciso que se assuma o papel de educador, que se reflita sobre o fazer pedagógico, para assim, talvez, poder construir propostas que viabilizem melhorias significativas no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Muitos educadores, diante das dificuldades de aprendizagem, buscam um modelo de professor e de metodologia que, após inúmeras tentativas, constatam que não existe. Porém, se considerarem que a aprendizagem da matemática precisa ser resgatada do meio cultural da criança, ou seja, das experiências vivenciadas por elas, poderão encontrar o elo que falta para a compreensão dos conceitos matemáticos. Isso não quer dizer que o sucesso da aprendizagem se concentra apenas nesses aspectos, visto que é importante levar em conta outras causas, como as condições sociais em que os alunos vivem e suas experiências culturais, psicológicas e afetivas.

É importante considerar a possibilidade de se pensar uma prática pedagógica que viabilize um processo ensino-aprendizagem voltado para vida das crianças, na qual professores e alunos não se sintam cansados e frustrados nem sozinhos na tentativa de encontrar soluções para os problemas de aprendizagem. Assim, ao pensar uma proposta que propicie desenvolvimento e aprendizagem, nesse caso para professores, teve-se como meta criar situações que possibilitassem a construção do conhecimento, utilizando recursos tecnológicos para a formação de conceitos de sistema de numeração decimal e de resolução de problemas, com enfoque na elaboração de projetos educacionais.

Os conteúdos surgiram a partir de questões como as dificuldades que o professor de matemática encontra ao desenvolver sua aula e que os alunos apresentam no processo de aprendizagem do conteúdo matemático, na visão do professor em relação ao ensino e à aprendizagem da matemática e, ainda, do processo de tentar identificar em quais séries e conteúdos o nível de dificuldade é maior. Essas questões foram aplicadas aos professores de matemática das escolas em que os participantes do Curso Informática Educativa para Professores da Rede Municipal de Ensino atuam ou atuarão como coordenadores no laboratório de informática.

3.1.1 Formação de conceitos e a prática pedagógica

De acordo com termos próprios da ciência, a palavra “conceito” é uma ação do sujeito com o objeto, representada por meio do pensamento e expressada pela fala coloquial, por uma definição, apreciação, julgamento, idéias ou avaliação. Contudo, para a relação entre o objeto e a formação conceitual há a necessidade de observar as características gerais do objeto em questão. Em outras palavras, como meio de comunicação e necessidade de sobrevivência da espécie, os sujeitos procuram conhecer o mundo e seus objetos pela formação de conceitos.

Os sujeitos em formação elaboram conceitos espontâneos e, a partir da comunicação verbal, evoluem para conceitos científicos, passando por fases básicas na estruturação do pensamento, os quais, segundo Vygotsky (1998), são três: sincrético (agregação desorganizada ou amontoado de objetos), por complexos (pensamento coerente e objetivo), até atingir o pensamento conceitual (amadurecimento das funções psíquicas superiores). Como elo entre o pensamento por complexo e o pensamento conceitual encontram-se os pseudoconceitos. Essa trajetória

torna-se um poderoso fator no desenvolvimento dos conceitos infantis. A transição do pensamento por complexos para o pensamento por conceito não é percebido pela criança, porque os seus pseudoconceitos já coincidem, em conteúdo, com os conceitos do adulto. (VYGOTSKY, 1998, p. 86).

Nesse sentido, Vygotsky define pseudoconceitos como momentos de aprendizagem nos quais a criança inicia sua interação sociocultural com o adulto desde muito cedo, acrescentando ao seu vocabulário um número muito grande de palavras, que tanto para ela como para o adulto têm o mesmo significado. No entanto, a criança generaliza ações resultantes das interações com seu meio aparentemente de modo semelhante ao dos adultos, porém, psicologicamente, seu conceito é diferente, visto que ela opera mentalmente de forma diferente do adulto, embora o objeto de interação seja o mesmo.

Portanto, se Vygotsky (1998) reconheceu por meio de pesquisas que os pseudoconceitos são importantes como “elo de transição entre o pensamento por complexos e a verdadeira formação de conceitos” (p. 84), cabe à escola, como instituição responsável pela educação, utilizar-se dessas pesquisas para elaborar uma metodologia que facilite a construção do conhecimento científico de forma interdisciplinar. O desafio que se apresenta é

o de estabelecer uma análise coerente para a proposta de ensino e aprendizagem da escola, procurando estabelecer relação com a prática escolar e com o sistema educacional vigente. Nesse contexto, tenta-se encontrar um caminho com base nas leituras e nas experiências didático-pedagógicas, para uma conscientização que possa auxiliar numa ressignificação do processo de construção do conhecimento por meio da formação de conceitos, mais especificamente, do ensino da matemática, o qual tem sido alvo de preocupação e objeto de pesquisas.

As instituições educacionais têm-se obrigado a repensar a prática pedagógica e a reestruturar o plano político-pedagógico em razão dos preocupantes índices de repetência, principalmente na disciplina de matemática, e a evasão nas escolas públicas, além das baixas médias alcançadas pelos alunos em provas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e em provas nacionais de avaliação dos cursos de nível superior. Essa situação gera discussões que resultam no entendimento entre os educadores de que é preciso repensar o ensino da matemática.

Para isso, fazem-se necessários estudos relacionados com a teoria do conhecimento para refletir sobre a evolução do pensamento humano e tentar compreender problemas correlatos aos conflitos desencadeados pela modernidade, que colocam a todos diante da problemática de promover um diálogo entre a evolução tecnológica e a educação. O pensamento epistemológico propõe que se pense uma metodologia que possa legitimar a presença da tecnologia na realidade humana e promover o diálogo entre esse mecanismo de produção cultural e social e os conhecimentos inerentes ao senso comum, para facilitar um saber mais bem estruturado e interdisciplinar. Diante desse quadro, o papel que a escola precisa desempenhar é o de elucidar os conteúdos que surgem no espaço escolar, não se omitindo diante dos avanços tecnológicos da sociedade.

3.1.2 As ciências humanas e a educação

Se o homem está sendo considerado como a uma mercadoria pelo sistema capitalista, podem as ciências humanas encontrar um meio de resgatar o humano que há nele? O grande desafio das ciências humanas é encontrar uma forma de auxiliar o homem na compreensão dos seus comportamentos sociais e individuais diante da presença tecnológica. Esse processo se torna mais fácil quando lhe for possibilitado maior acesso às informações e ao material

instrumental que gera conhecimento e desenvolvimento.

Assim, a generalização desses conhecimentos pelo homem, enquanto ser social e dotado de inteligência, acontecerá no contexto epistemológico e filosófico, ou seja, a ciência explicará os eventos da natureza e, com a filosofia, o homem irá compreender os valores e a cultura. De posse desses recursos, ele próprio poderá “*intervir, transformar, e controlar* os horizontes do *agir humano* e de seus comportamentos sociais.” (J APIASSU, 1982, p. 9, grifos do autor). Ainda para o autor, se “convencionou chamar de ciências humanas todos os empreendimentos de elucidação das palavras, dos gestos e dos atos humanos” (p. 9), em outras palavras, tornar compreensível todas as ações humanas representadas por diferentes formas de linguagem: gestos, fala, escrita, desenhos e sinais.

Pensando em contribuir na compreensão dos fenômenos que acontecem na sala de aula durante o processo ensino-aprendizagem, foi proposto aos professores que pensassem alternativas para o ensino da matemática de forma interdisciplinar, com o uso de recursos tecnológicos, abordando aspectos que resgatem no sujeito a individualidade e o social para que se compreenda como ser em contínua formação.

É compromisso da educação provocar o homem para que lute pelos seus ideais de liberdade e de igualdade; possibilitar-lhe aprender a fazer algo, a produzir seu conhecimento permeado pela historicidade cultural; assumir sua condição de finitude, mudando, assim, seu comportamento individual para pensar no desenvolvimento de uma sociedade organizada na coletividade, com um pé no passado, dialogando no presente e com o olhar no futuro; um homem dotado de saberes filosoficamente estruturados, capazes de contribuir na solução de problemas funcionais de âmbito social.

Portanto, para compreender o problema é preciso pensar nas questões que permeiam o processo educacional. Nesse sentido, Dalbosco (2006) põe em discussão o significado do “fazer pedagógico” numa perspectiva dialógica, tentando resgatar o “núcleo central das ciências humanas e da própria pedagogia”.

Assim, o foco principal das ciências humanas está em propiciar ao homem uma educação que se fundamente no resgate do saber silenciar para ouvir as idéias do outro, o que se constitui no próprio diálogo. Sabe-se que um dos ambientes propícios para as aprendizagens é a sala de aula, espaço onde acontece a relação entre as “vivências espontâneas” experienciadas pelo aluno no “mundo da vida”, nas suas relações cotidianas, mas que não acontecem sem uma representação sistemática e racionalizada do pensamento. Cabe às ciências humanas, à luz da filosofia, oferecer fundamentação teórica para justificar a racionalidade dessas experiências. O desafio que se apresenta consiste em encontrar

pressupostos que desarticulem verdades sobre a ‘prática e a instrumentalização da teoria’, pela elaboração de um conceito de fazer pedagógico contextualizado numa abordagem filosófica sobre a vida das pessoas no âmbito das experiências culturais.

Ao professor, no seu fazer pedagógico, cabe proporcionar momentos de interação entre os sujeitos para resgatar o que Souza (2002) refere como “disposições primitivas, tais como os sentidos, os instintos, as emoções e os sentimentos existentes do pensamento elaborado” (p. 4), além de promover um diálogo dessas disposições com o conteúdo científico e histórico-cultural.

Portanto, quando no fazer pedagógico se instaura o diálogo, no qual o professor age como orientador, proporcionando espaço para que o aluno estabeleça relações num processo de aprendizagem, há a possibilidade de manifestação da consciência prática e espontânea dos alunos e, num processo de assimilação e acomodação piagetiano, desenvolvimento de formas complexas de estruturação do pensamento e, conseqüentemente, a construção do conhecimento. Contudo, há a necessidade de estar em constante processo de aprendizagem, permeado pelo diálogo.

É nesse momento que o professor precisa desempenhar o papel de descentralizar o aluno das vivências práticas, projetando-o para saberes mais elaborados e, nesse sentido, provenientes de discussões constituídas de conceitos que extrapolam o “mundo das vivências” e os colocam numa posição reflexiva sobre sua responsabilidade na estruturação da sociedade.

Dalbosco (2006) concebe o fazer pedagógico como uma forma de ação humana que se apropria de aspectos do passado, conjugando-os com ações do presente, mas conseguindo se libertar desses momentos por se concentrar em relações que focalizam um contexto mais abrangente, as perspectivas futuras. De acordo com o autor, a sala de aula precisa ser um ambiente de interações onde o professor tem a responsabilidade de proporcionar momentos de reflexão sobre fatos pertencentes à cotidianidade do aluno, isolando-os momentaneamente das ações do mundo. Essa desconexão de partes do contexto maior é necessária para que professor e aluno se concentrem no conteúdo que está sendo discutido no momento. Contudo, o professor precisa ficar atento para não manter o processo de isolamento, de forma definitiva, do contexto maior; a vinculação do fazer pedagógico com a totalidade antes isolada precisa ser reintegrada, sair do ambiente de sala de aula para sintonizar-se de maneira organizada e contextualizada no mundo social.

A escola tem um papel fundamental nesse contexto porque, como espaço institucional e social, precisa estruturar o plano político-pedagógico, contemplando o processo ensino-aprendizagem mediado pelo diálogo. É nesse ambiente dialógico que todos os envolvidos

terão a oportunidade de expor suas idéias, não se colocando apenas na posição de ouvintes ou de oradores. Nessa reestruturação cabe ao professor ficar atento para não se tornar prisioneiro de um saber tradicional e instaurado apenas no campo das vivências espontâneas, dos conhecimentos fragmentados, mas assumir uma postura de pesquisador com o objetivo de estar constantemente revisando sua metodologia e sua prática pedagógica.

3.1.3 Conhecimento e interdisciplinaridade

Com relação ao conhecimento, Japiassu (1982) escreve que conhecer “significa medir, experimentar, provar e comprovar” (p.45) para, então, apresentar como um saber reflexivo e transformador. De acordo com essa concepção, um conhecimento passa a ser significativo quando possibilita ao sujeito fazer generalizações a partir de conceitos fundamentados teoricamente. A generalização do conhecimento institui no sujeito a capacidade de promover a vigilância sobre a verdade. Pelo conhecimento o homem é capaz de modificar o pensamento, de criar, interpretar e operar sobre um conjunto de informações adquiridas nas relações com diferentes culturas, que são valores, crenças, experiências. E esse conjunto de valores permite-lhe formar conceitos e compreendê-los como um conjunto de fatores que influenciam no desenvolvimento do homem, como sujeito epistemológico.

Portanto, quanto mais o homem transforma informações em conhecimento, maior será sua capacidade de estabelecer relações e generalizações. Assim, pesquisar, construir e reelaborar o conhecimento adquirido inclui nesse processo de transformação a instrumentalização, a autonomia, a curiosidade, possibilitando ao sujeito uma postura de aprendente contínuo.

Duarte cita as três idéias de Glasersfeld, das quais se apropria para explicar o conhecimento:

A primeira delas, que instaura a separação entre epistemologia e ontologia, é a de que o conhecimento, numa perspectiva construtivista, não deveria ser considerada uma representação de um realidade exterior, mas sim um instrumento mental empregado no processo de adaptação do indivíduo ao meio. A segunda idéia [...] é de que o conhecimento não deve ser avaliado através da categoria verdade, isto é, não se trata de avaliar o quanto o conhecimento [...] representaria corretamente a realidade exterior do pensamento, mas sim o quanto ele constitui-se em um mapeamento das ações que viabilizam a adaptação do indivíduo ao meio. A terceira idéia é a de que a adaptação é um processo de encaixe “ho mundo tal como o

vemos”. Adaptação, viabilidade e encaixe seriam três idéias inseparáveis na epistemologia construtivista, segundo a interpretação de Ernest Von Glasersfeld. Ele afirma que tais idéias encontram respaldo na epistemologia piagetiana. (2000, p. 93).

Para entender o conhecimento na proposta de Duarte, toma-se a concepção piagetiana quanto ao conceito de adaptação. Segundo Piaget (1990), adaptação é o movimento do organismo humano enquanto sujeito ativo, não trata da natureza do ser; daí a distinção feita entre epistemologia (teoria do conhecimento) e ontologia (trata do homem enquanto ser) por Duarte. A questão é como o conhecimento se processa. Para o autor, as estruturas internas do indivíduo e os fatores preexistentes nos objetos não são suficientes para haver conhecimento. Além do apoio das estruturas internas, o sujeito necessita interagir com o objeto de conhecimento, retirar dele as informações que lhe são importantes e, conseqüentemente, dar sentido aos objetos encontrados. Assim, ele evolui e se transforma, o que acontece continuamente quando o sujeito estrutura e organiza o pensamento, que para Piaget é a inteligência. As estruturas da inteligência modificam-se pela adaptação a novas aprendizagens, sendo compostas de capacidades funcionais inatas (a assimilação e a acomodação), as quais permitem que o sujeito desenvolva formas complexas de interação com o ambiente.

Piaget (1990) entende o termo “assimilação” como as tentativas do sujeito de encontrar determinadas soluções para situações que vivencia em sua existência com base em estruturas cognitivas que possui naquele momento. Por sua vez, a acomodação é a capacidade de modificação das estruturas mentais anteriores para organizar seus conhecimentos em sistemas integrados de ações ou crenças, num processo de mudança qualitativa e quantitativa das estruturas cognitivas.

Portanto, para buscar melhoria na metodologia de trabalho, tanto do plano político-pedagógico da escola como do professor, faz-se necessário entender como se processa a formação de conceitos na criança, como ela se adapta a novas aprendizagens para então conseguir aprimorar suas estruturas mentais e organizar seu conhecimento. Para falar em mudanças na educação é preciso pensar na totalidade do homem, isto é, no desenvolvimento integral do ser que está posto no contexto das aprendizagens. É preciso criar condições para que o sujeito possa voltar ao seu interior e buscar o conhecimento de si; assim, poderá sair em busca do conhecimento do mundo e compreender sua função existencial.

Enquanto Piaget (1990) explica que o conhecimento resulta das interações entre sujeito/objeto, tendo como mecanismo a equilibrção por meio da assimilação e acomodação,

outras ciências se preocupam em conduzir o homem de volta as suas origens. Explica Fazenda:

Conhecer a si mesmo é conhecer em totalidade, interdisciplinarmente. Em Sócrates, a totalidade só é possível pela busca da interioridade. Quanto mais se interiorizar, mais certezas vai se adquirindo da ignorância, da limitação, da provisoriamente. A interioridade nos conduz a um profundo exercício de humildade (fundamento maior e primeiro da interdisciplinaridade). Da dúvida interior à dúvida exterior, do conhecimento de mim mesmo à procura do outro, do mundo. Da dúvida geradora de dúvidas, a primeira grande contradição e nela a possibilidade de conhecimento [...]. Do conhecimento de mim mesmo ao conhecimento da totalidade. (1999, p. 15).

As concepções de Piaget e Fazenda fazem pensar numa educação equilibrada e de forma interdisciplinar como meio de desfragmentar o processo ensino-aprendizagem e, por meio desse exercício, possibilitar aos sujeitos que se reequilibrem, adaptando-se ao meio para entender sua incompletude e continuar sua busca pela totalidade do ser.

Japiassu (1976) foi o primeiro pesquisador epistemológico brasileiro a abordar a interdisciplinaridade, problematizando o conhecimento fragmentado num século no qual cada vez mais os problemas tendem a ser resolvidos numa esfera global. Para o autor, a escola precisa desenvolver uma proposta pedagógica interdisciplinar que auxilie os sujeitos a utilizar os conhecimentos adquiridos nas várias áreas do conhecimento como meio de resolver situações-problema, ou seja, na formação do espírito científico. Nesse sentido, Japiassu reconhece que

o verdadeiro espírito consiste nessa atitude de vigilância epistemológica capaz de levar cada especialista a abrir-se às outras especialidades diferentes da sua, a estar atento a tudo o que nas outras disciplinas possa trazer um enriquecimento ao seu domínio de investigação e a tudo o que, em sua especialidade, poderá desembocar em novos problemas e, por conseguinte, e outras disciplinas. O espírito interdisciplinar não exige que sejamos competentes em vários campos do saber, mas que nos interessemos, de fato, pelo que fazem nossos vizinhos em outras disciplinas. (1976, p. 138).

Com base nas palavras do autor, as questões relativas ao fazer pedagógico interdisciplinar possibilitam que o conhecimento espontâneo se efetive como saber científico se validado por teorias, ou seja, se constituído pela racionalidade, partindo do mundo das vivências para a construção do conhecimento, como forma de maturidade e liberdade do pensamento cognitivo e espiritual, no sentido da “coletividade humana”.

3.2 Recursos tecnológicos, projeto pedagógico e o sistema de ensino

As transformações que acontecem na sociedade são de âmbito mundial e vêm ocorrendo de forma crescente e acelerada desde que o homem se percebeu como parte integrante desse processo. Uma releitura desse desenvolvimento possibilita a descoberta e a construção de novos paradigmas, que desafiam o homem a investir no campo científico e tecnológico numa tentativa de aprimorar e auto-organizar o conhecimento. Esse processo se fundamenta em novas teorias, que tentam compreender e explicar os fenômenos que aceleram o desenvolvimento, evidenciando a importância da diversidade cultural, social e produtiva de todos os países. Esse contexto de transformação acelerada da sociedade impõe ao homem a necessidade de uma preparação constante para enfrentar os desafios que se apresentam e, dessa forma, encontrar soluções para esses.

Nesse sentido, reformas significativas precisam acontecer no sistema de ensino para que se possibilite o desenvolvimento das várias dimensões do ser humano, pois o papel da educação é fornecer subsídios que lhe permitam se desenvolver e atuar de forma integral na sociedade, como agente de mudanças qualitativas na vida de todos os indivíduos e no meio ambiente em geral. Libâneo ressalta que essas mudanças no sistema de ensino acontecerão se houver uma preparação qualificada do professor, pois “são os agentes diretos da transformação dos processos pedagógico-didáticos, curriculares, organizacionais”. (1998, p. 55). Esclarecendo sobre a necessidade de reformas educativas, o autor escreve que investir na qualificação do professor é também propiciar qualificação aos alunos. E conclui:

As reformas expressam mudanças nos sistemas de ensino, a meu ver, inevitáveis, especialmente por conta dos avanços científicos e tecnológicos que acabam por alterar as práticas de produção e as condições de vida e de trabalho em todos os setores da atividade humana. Um dos temas que se destacam nas reformas educativas é a profissionalização e formação de professores. Os outros temas que compõem as estratégias das reformas são: gestão educacional, reorganização curricular e avaliação institucional. (1998, p. 55).

Diante do desafio da necessidade de mudanças no ensino e da informatização da sociedade, as instituições escolares precisam orientar os educadores a assumir seu papel e, juntos (instituição e professores), buscar alternativas para contextualizar as experiências vivenciadas pelos educandos em seu ambiente cultural e social, promovendo a formação das

competências desses indivíduos, os quais, ao saírem da escola, vão enfrentar um mercado de trabalho bastante exigente.

É importante que a escola tenha como objetivo possibilitar ao educando acesso à linguagem informatizada para construir e socializar o conhecimento, colocando em prática sua criatividade. O conteúdo resultante dessa forma de interação poderá ser o fruto da união entre o aprendizado de informática e a produção cognitiva. Também se projeta que muitas barreiras se rompam entre professor e aluno, pois a flexibilidade, a liberdade e a troca de experiências possíveis no desenvolvimento dos trabalhos podem fomentar as relações pessoais. Diante dessa perspectiva, a relação do professor com a informática educativa terá papel relevante se, dentro de um ambiente informatizado, ele atuar como propiciador da aprendizagem, utilizando-se de ferramentas computacionais para promover integração, socialização, cooperação, liberdade de expressão e, conseqüentemente, desenvolvimento cognitivo.

Vygotsky et al afirma que o educador tem de considerar as aprendizagens da criança antes de entrar escola e ajudá-la a desenvolver diferentes capacidades, por meio de atividades diferenciadas. Contudo, para isso ele precisa saber que

a tarefa do docente consiste em desenvolver não uma única capacidade de pensar, mas muitas capacidades específicas particulares de pensar em campos diferentes; não em reforçar nossa capacidade geral de prestar atenção, mas em desenvolver diferentes faculdades de concentrar a atenção sobre diferentes matérias. (1998, p. 108).

Em virtude da importância de qualificar o educador no intuito de assumir a coordenação de um laboratório de informática e com responsabilidade do aperfeiçoamento de diferentes funções intelectuais do aluno e dos demais educadores da escola, a formação continuada do docente precisa utilizar-se adequadamente da informática na escola. Aqui se reitera a reflexão feita sobre a importância da formação qualificada do educador.

Para a efetivação desse processo busca-se embasamento nas concepções de Pinto (2006), a qual registra que,

O processo deve favorecer o trabalho pedagógico, uma vez que alguns itens são de suma importância para a garantia de um trabalho eficiente. Esta garantia passa pela capacitação de professores, pela implantação de um laboratório com condições de bom funcionamento e por outras premissas básicas que objetivem o sucesso do projeto pedagógico, quanto ao desenvolvimento da Informática Educativa na Escola

Pública. [...]. É preciso compreender que a criação da ‘cultura da informática’ deve ser a principal meta a ser alcançada por todos os envolvidos no processo de levar a informática educativa à realidade dos educandos. (p. 2).

Portanto, as escolas que possuem um laboratório de informática também necessitam de um coordenador com formação pedagógica e vivência didático-pedagógica com conhecimento de softwares educativos, além de conhecimento técnico básico da estrutura dos equipamentos e de estar em constante atualização. A escola, como instituição de ensino, tem um papel fundamental nesse processo e somente poderá possibilitar essas mudanças se dispuser de recursos físicos, técnicos e humanos devidamente qualificados, o que justifica a proposta dos cursos de formação em informática educativa desse projeto.

Assim, considerando que a escola precisa assumir, ainda que não disponha de recursos financeiros, didáticos e físicos adequados, o papel de principal responsável no processo de formação integral do ser humano, ou mesmo o papel de agente transformador do ambiente social no qual está inserida, o que inclui o uso de tecnologias, propõe-se o desenvolvimento deste, pelo qual se pretende elaborar experiências educativas de forma a promover a interação entre conhecimento e tecnologia.

3.2.1 Informatização nas escolas

O evento da informatização nas escolas expõe o contraste de uma sociedade que, se, por um lado, apresenta um desenvolvimento tecnológico assombroso, por outro, deixa a descoberto um setor que, teoricamente, deveria ser o mecanismo de preparação de competências para o desempenho desse sistema, que é a educação.

A simples presença de um laboratório de informática nas escolas expõe os medos e as angústias do corpo docente diante da tecnologia. Não cabe aqui uma discussão acerca das causas que dificultam a apropriação dessas tecnologias pelos educadores, as quais são de conhecimento de todos, como baixos salários, falta de incentivo à formação continuada, falta de infra-estrutura das escolas públicas, entre outras. Diante desse quadro, alguns educadores se acomodam; outros tantos, conscientes de que não podem se isentar da sua responsabilidade de educador, aventuram-se num processo dialógico e interacionista no qual, não sendo detentores do conhecimento, fazem-se aprendizes e educadores. É nessa troca, na qual, ao

mesmo tempo em que ensinam, aprendem com seus alunos, que a verdadeira educação começa a brotar em novas descobertas, como realmente deve ser a educação.

Os diversos recursos tecnológicos impõem sua presença a todos. Cabe, pois, ao educador assumir o papel de “condutor” no processo educacional e encarar o desafio de frente, por meio de leituras, discussões, troca de experiências e tentativas, numa concepção de educação humanizadora e dignificante da vida. Se a escola dispõe desses recursos, é importante que sejam utilizados no ensino das deferentes disciplinas. Para isso, faz-se necessário utilizá-los também na formação continuada dos educadores, para que possam familiarizar-se e compreender que, ao se viver imerso numa sociedade que sofre um processo crescente de informatização, tem-se de tentar acompanhar esse desenvolvimento.

Assim, além do empenho do professor, a escola, como instituição responsável pela educação das novas gerações, precisa buscar recursos tecnológicos necessários para que seu corpo docente e discente possa apropriar-se das tecnologias e, assim, participar dessa era tecnológica.

É importante salientar que a informática não é a solução para todos os problemas educacionais e sociais, porém não é ignorando a tecnologia que o educador estará isento de sua responsabilidade para com a formação dos educandos. Ao educador não é dado o direito à desesperança, tampouco à acomodação, pois, pelo simples fato de estar exercendo sua atividade profissional, estará, conscientemente ou não, trabalhando para a manutenção ou para a mudança da situação existencial do homem.

Portanto, quando surge o questionamento sobre as causas que levam os alunos a não gostarem e não aprenderem matemática, é importante que se reflita sobre a prática pedagógica e sobre o sentido que se tem atribuído aos conteúdos matemáticos, o que nos impulsiona à busca de novas metodologias para o ensino da matemática.

3.2.2 O professor e a apropriação desse novo espaço de aprendizagem

Diante da necessidade de mudanças na educação, é importante refletir sobre a questão da formação continuada em ambiente informatizado para professores, neste caso da rede municipal de ensino. Essa proposta, ao mesmo tempo em que possibilita adquirir conhecimentos teóricos, promove a apropriação de informações sobre a utilização das ferramentas disponíveis nos programas, que servirão de instrumento para a elaboração de projetos de aprendizagens para o ensino da matemática.

A proposta foi elaborada pela Coordenadoria de Educação Municipal de Passo Fundo e surgiu da necessidade da formação de professores para atuarem no laboratório de informática como coordenadores; versa sobre leituras e discussões com o objetivo de promover um diálogo entre a teoria e a prática, além de desenvolver atividades com a utilização de multimídias e de diferentes metodologias, que possam estimular os educadores a participar da formação continuada, colocando-os diante do compromisso de acompanhar a evolução tecnológica e auxiliar os professores de matemática das suas escolas na formação de conceitos básicos. Assim, cabe às instituições escolares promover espaço para que o professor se prepare para acompanhar seus alunos na era cibernética¹².

A tecnologia impõe sua presença e, tendo em vista a necessidade intrínseca do ser humano de estar em constante processo de desenvolvimento, as diferentes formas de formação para os educadores contemplando o uso da informática em educação têm apontado possibilidades de transpor fronteiras, de realizar uma renovação no pensar pedagógico e de acrescentar novos signos e significados aos conteúdos curriculares.

O uso da informática e dos demais recursos tecnológicos oferece, ainda, a possibilidade de desenvolver no educando uma postura ética, com vistas à cooperação mútua, ao bem comum, ao respeito pelas suas potencialidades e limites, amor ao próximo e ao ambiente. Concorde-se com Almeida e Fonseca Junior quando afirmam que “a grandeza da informática encontra-se no imenso campo que abre à cooperação. É uma porta para a amizade, para a criação de atividades cooperativas, para a cumplicidade de críticas solidárias aos governos e aos poderes opressores ou injustos” (2000, p. 33), ou seja, de modo interativo com o professor e com os outros em situação de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, alunos e professores aprendem juntos, numa relação de interatividade, mas essas mudanças serão possíveis se acontecerem em tempo e espaço real. Compreende-se, nesse sentido, por “tempo real” a inclusão tecnológica na vida das pessoas, e “espaço real”, a sala de informática onde as mudanças podem ocorrer se propiciarmos espaço para que os alunos compreendam os conteúdos da sua realidade segundo uma abordagem epistemológica. Isso envolve entender que a aprendizagem é um processo contínuo entre os sujeitos envolvidos, incluindo as interações com o ambiente que Vigotski conceitua como “abordagem

¹² Cibernética é uma palavra que se origina do grego *kibernetiké* (timoneiro; o que governa o timão da embarcação; o homem do leme, em sentido figurado, ou aquele que dirige ou regula qualquer coisa; guia, chefe). A palavra também é designativa de piloto. No grupo de Norbert Siener, considerado o introdutor da cibernética nos moldes que vem sendo empregada atualmente, fisiologistas e matemáticos estavam sentindo a falta de um vocábulo que lhes permitisse entenderem-se, pela falta de um termo capaz de exprimir a unidade essencial dos problemas de comunicação e controle na máquina e nos seres vivos, já que todas as palavras até então propostas, ou se extremavam muito nas máquinas ou, em caso contrário, na vida.

sociocultural”. Diante disso, educadores e educandos estarão diante de novos desafios e novos conhecimentos.

Nas concepções de Piaget (1969) encontram-se evidências de que o conhecimento é efetivado quando o sujeito estabelece interação com o meio a partir de suas estruturas internas. Assim, nesse processo de interações, sem que o sujeito perca a sua “identidade existencial”, ocorre um processo de conhecimento no qual as informações obtidas do meio serão registradas na sua memória, oportunizando o processo de aprendizagem. Ainda para Piaget, essas adaptações, aliadas ao equilíbrio das funções internas, promovem o desenvolvimento de funções mentais superiores.

O desafio que se apresenta é justamente estabelecer intercâmbio entre a tecnologia e a aprendizagem de forma coerente, sem cair num aprendizado instrumental desvinculado da necessidade de fazer dos recursos tecnológicos uma ponte para o desenvolvimento intelectual de educadores e educandos, ou seja, na perspectiva de ensinar a máquina sem um fim pedagógico. Nesse sentido Valente (1998) afirma que

[...]formar um professor que seja capaz de usar informática como recurso de ensino-aprendizagem, não significa adicionar ao seu conhecimento as técnicas ou conhecimentos de informática. É necessário que o educador domine o computador afim de integrá-lo à sua disciplina. Entretanto, o domínio do computador não ocorre imediatamente. Dependendo do conhecimento desse profissional, a capacidade de dominar o computador pode passar por um processo de formação de conceitos que se assemelha muito à formação do conceito de permanência de objeto que uma criança desenvolve durante os seus primeiros anos de vida (Valente, 1988). Portanto, o curso de formação deve propiciar as condições necessárias para que o profissional domine o computador — um processo que exige profundas mudanças na maneira do adulto pensar — e que ele se sinta confortável e não ameaçado por essa tecnologia. (p.3).

O objetivo do curso de informática educativa para professores da rede municipal de Passo Fundo é auxiliá-los no domínio da máquina para torná-la um meio significativo para novas aprendizagens, utilizando metodologia construtiva por meio de análise de software educacional¹³ de matemática Gcompris (Figura 2) e pedagogia de projetos. Apresenta-se,

¹³ Para Teixeira e Brandão (2003), “dentre as várias formas de se desenvolver ambientes computacionais que favoreçam o processo ensino-aprendizagem, destacamos o software educacional, que segundo Lucena (1992) é todo aquele programa que possa ser usado para algum objetivo educacional, pedagogicamente defensável, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para o qual tenha sido criado”. Para Zacharias [s. a] “òs softwares verdadeiramente educativos deveriam ser construídos sob os aportes de uma teoria sobre a maneira com que os sujeitos aprendem. Existem várias teorias, baseadas em estudos sobre o desenvolvimento cognitivo, de como se dá a aprendizagem, por exemplo, teorias de Jean Piaget, Vygostky,

inicialmente, uma síntese dos temas acima referidos e, a seguir, procura-se estabelecer relação com a prática escolar e com o sistema educacional vigente. Nesse contexto, tenta-se vislumbrar um caminho com base nas leituras realizadas e na experiência como educadora e colaboradora de projetos de pesquisa, para uma conscientização que possa auxiliar uma ressignificação do processo de ensino-aprendizagem, mais especificamente, na construção do processo da informatização no ambiente escolar.



Figura 2 – Imagem da interface do jogo Gcompris

3.2.3 Uso de software educacional para o ensino da matemática

O desafio que se coloca aos educadores matemáticos é encontrar um modo de se utilizarem de softwares educacionais nas aprendizagens matemáticas como recurso para dinamizar, diferenciar e ampliar as práticas pedagógicas e compreender o processo de formação de conceitos científicos, pois a tecnologia já está potencializada na sociedade e a maioria dos alunos utiliza as tecnologias de informação e comunicação para diversos fins. Nesse sentido, chegou o momento de os educadores se apropriarem desses instrumentos e relacioná-los com os conteúdos matemáticos, propiciando mudanças significativas na elaboração de conceitos matemáticos.

Wallon e outros, as quais deveriam fornecer as bases para a concepção dos softwares educativos. paradigma cognitivo proporciona aos estudantes um papel mais ativo e com menor controle externo”. p. 7.

Dentre os softwares existentes no mercado alguns podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem da matemática, entre os quais Gcompris, porque possibilita formar e generalizar conceitos de diversos conhecimentos, como sistema de numeração, resolução de problemas, simetria, operações básicas, entre outros. Outro fator importante do Gcompris é que favorece explorar conteúdos de forma interdisciplinar. A mesma possibilidade pedagógica verifica-se nos softwares Matema e Numerolândia, e com os softwares Geogebra e Cabri é possível trabalhar álgebra, geometria e cálculos. Além dos softwares específicos para o estudo de determinados conceitos, os professores podem se utilizar dos programas editores de textos, planilhas, desenhos, para realizar projetos pedagógicos.

Quanto à contextualização tecnológica, mais especificamente para o ensino da matemática, como recurso que propicie prática interdisciplinar e formação de conceitos, Valente (2006) apresenta argumentos que podem auxiliar na compreensão da necessidade da informática no sistema educacional para que o aluno tenha condições de acompanhar as mudanças sociais e ser agente participativo nessas transformações. A utilização desses recursos, ao mesmo tempo em que acrescenta um diferencial às aulas, pode se constituir num momento exploratório de novos conceitos junto com os alunos. Ainda, o professor pode questioná-los no momento da realização das atividades e observar o desenvolvimento de habilidades mentais, como memória, atenção, percepção espacial, entre outras.

Muitos pesquisadores investigam as contribuições não só da tecnologia em si, mas da utilização dos jogos do computador para o ensino da matemática como recurso pedagógico, especialmente sobre jogos pedagógicos virtuais ou em CD-ROM. Observam-se duas questões relevantes: a primeira coloca em debate as contribuições dos jogos citados para a aprendizagem escolar; a segunda acredita ser a oportunidade para a criança explorar, criar e descobrir elementos, relacionando-os com os conhecimentos adquiridos na cotidianidade e como abordagem significativa e desafiadora para a aprendizagem, acrescentando nessa relação estímulo, prazer e entusiasmo.

Pelas observações que se tem realizado no laboratório de informática, acredita-se que os jogos, mais que uma atividade lúdica, auxiliam o aluno a vencer desafios, a ter persistência e atenção, a desenvolver habilidades no uso das ferramentas computacionais, além de enriquecer os conhecimentos gerais ao explorar vários temas, como alimento, cores, meio ambiente e diversos conteúdos da física, geografia, matemática, português, além de outros.

Além disso, muitos jogos, ao explorar questões de formação humana e social, como, cuidados com o meio, a solidariedade, tolerância, a coletividade, atuam no sentido de formar uma consciência cidadão. Ao optar por um determinado jogo, é importante a análise das

categorias que apresenta, para que faixa etária é indicado, se promove desenvolvimento do raciocínio lógico, se facilita pensar a resolução de problemas, o planejamento de ações e, ainda, conteúdos e temas significativos para o desenvolvimento integral do aluno.

3.2.4 Possibilidades da pedagogia de projetos para o ensino da matemática

Há muito se tem discutido sobre a ação pedagógica por meio de projetos, havendo diferentes concepções sobre essa proposta. Ao pesquisar na internet, em revistas ou em livros encontra-se um número considerável de idéias sobre a realização de projetos bastante variados, como projeto político-pedagógico, de inclusão social, de inclusão digital, do meio ambiente, para formação de professores, para biblioteca, para formação de leitores, entre outros. Diante dessa diversidade, surge um problema para o professor: Como promover uma proposta pedagógica por meio de projetos e como desenvolver um projeto para sala de aula? Essas questões geram preocupação e insegurança. Para muitos, essa prática se apresenta como um novo projeto, porém sabe-se que não é tão novo assim; apesar disso, ainda não foi compreendido, sendo pouco desenvolvido no processo ensino-aprendizagem.

No início do século, John Dewey propôs que para despertar no aluno motivação e interesse pelas aulas o conteúdo programático precisaria deixar o campo teórico e se concretizar pela prática, ou seja, as práticas educacionais deveriam contemplar propostas que levassem o aluno a utilizar idéias do senso comum para, então, promover a construção do conhecimento com base em seus interesses. Dewey propunha a pedagogia de projeto, por possibilitar ações dinâmicas e diversificadas; dessa forma, as teorias presentes nos conteúdos passam a ser significativas para o aluno, facilitando a compreensão do sentido do conhecimento acumulado e organizado socialmente. “O ideal não é acumulação de conhecimentos, mas o desenvolvimento de capacidades. Possuir todo conhecimento do mundo e perder a sua própria individualidade é destino tão horrível em educação, como em religião”. (DEWEY, 1978, p. 46). Na concepção do autor, o conhecimento se faz quando as aprendizagens partem dos interesses e da compreensão da realidade cultural do aluno. O enriquecimento do conteúdo histórico-cultural se dá pelas experiências vivenciadas por ele.

Para Tuler uma das grandes vantagens de se utilizar a metodologia de pedagogia de projetos é que

com o trabalho de projetos aprender deixa de ser um simples ato de memorização e ensinar não significa mais repassar conteúdos prontos. Aprende-se participando, vivenciando sentimentos, tomando atitudes diante dos fatos, escolhendo procedimentos para atingir determinados objetivos. Ensina-se não só pelas respostas dadas, mas principalmente pelas experiências proporcionadas, pelos problemas criados, pela ação desencadeada. (2007, p. 1)

As atribuições do professor nesse processo são inserir o aluno numa situação de aprendizagem e, ao mesmo tempo, auxiliá-lo a se posicionar de forma crítica com relação às suas verdades e à dos outros, ou seja, contribuir para o amadurecimento intelectual evolutivo e progressivo do aluno, incorporando nesse processo o desenvolvimento de potencialidades inerentes ao ser humano, além de pensar, investir e inovar a prática pedagógica de forma a acompanhar a evolução da sociedade como um todo. Pensa-se que para entender as características fundamentais da pedagogia por projeto é imprescindível que o professor construa seu projeto e vivencie essa experiência, construindo a proposta de forma palpável e dinâmica.

Acredita-se também que, ao proporcionar ao sujeito autonomia para formação conceitual dos conteúdos, poderá ser possível o resgate do humanismo que há no homem, revelado e proposto pelas ciências humanas. Nesse sentido, propôs-se aos professores participantes da pesquisa desenvolver os conteúdos como sistema de numeração decimal, resolução de problemas e simetria por meio de pedagogia de projetos para que eles pudessem se utilizar dessa prática com seus alunos.

Abreu [s. a] reitera o valor dessa dinâmica de trabalho:

A pedagogia de projetos faz com que haja maior motivação no ensino-aprendizagem [...] porque, essa proposta metodológica dá ênfase à contextualização dos conteúdos e interdisciplinaridade das disciplinas como práticas que se fundamentam essencialmente no diálogo e na ação de forma criativa, crítica, inovadora, reflexiva. Propondo um paradigma construtivista, interacionista, sociocultural e transcendente, em que o professor neste contexto, é o mediador, o estimulador, articulando as experiências extra e intra classe, em que o aluno reflita sobre suas relações com o mundo e o conhecimento. (p. 1).

Se essa metodologia se fundamenta, segundo Abreu, “essencialmente no diálogo e na ação de forma criativa, crítica, inovadora, reflexiva” (p.1), o conhecimento é o saber que se constrói também com o domínio de diferentes formas de linguagens num processo dialógico, por meio das aprendizagens vivenciadas fora e dentro da escola. A integração das linguagens

na metodologia escolar também vai possibilitar ao aluno que sua formação informal se vincule à instrução formal da escola e possibilita-lhe romper barreiras do conhecimento.

Pensa-se que uma metodologia por meio de projetos requer a utilização de diferentes formas de linguagem, como diálogo, leitura, imagens e tecnologia, para pensar o contexto maior onde a escola está inserida, pensar as possibilidades de inovação, a descoberta de possíveis níveis de produção, o acesso às informações, com vistas a promover mudanças comportamentais e de produção cognitiva no homem.

As diferentes metodologias, os recursos tecnológicos e o resgate cultural dos sujeitos aprendentes podem servir como meios que favoreçam suas aprendizagens, porém esses aspectos precisam ser vistos e utilizados como mecanismos que viabilizem a formação de conceitos, a construção do conhecimento e formação cultural geral.

Portanto, uma ação pedagógica diferencial com uso de recursos tecnológicos e elaboração de projetos poderá promover não somente uma ação educativa com vista ao conhecimento, mas a relação do conteúdo com a cotidianidade, com outras disciplinas e, ainda, a possibilidade de diálogo entre professores e alunos na busca dos mesmos objetivos. Também se justifica por proporcionar a formação intelectual e humana dos sujeitos envolvidos, preparando o homem do futuro para transformar-se intelectualmente de forma individual e coletiva dentro do mundo em que vive.

4 SOBRE O CURSO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

Com o objetivo de possibilitar a um grupo de professores da rede municipal de ensino que atuam ou atuarão como coordenadores de laboratórios de informática das suas escolas, propôs-se o curso de Informática Educativa como forma de atualização e aprimoramento do fazer pedagógico na educação básica. Inicialmente, foi realizada uma análise do conteúdo pedagógico e matemático do software educacional interativo Gcompris do pacote Kelix, visando elaborar situações de aprendizagem por meio de projetos pedagógicos que articulassem conhecimentos tecnológicos para a atuação docente de forma interdisciplinar.

Ao longo da investigação, muitas questões surgiram e grande parte delas ficou sem resposta, porque o objetivo era o movimento das idéias dos professores em ambiente informatizado e, também, por se tratar de uma metodologia que se utiliza de recursos tecnológicos de eficácia ainda não comprovada diante da informática educativa. Pensa-se que as questões que não foram respondidas poderão desencadear novos processos investigativos.

O enfoque dado à pesquisa direciona-se ao aprimoramento da formação inicial dos professores por meio de recursos tecnológicos, elaboração de projetos e formação conceitual, oferecendo materiais e informações para que possam se utilizar dessa metodologia como forma de reorganizar sua prática pedagógica.

Nas seções deste capítulo apresentam-se as análises referentes às concepções iniciais dos professores sobre a informática educativa para o desenvolvimento do curso e as novas concepções com base no processo vivenciado.

4.1 Concepções iniciais dos professores

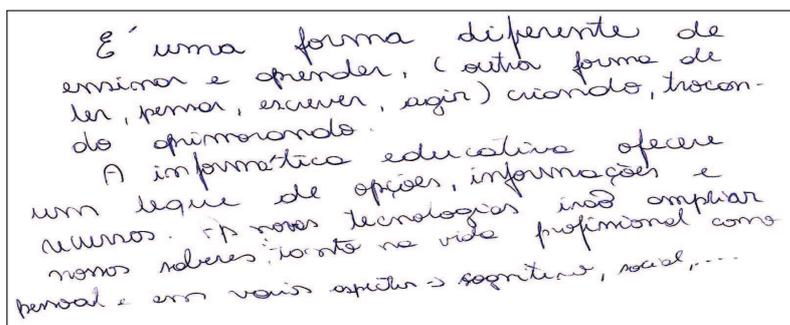
Neste item, expõem-se quais eram as concepções sobre as atribuições dos professores coordenadores de laboratório de informática. Apresentam-se os aspectos mais importantes das respostas sobre informática educativa; expectativas em relação ao curso; desenvolvimento de projetos pedagógicos; importância do uso de multimídias no processo ensino-aprendizagem e dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática.

4.1.1 Informática educativa

Para os professores participantes da pesquisa, a informática educativa precisa ser vista como um processo de apropriação da tecnologia, um meio de aprendizagem, uma forma de conectar-se com o mundo, uma tecnologia de informação e comunicação, ou seja, um processo capaz de potencializar a inclusão digital e a autonomia intelectual. Além disso, é possível que professores e alunos ao utilizar computadores para ler, criar, escrever e solucionar problemas, venham a construir novos espaços de aprendizagens; em consequência as aulas poderão se tornar mais significativas e atraentes, pois os recursos tecnológicos oferecem uma variedade de opções, como informações, aprendizagens, jogos, comunicação e conhecimento. De posse de novos conhecimentos e com novas habilidades em relação à comunicação, domínio de linguagens, solução de problemas, transmissão de informações, os alunos podem auxiliar a comunidade escolar na utilização desses recursos e ter qualidade de vida.

Nesse sentido, pode-se inferir que é importante que a escola promova o envolvimento da comunidade escolar como um todo, possibilitando o acesso aos recursos tecnológicos não só de parte dos alunos, mas por todos os envolvidos no processo educativo, como pais e demais membros da comunidade. Dessa forma, a escola pode auxiliar no processo de inclusão digital, contribuindo para a superação da desigualdade social decorrente da falta de conhecimento tecnológico.

Os professores salientaram que a informática educativa precisa ir além de ensinar o aluno sobre competências computacionais, (Figura 3 - Professora F), ou seja, treinar a utilização de aplicativos, auxiliar o aluno a transformar o conhecimento em competências e habilidades. Em síntese, concebem a informática educativa como uma forma diferente de ensinar e aprender.



É uma forma diferente de ensinar e aprender, (outra forma de ler, pensar, escrever, agir) criando, trocando os conhecimentos.
A informática educativa oferece um leque de opções, informações e recursos. As novas tecnologias irão ampliar nossos saberes, tanto na vida profissional como pessoal e em vários aspectos: cognitivo, social, ...

Figura 3 - Opinião da Professora F

Entretanto, na opinião dos professores, para que a inclusão tecnológica apresente resultados satisfatórios é preciso planejar o que se quer fazer com a tecnologia em sala de aula ou no laboratório de informática. Para que esses recursos sejam usados adequadamente e se efetivem como uma tecnologia a serviço de um projeto educacional diferenciado, a formação de professores precisa privilegiar a utilização de recursos tecnológicos.

Na concepção de Valente (1993), “para a implantação do computador na educação são necessários basicamente quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno”. (p. 1). O autor endossa a concepção dos professores sobre informática educativa ao escrever:

A formação em informática em educação apresenta certas peculiaridades que devem estar presentes nos cursos cujo objetivo é formar pessoal nesta área. Primeiro, o uso da informática em educação não significa a soma de informática e educação, mas a integração dessas duas áreas. [...] Segundo, o participante do curso deve vivenciar situações onde a informática é usada como recurso educacional, afim de poder entender o que significa o aprendizado através da informática, qual o seu papel como educador nessa situação, e que metodologia é mais adequada ao seu estilo de trabalho. Somente com esta experiência o profissional terá condições de assumir uma nova postura como educador que utiliza a informática em educação. (1998, p.3).

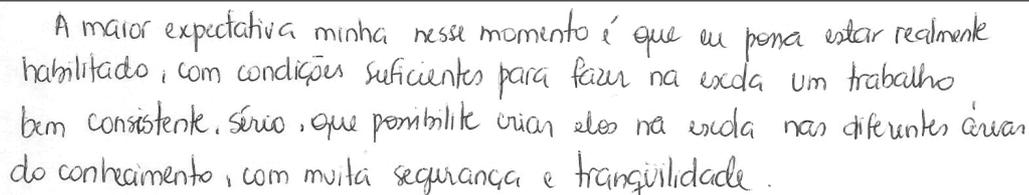
É preciso, portanto, apropriar-se dos recursos tecnológicos e incluí-los nas propostas pedagógicas das escolas, como uma ferramenta a mais para o professor, na concepção de aprendizagem como um processo que pode mudar a visão de mundo dos sujeitos por meio das experiências construídas nesse ambiente. Em síntese, a informática precisa estar a serviço de um processo educacional que propicie condições para que o aluno construa seus projetos e desenvolva inteligência, criatividade, senso crítico, ou seja, capacitá-lo para integrar-se na sociedade.

4.1.2 Expectativas em relação ao curso

Os professores revelaram que esperavam conseguir superar suas limitações na utilização das ferramentas computacionais e aprender como utilizar os programas, os jogos e a internet, com o objetivo de contribuir com os seus pares na construção de uma pedagogia comprometida com o desenvolvimento integral dos sujeitos.

Quanto ao processo educacional permeado pela informática, manifestaram se sentirem desafiados a tentar ver o uso dos computadores como um auxílio na construção do conhecimento. Reconhecem que, ao fazer uso desses recursos, há a possibilidade de desenvolverem habilidades para vencer obstáculos, terem segurança e tranquilidade para conquistar seu espaço na era tecnológica.

É importante destacar que, na opinião dos professores, os projetos a serem desenvolvidos com o uso de recursos tecnológicos devem contemplar qualidade e interdisciplinaridade, como na concepção expressa pela Professora B (Figura 4).



A maior expectativa minha nesse momento é que eu possa estar realmente habilitado, com condições suficientes para fazer na escola um trabalho bem consistente, sério, que possibilite criar eles na escola nas diferentes áreas do conhecimento, com muita segurança e tranquilidade.

Figura 4 - Opinião da Professora B

Portanto, para que os recursos tecnológicos venham a se configurar como uma alternativa de potencialização e socialização do conhecimento, faz-se necessária a formação continuada dos professores com destaque à informática educativa.

4.1.3 Projeto pedagógico

Na opinião dos professores, para que um projeto pedagógico seja bem-sucedido, é importante partir de uma sondagem prévia dos interesses dos alunos, considerar os aspectos que são mais importantes para eles e a contribuição dos projetos na significação dos conteúdos curriculares. Para isso, os projetos precisam ser organizados observando as possibilidades do contexto escolar e seus limites, no sentido de serem realizáveis; ainda, é preciso definir os princípios norteadores da ação para realizar um projeto em que se tenha “um ponto de partida, um ponto de chegada, um caminho planejado, mas também um espaço para revisão e adequação para o novo e inesperado” (Professora C).

A metodologia do projeto precisa contemplar a aprendizagem, estabelecendo relações entre o conhecimento construído dentro e fora da escola, e a temática do projeto pode partir

também de um tema transversal, abrangendo outras disciplinas. Nesse processo é importante envolver o aluno, dando-lhe autonomia e responsabilidade, salientando a importância do trabalho de equipe para o planejamento e a execução dos trabalhos.

A esse respeito, Tuler (2007) registra:

O tema poderá ser escolhido pelo professor, por um aluno ou em comum acordo com a classe. O importante é que ele seja de interesse de todos os que nele estarão trabalhando. Exemplos de temas: Vocação, drogas, sexualidade, temas bíblicos, teológicos, comportamento social etc. Pode-se trabalhar com um único tema para todos os grupos, ou com um único tema onde cada equipe trabalha com uma particularidade, ou ainda com diversos temas. (p. 5).

A exemplo disso, durante os debates sobre pedagogia de projetos no curso, a Professora E relatou ao grupo que, durante a realização dos Jogos Pan-Americanos, em julho de 2007, os professores planejaram um projeto interdisciplinar para os alunos do 4º ano ao 9º ano. O projeto envolveu as áreas de educação física, ciências, geografia e português. Os alunos pesquisaram sobre as modalidades de jogos disputados; músculos e alimentação e sua importância na prática de atividade esportiva; localização geográfica dos países participantes, língua e costumes. Para realizar as pesquisas utilizaram recursos como internet, livros, jornais e TV. Por fim, no programa Writer digitaram os textos elaborados, inseriram mapas, imagens de atletas, cidades; no programa Kolourpaint, fizeram ilustrações gráficas sobre o tema. A apresentação do projeto aconteceu no laboratório de informática, sendo visualizado pela rede e na sala de aula por meio de cartazes e leitura das produções textuais.

Na sequência dos debates uma das professoras comentou que “é importante para se desenvolver um trabalho interdisciplinar no laboratório de informática é definir os objetivos em conjunto com os professores das turmas” (Professora I). Como exemplo, descreveu o projeto elaborado com a professora da terceira série, que consistiu em significar as aprendizagens gramaticais por meio da construção da escrita de pequenas histórias utilizando o programa Impress para digitar e o Kolourpaint para desenhar. Comentou que houve dificuldades na realização do projeto com relação à escrita, digitação, pesquisa na internet, representação gráfica por parte dos alunos, porque a maioria só tem acesso a essa tecnologia na escola. Contudo, relatou que percebeu a motivação, satisfação, interação, socialização e o compromisso da professora da turma e dos alunos no desenvolvimento do projeto, o que possibilitou a superação desses obstáculos.

Na análise da análise das opiniões e relatos dos professores percebe-se que eles compreendem que a utilização da tecnologia pode oferecer condições para que os alunos se desenvolvam cognitivamente, por meio das aprendizagens dos conteúdos e da apropriação das ferramentas computacionais; ainda, que para construção de um projeto pedagógico é importante a utilização de diferentes recursos, como TV, computador, jornais, livros.

Portanto, a pedagogia de projetos requer propostas com conteúdos que busquem focar também a realidade e as vivências dos alunos, o que requer que os professores sejam mais que “transmissores” de conhecimentos, ou seja, auxiliem os alunos a relacionar os conhecimentos escolares com os da realidade, oferecendo-lhes condições de se transformar enquanto sujeitos diante das mudanças sociais.

4.1.4 Uso de multimídias no processo ensino-aprendizagem

Os coordenadores escreveram que, para compreender a potencialidade dos recursos de multimídia, o professor precisa fazer uso destes na sua metodologia de trabalho, e descobrir junto com os alunos como articular o conhecimento e as multimídias¹⁴. Segundo eles, a potencialidade desses recursos encontra-se em inseri-los como complemento do quadro-negro, do giz, do caderno, do lápis, entre outros materiais, considerando que uma imagem mostra o que palavras e quadro nem sempre conseguem; os jogos podem dar o prazer que só o lápis, a caneta e o caderno não dariam, e jogando didaticamente possibilita-se ao aluno aprender de forma lúdica. Ressaltam que é uma forma diferente de observar o conhecimento em ação, com a possibilidade de transformar o espaço prático da sala de aula em momentos prazerosos e qualificados de aprendizagem.

Ao descobrir como lidar com diversos recursos tecnológicos no processo ensino-aprendizagem, o professor, ao mesmo tempo em que aprende, ensina e produz conhecimento. Dessa forma, as aulas ficam tornam-se mais interessantes, atrativas, inovadoras. Para isso o professor precisa evoluir conceitualmente e mudar sua postura de transmissor de conhecimento para um formulador de problemas e provocador de interrogações.

Uma das professoras considera de “suma importância trabalhar com multimídias no processo ensino-aprendizagem, algumas crianças já têm contato com algumas multimídias e

¹⁴ Segundo Primo (1996,p. 1), “multimídia é hoje definida como qualquer combinação de texto, gráficos, sons, animações e vídeos mediados através do computador ou outro meio eletrônico. (VAUGHAN, 994)”.

outras não. É preciso incluir os que não têm contato e também serve para dinamizar as aulas”. (Professora I).

A escola tem um papel importante nessa questão da inclusão digital e cabe-lhe também motivar e oferecer a formação necessária para que os professores se apropriem e utilizem adequadamente os recursos de multimídias.

4.1.5 Dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática

Para que os professores coordenadores do laboratório de informática pudessem entender os problemas de aprendizagem na disciplina de matemática, uma das questões do instrumento respondido no início do curso (Apêndice A - questão 5) referia-se às dificuldades que professores e alunos encontram na disciplina de matemática, em que série/conteúdo o grau de dificuldade é maior e como eles poderiam contribuir com o processo ensino-aprendizagem de matemática na escola em que atuam. Os professores responderam que as maiores dificuldades estão, em parte, no aluno, que não demonstra interesse pela disciplina, prejudicando sua concentração e abstração; outra parte, nos professores, que os assustam com os conteúdos; ainda, na não-disponibilidade de atividades diferenciadas pelo professor, como uso de materiais concretos, jogos, pesquisas, gráficos, desenhos; nos exercícios repetitivos, que não contribuem para a formação de conceitos matemáticos; na sistematização de conceitos matemáticos descontextualizados da realidade do aluno e na desestruturada familiar e social, que influenciam o desenvolvimento da criança na escola.

Outra questão apontada pelos coordenadores é a forma com muitos professores de matemática obtém a atenção dos alunos na sala de aula, por meio de ameaças. Para os coordenadores, essa atitude pode ser a responsável pela dificuldade na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Diante dessas concepções, pensa-se que, para não criar apreensões, ansiedades, dificuldades e insegurança quanto ao aprendizado de matemática nos alunos, é importante que os professores desempenhem sua tarefa de educadores de forma hábil e flexível, identificando e aplicando estratégias que viabilizem o movimento de conceitos matemáticos. Cabe ao professor “buscar maneiras de usar em sala de aula o conhecimento matemático cotidiano de seus alunos; esse desafio, se aceito de fato, pode revolucionar e, principalmente, tornar muito

mais fascinante a aprendizagem da matemática”. (CARRAHER, 2001, p. 22) apud, (FONTES, 2003, p. 12).

Os professores apontaram como uma alternativa para auxiliar na solução do problema a importância na utilização de jogos educacionais, porque facilita o desenvolvimento do raciocínio, a socialização, cooperação, entendimento de regras, participação. Porém, é importante selecionar os jogos, pelo critério do quanto desafiem o aluno a desenvolver os conhecimentos adquiridos em sala de aula e nas suas experiências fora da escola; ainda, os que possam ajudá-los a resolver problemas, elaborar conceitos matemáticos e apresentem aspectos lúdicos.

Marco (2004) aponta que

no contexto de ensino e aprendizagem, o objetivo do professor no trabalho com jogos deve valorizar seu papel pedagógico, ou seja, o desencadeamento de um trabalho de exploração e/ou aplicação de conceitos matemáticos. Além disso, a elaboração de estratégias de resolução de problema pelos alunos, com a mediação do professor, deve ser considerada. É necessário que o professor questione o aluno sobre suas jogadas e estratégias para que o jogar se torne um ambiente de aprendizagem e (re)criação conceitual e não apenas de reprodução mecânica do conceito, como ocorre na resolução de uma lista de exercícios denominados problemas.

A questão sobre os jogos foi delineada pelos professores como um recurso para facilitar o trabalho dos professores de matemática. Os jogos, segundo Bruner (1989), podem cumprir uma função individual para a criança, auxiliando-a na resolução de problemas na concessão dos seus desejos em nível de fantasia. Esse pode ser o caminho mais importante para ensinar-lhe regras e convenções que despertam a atenção e a concentração, motivando-a para aprendizagem.

Além dos jogos, os coordenadores destacaram que os professores de matemática precisam rever sua metodologia e buscar alternativas para tornar as aulas mais significativas. Enfatizaram a importância de contextualizar os conteúdos de matemática nas vivências dos alunos, porém a abordagem científica é necessária para a organização do conhecimento matemático.

Quanto à contribuição dos coordenadores no processo ensino-aprendizagem de matemática, reconhecem que, para desenvolver um trabalho significativo como coordenadores, precisam participar de cursos de formação que orientem sobre como analisar jogos, aplicativos e estratégias que auxiliem não somente os da disciplina de matemática, mas

professores das demais disciplinas. Ainda, referem que precisam assumir o compromisso de mobilizar o corpo docente na utilização do laboratório de informática, criando espaços de aprendizagem para que eles se apropriem desses recursos.

Segundo os docentes, isso será possível à medida que se utilizar o laboratório de informática das escolas para realizar os cursos de formação continuada. O professor precisa ser capacitado para que o projeto de informatização das escolas municipais avance e apresente resultados significativos no processo educacional. O espaço de trocas, apropriação e utilização da tecnologia, a construção de competências de forma gradativa são tentativas de acertar. Pensa-se que, dessa forma, o trabalho dos coordenadores de informática é de colaboradores, incentivando e motivando os professores, não apenas executarem uma atividade descomprometida ou desvinculada do todo.

4.2 Descrição e análise do curso

Para descrever e analisar o curso desenvolvido com os professores, dividiu-se esse item em seis subitens, quais sejam, dificuldades dos professores com o computador e com o papel de coordenador, leituras e reflexões sobre resolução de problemas, elaboração de projetos interdisciplinares e integração de mídias. Os trabalhos se desenvolveram com base nos instrumentos aplicados aos professores participantes do curso e aos professores de matemática das escolas, por meio de leitura e debate de textos, de elaborações de projetos em pequenos grupos e apresentações no grande grupo.

4.2.1 Elaboração de projetos pelos professores

Inicialmente, fez-se uma breve apresentação da proposta do curso e da professora responsável, do planejamento do curso, incluindo objetivos, metodologia, forma de trabalho e respectivo cronograma, entre outras informações gerais. Houve uma negociação quanto ao turno e ao dia da realização do curso, chegando-se ao consenso da terça-feira à tarde. Na seqüência os professores responderam a um questionário (Apêndice A) sobre informática educativa; após, dirigiram-se ao laboratório de informática com o objetivo de interagir e

descobrir as possibilidades pedagógicas do jogo Gcompris.

Solicitou-se que os grupos escolhessem um dos itens do jogo, o qual seria o objeto de análise de cada um para a aula seguinte, na qual, à medida que os professores chegavam, iniciavam a análise do jogo Gcompris, escolhido na aula anterior. Foi-lhes entregue um questionário para ser aplicado aos professores de matemática das escolas em que trabalham, para identificar os conteúdos de maior dificuldade no de processo ensino-aprendizagem. (Apêndice B).

A seguir foi sugerido que digitassem no editor de texto Writer suas observações, criando um arquivo que seria utilizado para as anotações das aulas seguintes. Nesta atividade utilizaram as ferramentas do editor de texto citado, como copiar, colar, recortar, inserir figuras, salvar, criar pastas, entre outras, além do uso da internet. Nesse momento, muitos professores tiveram dificuldade na realização, porém, à medida que avançavam na tarefa, iam perdendo o medo e adquirindo confiança em si, ficando entusiasmados com as possibilidades que a tecnologia oferece. Foram necessárias cinco aulas para a análise do jogo, durante as quais os professores mostravam-se desafiados e interessados em realizar as tarefas.

Na sexta aula foi realizada a análise dos conteúdos das respostas dadas pelos professores de matemática das escolas em que os coordenadores de laboratórios trabalham. Sobre os conteúdos identificados como sistema de numeração decimal e resolução de problemas (Apêndice B) ficou definido que, num primeiro momento, seriam realizadas atividades contemplando os conteúdos referentes ao sistema de numeração decimal, números naturais, operações matemáticas (multiplicação, divisão, adição e subtração); na seqüência, resolução de problemas. Os demais conteúdos apresentados não foram trabalhados, porque dizem respeito mais especificamente às duas séries finais do ensino fundamental (7ª e 8ª) e o objetivo do curso era o desenvolvimento de conceitos básicos de matemática para que os coordenadores pudessem auxiliar os demais professores das suas escolas no laboratório de informática.

A partir do jogo que apresenta maior conteúdo de matemática - ícone do quadro com a maçã - (Figura 5), iniciaram-se as atividades de reflexão por meio das seguintes questões: O que é sistema de numeração? Que sistema de numeração conhece? Todos os sistemas de numeração têm base e valor posicional?

Na aula seguinte iniciaram-se as atividades abordando o conteúdo sobre desenvolvimento de projetos, trazendo as concepções de Valente para entendimento dessa metodologia. Apresentou-se o roteiro a seguir, porém cada grupo poderia criar seu próprio roteiro para elaborar o projeto.

Roteiro do projeto

1. Escolher um jogo do Gcompris, do conteúdo matemática.
2. Estipular o tempo seria necessário para o aluno entender a dinâmica do jogo.
3. Escolher o conteúdo para o projeto. (Pode ser escolhido pelo aluno ou pelo professor).
4. Sugestão de conteúdos: quatro operações, números decimais, conjuntos, sistema monetário, números primos.
5. Promover interação entre duas ou mais disciplinas e integração de conceitos com objetivo de elaborar o conhecimento.



Figura 5 – Imagem do menu do jogo Gcompris

4.2.2 Dificuldades com o computador e com seu papel como coordenador no laboratório de informática

Para que os professores pudessem resolver algumas dificuldades técnicas e diversificar o uso das ferramentas disponíveis nos programas utilizados, iniciaram-se as atividades fornecendo-lhes informações sobre como capturar fotos e filmes de uma máquina digital, a utilidade das portas USB, captura de imagens, entre outras ferramentas, salientando-se que existem diferenças entre os programas Windows e Linux. Ainda orientou-se sobre como salvar os arquivos e pastas no servidor para depois fazer backup. Essas explicações foram necessárias em razão da dificuldade que os professores estavam apresentando para realizar as diferentes atividades de elaboração dos projetos.

A seguir retomaram-se as atividades de elaboração do projeto sobre sistema de

numeração, mais especificamente, sobre bases numéricas. Uma professora comentou que é importante trabalhar com diferentes bases, retomando a discussão realizada na aula anterior sobre esse conteúdo. Outra acrescentou que, se a criança construir os conhecimentos sobre a base dois, por exemplo, construirá as próximas bases com facilidade. No momento em que aconteciam as discussões, uma professora que há algum tempo demonstrava certa inquietação com as atividades e dificuldade na realização das tarefas pediu licença e expôs suas angústias com relação a sua função de professora coordenadora do laboratório de informática. Ela falou da dificuldade de trabalhar com matemática e que, como os demais coordenadores, não tem a responsabilidade de conhecer todas as disciplinas para atuar no laboratório; que o professor do laboratório deveria conhecer as ferramentas do computador para criar jogos, trabalhar com os alunos, porém a responsabilidade na elaboração de projetos seria dos professores de sala de aula.

Todo o grupo escutou seu desabafo. Então, as outras professoras expressaram-se dizendo que os professores do laboratório de informática só irão conseguir realizar um bom trabalho na escola se existir um planejamento e combinarem suas ações com os demais professores. Para isso, precisam ter uma base de matemática, pois nas escolas o maior problema de aprendizagem é nesta disciplina.

De outra parte, a fala da primeira professora mostrou a necessidade de serem retomados os objetivos e a proposta inicial do curso, pois percebi que, além dela, mais professores estavam angustiados com o compromisso em relação à informática educativa. A escola, os colegas e alunos cobravam resultados, sem levar em conta que esses professores estavam no início de uma formação em informática educativa e que, primeiro, precisavam aprender para, depois, auxiliar os demais.

É nesses momentos que se verifica que inserir o professor na era tecnológica exige incentivo, entusiasmo e dedicação de quem se propõe a assumir o papel de disseminador desses conhecimentos. Assim, a intervenção como professor coordenador do curso fez-se necessária para que os professores pudessem retomar o rumo, organizar suas idéias e encontrar apoio para continuar a caminhada.

Acrescentou-se que dificuldades surgiriam, porque os professores não estão constantemente em contato com a informática, inclusive muitos não possuem computador em casa. Precisa-se, então, incentivar e motivar os educadores das diferentes áreas para a utilização dos computadores como ferramentas; e conhecer um pouco de cada disciplina é importante para poder ajudá-los a elaborar projetos.

Com o objetivo de promover a reflexão com o grupo sobre a importância da formação

continuada, procederam-se debates que versaram sobre o conteúdo de texto ‘Redes de trabalho: expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica’, de Penteado (2004) e as dificuldades que os professores encontram para desenvolver as atividades no laboratório de informática. Porém, eles declararam que, apesar disso, os trabalhos estão se desenvolvendo e a maioria dos professores se sentem motivados a usar o laboratório de informática. Na seqüência, aqueles que não tinham concluído a elaboração do projeto continuaram a desenvolvê-lo, e os demais tentaram criar seu Orkut, o processo revelou algumas dificuldades, tanto que a maioria não conseguiu em razão de a rede estar muito lenta. Para essa atividade foram necessárias mais três aulas.

4.2.3 Leituras e reflexões para elaboração de projeto sobre resolução de problemas

Na aula seguinte houve a leitura e reflexão do texto ‘A informática e a comunicação matemática’, de Milani (2001). Durante o debate surgiram assuntos anteriormente abordados, como o de que os professores não podem se ater somente às atividades de jogos, ou seja, utilizar o jogo pelo jogo; é preciso ter uma proposta de trabalho para desenvolver no computador. Com relação à internet, os alunos podem ter acesso a muitas informações; por isso, muitas vezes encontram dificuldade para selecionar os conteúdos importantes para responder as suas questões. Nesse momento a intervenção do professor é necessária para direcionar o desenvolvimento dos trabalhos.

Após esse debate formulou-se a seguinte pergunta: ‘O que é um problema?’ A respeito os professores expressaram que os alunos têm muita dificuldade para encontrar alternativas para resolução de problemas no processo de aprendizagem e esperam receber a resposta pronta do professor. Alguns relataram que a vida é permeada por problemas e que se está constantemente tentando encontrar formas de resolvê-los, porém isso exige encontrar estratégias, caminhos, o uso diferentes recursos; assim, também deve ser a tarefa do professor ensinar os alunos a encontrarem seus próprios caminhos. Na seqüência, sugeriu-se uma atividade: cada professor deveria elaborar uma situação matemática a partir de uma imagem do jogo Gcompris. Para realizar esta atividade eles utilizariam os aplicativos Impress ou Writer; além da tecla de atalho alt + tab, capturar imagem da tela, da internet, o que lhe exigiu atenção, porém, à medida que avançavam na construção do projeto, ampliavam seus conhecimentos e habilidades também no uso das ferramentas disponíveis nos programas

citados. A elaboração deste projeto sobre resolução de problemas teve duração de quatro aulas.

4.2.4 Um projeto interdisciplinar com o livro: “O livro de informática do menino maluquinho”

. Esse encontro iniciou com o debate sobre o livro *O livro de informática do menino maluquinho*, de Pinto (2005), cuja leitura os professores haviam feito previamente. O livro aborda de uma forma simples a história da evolução humana e da comunicação, chegando até a era da comunicação digital, do computador e da internet. Assim, se expressou o Professor N: “Pode-se dizer que este livro é um informativo para crianças e também pessoas que têm interesse ou estão aprendendo sobre os computadores, programas, internet, entre outros, levando de forma simples e objetiva termos técnicos, cuidados básicos, linguagem utilizadas nos chats, enfim uma obra literária com bastante informação”. As informações apresentadas na obra facilitaram o entendimento dos professores quanto a termos técnicos, periféricos e linguagem computacional.

Como atividade os professores realizaram uma releitura da imagem do Menino Maluquinho, o que gerou um projeto interdisciplinar com atividades de elaboração de textos, poesia, história, acróstico; ainda, elaboraram situações-problema com a imagem do quarto do Menino Maluquinho capturada da internet. O tempo necessário para elaboração deste projeto foram duas aulas.

4.2.5 Elaboração de projeto interdisciplinar a partir do conceito de simetria

Iniciaram-se as atividades abordando o conteúdo de simetria, com a seqüência do texto “A informática e a comunicação matemática” de Milani (2001, p.186-191). Para esta atividade solicitou-se que os professores procurassem na internet uma imagem de um artista famoso, como Picasso, Van Gogh, Salvador Dali, entre outros. Este projeto possibilitou conhecer obras de arte, relembrar as ferramentas de atalho ctrl + c, ctrl + v e salvar a imagem na pasta, além de utilizar o programa KolourPaint, para trabalhar as imagens, e o Impress,

para apresentação e elaboração dos projetos. Portanto, além de procurar resolver dúvidas sobre o uso dessas ferramentas, houve a possibilidade de formação conceitual sobre simetria.

Entretanto, no momento de elaborar o conceito de simetria, alguns professores tiveram dúvidas, o que gerou reflexão e troca de idéias sobre o assunto. Então, os professores novamente voltaram a pesquisar na internet, estabelecendo o diálogo, a interação e compreensão da necessidade de serem discutidos conceitos.

Os docentes contribuíram com a formação de conceitos sobre os conteúdos em questão, além de se apropriarem das ferramentas computacionais ao utilizar o programa Impress no qual elaboraram os projetos. Para a apresentação, eles elaboraram a versão “computador”¹⁵ e “TV”¹⁶, o que favoreceu a utilização de outros recursos tecnológicos, como DVD e TV.

4.2.6 Integração de mídias para apresentação dos projetos

Inicialmente, solicitou-se aos professores que se dirigissem à sala de vídeo com o fim de apresentarem os projetos elaborados no laboratório de informática e salvos como imagem, o que possibilita que o trabalho possa ser observado no DVD. Então, eles ficaram impressionados com a diferença das imagens quando apresentadas na TV e comentaram que a imagem da TV é diferente da imagem do computador quanto a cor, letra, tela, ou seja, favorece outra visão do trabalho. Assim, concluíram que é importante usar a TV para mostrar os trabalhos e que é possível adaptar e melhorar aspectos como a letra, as imagens, entre outros, para que possam ser apresentados tanto no computador como na televisão. Portanto, dinamiza-se a forma de apresentação e de utilização de recursos, pois, mesmo o laboratório não estando disponível em determinados momentos, pode-se trabalhar em sala de aula utilizando o DVD e a TV para apresentação de exercícios, imagens, textos elaborados pelos alunos, entre outras atividades.

Os docentes acrescentaram que é necessária essa interação entre as mídias e a metodologia, visto que a aprendizagem torna-se mais interessante, promovendo o desenvolvimento de habilidades e competências, e concluíram que precisariam alterar a cor,

¹⁵ Na versão computadores, os projetos desenvolvidos em aplicativo como Impress só podem ser apresentados no computador.

¹⁶ A versão TV consiste em salvar como imagem os projetos desenvolvidos em aplicativo como Impress, num DVD para apresentá-los na TV.

que a fonte deveria ser preta e de tamanho acima de 36 pontos; ainda, que os trabalhos exigem margem nas quatro laterais, para que apresentem organização, nitidez, enfim, facilitem a leitura e a observação.

Após a atividade de análise e observação das categorias evidentes nos projetos, voltou-se para o laboratório de informática, no qual os professores retomaram a sua organização, procurando melhorar os itens mencionados. Como haviam concluído a análise dos projetos, ficou determinado que para a aula seguinte seriam apresentados novamente na TV e se observariam os resultados das alterações; também ficou agendada uma pesquisa na internet sobre um artigo que abordasse conteúdos sobre informática educativa, para elaborar uma apresentação destacando os itens principais do artigo. Este trabalho serviria como subsídio para ser utilizado nos cursos de formação continuada das suas escolas.

Dando início às atividades, os professores dirigiram-se à sala de vídeo para observar o resultado da alteração nos projetos após a análise da aula anterior, ficando entusiasmados e motivados com os resultados, pois houvera uma melhora significativa na apresentação dos projetos. Continuando as atividades, foi aplicado o terceiro instrumento (Apêndice C), cujas questões levaram os docentes a refletirem sobre as concepções atuais com relação à informática educativa; se suas expectativas iniciais com relação ao curso teriam sido atendidas até aquele momento; qual seu entendimento sobre o projeto educativo atualmente; se fora importante a utilização de outras mídias durante o curso; se o coordenador do laboratório de informática pode contribuir com os demais professores no processo ensino-aprendizagem de matemática e qual a sua opinião após esse módulo em relação à informática educativa.

À medida que os docentes entregavam as questões, dirigiam-se ao laboratório de informática a fim de realizar as pesquisas. Esse trabalho foi concluído em quatro aulas, quando também foi concluído o módulo de 2007. No ano de 2008 esta sendo desenvolvido o módulo dois.

4.3 Propostas metodológicas para o ensino da matemática

Nesta seção, apresentam-se a análise e contribuições do conjunto de jogos¹⁷ Gcompris para a formação de conceitos matemáticos e a contribuição das leituras e debates para

¹⁷ Para Passerino [s. a.], ‘quando estuda-se a possibilidade da utilização de um jogo computadorizado dentro de um processo de ensino e aprendizagem devem ser considerados não apenas o seu conteúdo senão também a

elaboração de projetos pedagógicos. O objetivo não é fornecer um material pronto e acabado para a utilização das ferramentas pedagógicas em sala de aula, mas um conjunto de idéias sobre o trabalho investigativo possível de ser conduzido com o uso de recursos tecnológicos, o qual poderá ser adequado tanto no laboratório de informática como na sala de aula. A proposta é realizar um estudo sobre sistema de numeração decimal, simetria e resolução de problemas.

Para elaborar projetos pedagógicos, inicialmente fez-se análise do conjunto de jogos Gcompris, um software educativo elaborado por um grupo francês chamado Ofset¹⁸, cuja concepção

é mais fácil convencer pessoas ou povos mais simples a permitir que suas crianças e/ou estudantes sejam expostos à coleção do maravilhoso software da educação, tal como o Dr. Geo, gcompris, porque lutam coletivamente contra os vendedores proprietários de software e porque ainda não aderiram aos produtos de Microsoft. Porém, não é fácil convencer os países desenvolvidos das vantagens do uso do software livre.

No Brasil o projeto Gcompris (Figura 6) na versão Linux é coordenado por Frederico Gonçalves Guimarães¹⁹. Este software educativo destina-se a crianças entre dois a dez anos, apresentando atividades lúdicas²⁰ de cunho pedagógico, num total de cem jogos, que está em

maneira como o jogo o apresenta, relacionada, é claro, com a faixa etária do seu público alvo. Também é importante considerar os objetivos indiretos que o jogo pode propiciar, como: memória (visual, auditiva, cinestésica); orientação temporal e espacial (em duas e três dimensões); coordenação motora visomanual (ampla e fina); percepção auditiva, percepção visual (tamanho, cor, detalhes, forma, posição, lateralidade, complementação), raciocínio lógico-matemático, expressão lingüística (oral e escrita), planejamento e organização. Para uma utilização eficiente e completa de um jogo educativo é necessário realizar previamente uma avaliação consciente do mesmo, analisando tanto aspectos de qualidade de software como aspectos pedagógicos e fundamentalmente a situação pré-jogo e pós-jogo que se deseja atingir."

¹⁸ Site: <http://features.linuxtoday.com/infrastructure/2007031900826OPDTHW>. "It is more difficult to convince people to switch from MS Office to OO.o; it is much easier to convince people that they should at least allow their children and/or students the exposure to the collection of wonderful education software such as Dr. Geo, gcompris, celestia,... because this is several FS projects fighting collectively against (not-united) proprietary software vendors much smaller than Microsoft. It is more difficult to push free software in developed countries; it is much easier to push it to countries not yet addicted to Microsoft products, as evidenced by the OLPC project." Tradução por Frederico Gonçalves Guimarães.

¹⁹ Frederico Gonçalves Guimarães, formado em Ciências Biológicas em 1994, conheceu o software livre em 1998 e passou trabalhando com ele desde 2000. Em 2004 começou a participar, na prefeitura de Belo Horizonte, de um projeto de implementação de software livre na rede pública municipal de educação. Trabalhou no projeto até 2006, atuando na formação de professores e prospecção de novas tecnologias em software livre educacionais. A partir de fevereiro de 2007 assumiu a Gerência de Software Livre para Ambientes Operacionais na Prodabel, empresa pública de informática do município de Belo Horizonte. Também está envolvido em alguns projetos de tradução, como o cliente de e-mail Claws Mail (antigo Sylpheed Claws), o Gerenciando Informações pessoais J-Pilot, de documentos eletrônicos do Knowledge Tree e o Wiki DokuWiki. Além disso, coordena o projeto GCompris Brasil (<http://gcompris-br.org>), que cuida da localização do programa educacional GCompris para o português do Brasil.

²⁰ Segundo Enoki (2008), "o lúdico evoluiu com a humanidade, deixou de estar presente apenas no jogar, no brincar. Hoje, não é mais privilégio das crianças e passou a ser valorizado e fazer parte do nosso cotidiano;

constante atualização. Apresenta a possibilidade de transformar a matemática numa aprendizagem divertida. É um aplicativo para o Linux, mas também apresenta versão para Windows, porém a versão gratuita para este contém apenas vinte atividades; a versão completa com cem diferentes atividades custa o equivalente a vinte euros (20●).



Figura 6 – Interface do jogo Gcompris disponível no pacote Kélix

Por se tratar de uma ferramenta educacional para o ensino da matemática e estar disponível no pacote Kelix, propôs-se aos participantes da pesquisa que fizessem uma análise das atividades, enumerando as diferentes possibilidades de aprendizagem e categorias, como idade, série, nível de aprendizagem, interdisciplinaridade, disciplinas, conteúdos, grau de dificuldade e desenvolvimento (Apêndice D).

Observou-se que os docentes se empenharam na realização da atividade, por vezes assumindo o papel de alunos, divertindo-se e aprendendo os conteúdos de matemática de forma lúdica, mesmo aqueles das outras áreas de conhecimento, pois, como atuarão na coordenação do laboratório de informática, sabem da necessidade de se inteirar das possibilidades que o pacote Kelix apresenta. Os participantes não encontraram maiores dificuldades em compreender as propostas e conteúdos do jogo, encantando-se com as possibilidades de aprendizagem que. O Gcompris, voltado para o ensino da matemática, apresenta uma abordagem interdisciplinar, o que permitiu que seja explorado também em outras disciplinas. A declaração da Professora H aborda essa questão:

no trabalho, na educação, além dos momentos de lazer. A palavra lúdico significa brincar. A sua origem vem da palavra latina ludus que quer dizer jogo.” Para Vigotski (1998), o lúdico do jogo se faz no momento em que a criança realiza a ação, ou seja, assume um papel no jogo.

Nos primeiros encontros, quando analisamos os jogos educativos do Gcompris, percebemos a importância do professor coordenador do laboratório de informática, ter uma visão interdisciplinar, visto que vai trabalhar com todos os componentes curriculares e orientar os professores sobre a aplicação dos jogos, independente da série e da idade dos alunos envolvidos.

O período de análise do Gcompris estendeu-se por cinco aulas e aconteceu sem que os professores utilizassem outras formas de pesquisa que não as informações apresentadas no software (Figura 7). Após esse período de análise individual e em pequenos grupos, os resultados foram expostos ao grande grupo, momento em que concluíram se tratar de uma ferramenta excelente, de caráter educacional e que apresenta uma diversidade de jogos que podem ser aplicados não somente para crianças entre dois a dez anos, mas para alunos de 5^a, 6^a, 7^a e 8^a séries. Ainda, possibilita trabalhar diversos conceitos matemáticos e desenvolver projetos de forma interdisciplinar, além de que algumas atividades podem ser realizadas por alunos de séries mais avançadas.



Figura 7 – Professores analisando o software Gcompris

Os professores classificaram o software em dois grupos: bloco de jogos para a educação infantil, que contém jogos com várias fases, trabalhando a memória, cores, lateralidade, concentração, lógica, ordenação, alfabeto, numeral; bloco de jogos para o ensino fundamental, composto de jogos que estimulam a solução de problemas, raciocínio lógico, memória, utilizando formas geométricas, como o tangran. Ainda apresenta conteúdo interdisciplinar, como ciências (animais, corpo humano), geografia (cultura, etnias), português (redação sobre os jogos), entre outros.

Segundo a Professora F, “Gcompris é software livre, o que significa que você pode adaptá-lo às suas necessidades, melhorá-lo e, o mais importante, compartilhá-lo com as crianças de toda a parte do mundo”. Ela se refere ao fato de o Gcompris pertencer a um programa livre Linux, cujas versões podem ser melhoradas ou adaptadas por pessoas que tenham conhecimento de programação. Assim como ela, outros do grupo concordaram que, por ser um software livre e estar sendo disponibilizado para todas as escolas, possibilitará ao maior número possível de pessoas a inclusão digital.

Os demais docentes compartilharam das mesmas idéias sobre as possibilidades pedagógicas do Gcompris, acrescentando que apresenta um conjunto de aplicativos interdisciplinar que pode ser utilizado nas disciplinas de língua portuguesa, matemática, educação artística, geografia, história. Referiram que para educação infantil e primeiro ano o jogo é muito importante, pois oferece inúmeras possibilidades de aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento da coordenação motora, da lógica e do raciocínio. Todos os jogos apresentam instruções, as atividades são lúdicas e, ao mesmo tempo, pedagógicas.

O trabalho de investigação dos professores na utilização de jogos computacionais ou de CD-ROM é que vai determinar quais jogos são adequados e significativos para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, pois precisam ser atrativos, desafiadores, permitir vencer obstáculos, pensar em estratégias, para que seja significativa sua utilização no processo ensino-aprendizagem. Além disso, é importante a interação do professor no momento em que as crianças jogam. A sua intervenção, por meio de questionamentos, de diálogo, é que vai facilitar a formação conceitual dos conteúdos que aparecem durante o jogo. Ainda, é importante a utilização de outras formas de linguagem, como escrita, desenhos, que podem ser representadas pelos alunos durante e após a realização do jogo.

Com o objetivo de conceber os jogos do Gcompris como ferramenta de auxílio para o ensino da matemática, foi proposto aos participantes do curso, após a análise da maior parte dos jogos disponíveis, a elaboração de um projeto de forma interdisciplinar. Para esta atividade, eles escolheram um dos jogos e elaboraram um projeto pedagógico.

O relato das experiências de um dos grupos participantes do curso, durante o desenvolvimento do projeto (Apêndice E) em uma escola, é uma forma de elucidar essa prática. O projeto versou sobre aprimoramento do cálculo mental e produção textual e o jogo escolhido pelas professoras foi o Equality Number Munchers (Figura 8), que apresenta sete níveis e, em cada um, vários subníveis, explorando cálculo mental e as quatro operações, além da possibilidade de abordagem interdisciplinar nas áreas de artes e língua portuguesa, entre outras. O desenvolvimento do projeto prevê as seguintes etapas: interação com o jogo no

laboratório de informática, desenvolvimento de atividades com recursos computacionais, como programas Impress, Writer e Tuxpaint, e, para a sala de aula, elaboração de situações-problema.



Figura 8 – Jogo Gcompris, modalidade Equality Number Munchers.

A proposta elaborada com base no jogo Gcompris apresenta aspectos que auxiliam na formação conceitual de resolução de problemas e operações matemáticas, além de dar ênfase à escrita, à criatividade e ao desenho. Ainda segundo as professoras, “durante as atividades caberá ao professor realizar questionamentos, dando abertura a novas possibilidades na construção do conhecimento e formação de conceitos”. Nessa fala o docente assume a posição de investigador, tomando como exercício para a construção de saberes uma metodologia interdisciplinar com características que buscam transgredir os procedimentos direcionados do projeto e conduzir o aluno a desenvolver habilidades e competências num processo investigativo e reflexivo. Ao extrapolar os limites sustentados pelo projeto, professor e aluno poderão realizar um trabalho interdisciplinar e construir novos conhecimentos, fundamentados em bases sólidas, ou seja, nas perguntas, observações, reflexões e diálogos. Nesse sentido, o papel do professor é desempenhar uma ação que favoreça a formação conceitual cotidiana, acrescida de conhecimentos científicos pela troca de informações, colaboração, aprendizagens e desenvolvimento criativo do pensamento humano.

Para Fazenda, uma metodologia interdisciplinar significa uma ação de reconhecimento das “competências, incompetências, possibilidades e limites da própria disciplina e de seus agentes, no conhecimento e na valorização suficientes das demais disciplinas e dos que a sustentem”. (1995, p. 69). Assim, assumir uma postura metodológica interdisciplinar exige

um aprofundamento na sua epistemologia, para que não se corra o risco de uma má interpretação. Ainda para a autora,

a metodologia interdisciplinar parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar, de ir além e exercitar-se na arte de pesquisar – não objetivando apenas uma valorização técnico-produtiva ou material, mas, sobretudo, possibilitando ascense humana, na qual se desenvolva a capacidade criativa de transformar a concreta realidade mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e libertador do próprio sentido de ser-no-mundo. (p. 69-70).

As palavras de Fazenda explicam algumas características da metodologia interdisciplinar, embasando teoricamente o processo de elaboração do projeto, uma vez que ao desenvolvê-los os professores preocuparam-se com a criatividade, a inovação, o que lhes possibilitou praticar diferentes ações, por meio do diálogo, de reflexões em pequenos e no grande grupo, além da troca de idéias. Observou-se que há uma preocupação por parte dos docentes de possibilitar ao aluno assumir o papel de autor do seu projeto e que os conhecimentos sejam socializados, assim vislumbrando liberdade de pensamento e uma possível educação humanizadora.

Acredita-se que, quando os docentes buscam formação continuada, estão preocupados em compreender e contribuir na construção de um processo educacional que aproxime a teoria e a prática, objetivando melhorar sua atuação como educadores.

Quando o professor busca aprimorar-se, promove um movimento interior que normalmente resulta num aperfeiçoamento da prática; para tanto, a fundamentação teórica é importante, pois legitima sua ação pedagógica. De acordo com essa concepção, durante a realização do curso houve momentos específicos de debate sobre idéias de autores que contribuíram para a formação de conceitos matemáticos, tais como “Uma construção matemática” (CARRAHER, 1990); “A informática e a comunicação matemática” (MILANI, 2001); “Redes de trabalho: expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica” (PENTEADO, 2004) e “O livro de informática do Menino Maluquinho” (PINTO, 2005). Desse modo, os conteúdos selecionados para a elaboração de projetos pedagógicos foram sistemas de numeração, resolução de problemas e simetria, que possibilitaram a elaboração de projetos pedagógicos.

Os textos referidos foram trabalhados com os professores de forma impressa e por meio de uma apresentação no programa PowerPoint (Figura 9, 10 e 11). Antes dessas atividades, os participantes realizaram leituras prévias dos textos, o que proporcionou maior debate e mais participação para esclarecimento de dúvidas e contribuições.

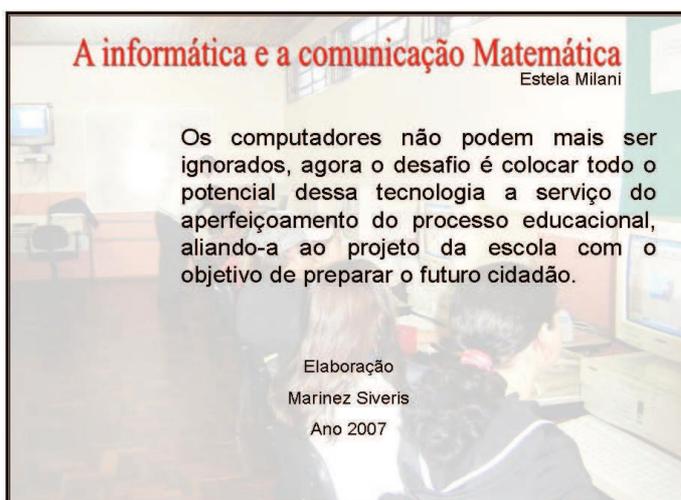


Figura 9 – Imagem da apresentação – abertura

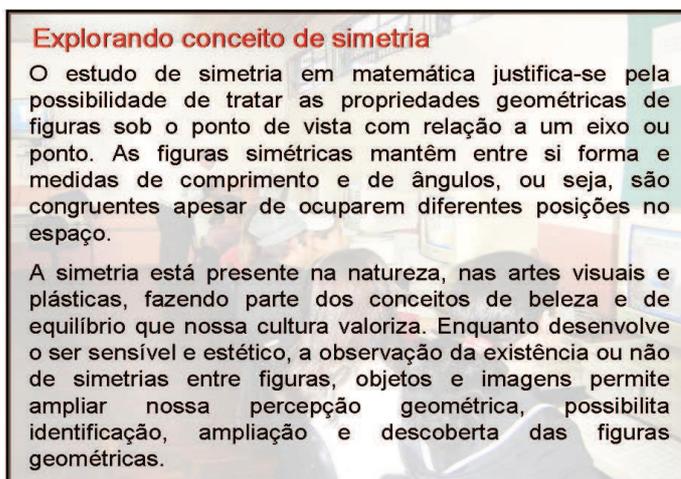


Figura 10 – Explorando conceito de simetria

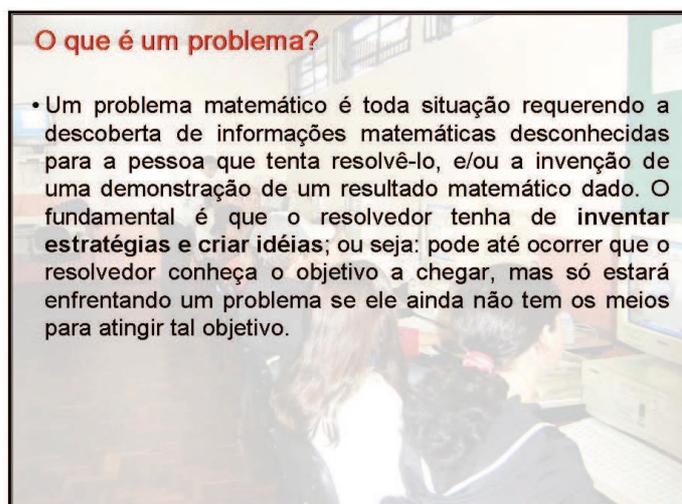


Figura 11 – Resolução de problemas e a formação conceitual.

Na seqüência apresentam-se alguns dos projetos elaborados pelos professores, dos quais foram selecionados os que contemplavam os critérios de organização propostos, como objetivo, justificativa, conteúdo, metodologia. Será dada ênfase a sistema de numeração decimal, resolução de problemas, conteúdos identificados na escola como dificuldade de aprendizagem e simetria conteúdo surgido durante análise dos jogos e na leitura do texto “A informática e a comunicação matemática”, de Milani (2001).

4.3.1 Sistema de numeração

Para conceituar a palavra “sistema” revisaram -se os escritos de Fernandes [s. a]: “Um sistema pode ser definido como um conjunto de elementos inter-relacionados que interagem no desempenho de uma função. É uma definição tão abrangente que pode ser usada em uma grande variedade de contextos”. Dessa definição infere-se que um sistema de numeração forma um conjunto de dados organizados para representar uma função na reestruturação do pensamento humano para reconhecer, classificar e representar quantidades, formas e medidas.

O sistema de numeração é formado por um conjunto de números que são representados por numerais, os quais podem ser agrupados em diferentes bases, como binária, octal, decimal, hexadecimal, entre outras, que representam a quantidade de algarismos agrupados presentes no conjunto numérico dos números naturais.

De acordo com Miyaschita (2002), o sistema de numeração é formado por um conjunto de números que são representados por numerais, os quais podem ser agrupados em diferentes bases, como binária, octal, decimal, hexadecimal, entre outras, que representam a quantidade de algarismos agrupados presentes no conjunto numérico dos números naturais.

Essa representação surgiu quando o homem inseriu diferentes formas de atividades no seu modo de vida, ou seja, mais precisamente, quando deixou de ser nômade, fixando sua residência. Com essa mudança de hábitos deixou de ser caçador e coletor de alimentos e passou a produzir seu próprio alimento, instituindo a agricultura. Além dessa atividade de subsistência, começou a construir moradias, a domesticar os animais e criou sistemas de proteção. Com o aumento do armazenamento dos alimentos e da criação de animais, o homem viu-se diante da necessidade de contar. Inicialmente, utilizou a correspondência biunívoca (contagem de um a um), mas com aumento da produtividade necessitou criar uma forma de facilitar essa contagem, criando um sistema de numeração.

No início o homem encontrou dificuldade com os sistemas de contagem, pois os cálculos não facilitavam sua compreensão de quantidade, até que o ábaco foi inventado. Da origem deste instrumento não se tem informações precisas; o que se sabe é que foi criado por muitos povos ocidentais e orientais utilizando diferentes materiais.

A abordagem histórica do sistema de numeração decimal vem ao encontro da necessidade de entender como o homem instituiu os sistemas de numeração e os demais conhecimentos que desenvolveu. Nesse sentido, é preciso que a escola deixe de abordar os conhecimentos apenas como prontos ou instituídos, ou seja, considerar que foram elaborados e se desenvolveram pela necessidade de adaptação, organização e evolução dos grupos sociais. Isso porque, se os sistemas de numeração surgiram da necessidade do homem de quantificar seus objetos, a escola precisa buscar nos conhecimentos básicos que a criança elabora durante o curso de sua existência e no seu meio cultural a base para viabilizar a formação de conceitos mais elaborados.

Assim, para auxiliar os participantes do curso e qualificar o ensino de matemática, investiu-se na proposta de formação conceitual do sistema de numeração, que emergiu da análise qualitativa dos dados coletados. As concepções de Carraher (1990) foram um estímulo para se desenvolver a proposta segundo uma abordagem construtivista, visto que “a proposta construtivista enfatiza que é o aluno quem constrói sua compreensão do conceito” (p. 22). Neste caso, o professor está assumindo o papel de aluno; portanto, é importante oferecer-lhe espaço para que possa construir conceitos.

Considerando as concepções construtivistas e o resgate dos conhecimentos espontâneos, foi proposto aos professores que refletissem sobre o conceito de sistema de numeração, o que são bases numéricas, que bases numéricas eles conheciam e, ainda, o que é valor posicional de um número.

A proposta de iniciar os trabalhos pelo estudo de conceitos matemáticos justifica-se tendo em vista que os docentes do curso são ou serão coordenadores de laboratório de informática; por isso, é importante que tenham conhecimento básico em diferentes disciplinas curriculares. Durante o curso, eles adquiriram noções básicas sobre diferentes áreas de conhecimento; a fim de estarem melhor preparados para auxiliar os demais professores da escola na elaboração de projetos educacionais interdisciplinares.

Embora a maioria dos professores não seja da área de matemática, eles apresentaram argumentos significativos na relação entre conceito cotidiano e científico para o sistema de numeração. Os trabalhos realizados durante o processo endossam a questão em pauta, como as palavras da Professora D, participante na construção dessa proposta:

O sistema de numeração é uma forma de contagem, uma maneira que o homem encontrou para fazer agrupamentos de objetos, de animais, entre outros, porque não conseguia mais contar pela quantidade acumulada. A contagem por dez partiu da observação dos pés, das mãos, porque tinham dez dedos. Além da base dez, existem outras, como bases dois, usada no sistema do computador, base cinco, base oito. O número assume diferentes valores, dependendo da posição que ele ocupa nas classes numéricas.

O relato resume a elaboração conceitual sobre o sistema de numeração que o grupo construiu durante as reflexões. Essa abordagem epistemológica pela qual os professores estabeleceram relações do conhecimento primitivo, com o da era tecnológica, coloca-os numa posição construtivista, a qual abrange aspectos de aprendizagens realizadas durante sua vida escolar, na sua prática pedagógica e nas interações com o grupo.

A posição construtivista enfatiza dois aspectos dessa aprendizagem: um é a possibilidade de gerar fatos não aprendidos e o outro é de caráter racional, estrutural, sistemático do conhecimento, pelo qual o sujeito organiza os conhecimentos aprendidos num sistema lógico.

Portanto, para o ensino da matemática se integrar aos fatos da vida diária com a escola, não se podem enfatizar apenas a aprendizagem e a memorização dos conhecimentos básicos. É preciso dar ênfase à compreensão do sistema, não somente à memorização, e proporcionar tempo para pensar. A compreensão exige que o sujeito perceba a regularidade do sistema, que muitas vezes não está clara, pois às vezes se misturam exemplos regulares com irregulares. Como exemplo, no sistema de numeração o aluno precisa conhecer a irregularidade da

seqüência de 1 a 9 para entender a regularidade a partir de 20, porém este conhecimento não é pré-requisito para ele compreender os outros números. À medida que começa a observar a regularidade existente em 21, 22, 23, essa repetição reforça a aprendizagem básica dos números de 1 a 9. (CARRAHER, 1990).

Assim, os sujeitos precisam formar uma compreensão do conceito. A proposta construtivista enfatiza que o conhecimento não se desenvolve pela aprendizagem de novos fatos, mas pela construção de novos conceitos, novas compreensões.

Nesse sentido, Carraher defende que os sujeitos precisam formar uma compreensão do conceito, e uma proposta construtivista contribui para que o conhecimento não se desenvolva pela aprendizagem de novos fatos, mas pela compreensão e elaboração de conceitos.

Com objetivo de elucidar a formação conceitual do sistema de numeração para os professores participantes do curso, sugeriu-se que elaborassem um projeto tendo como base o jogo Gcompris. Segue a ilustração do projeto elaborado pelas professoras J e G (Figura 12,13 e 14).

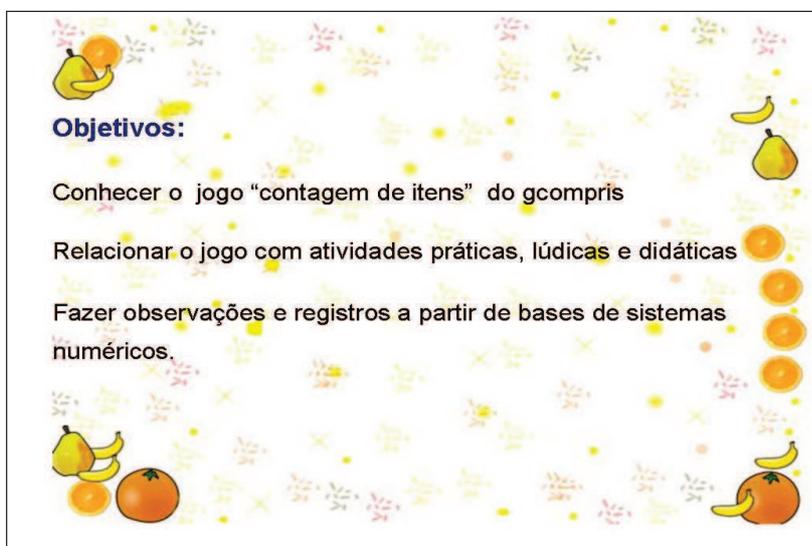


Figura 12 – Objetivos do projeto das professoras J e G
Fonte: Projeto tabela laranjas

Contagem de copos de suco que foram servidos em 5 minutos no refeitório:

Figura 13 –Os alunos podem anotar o número de copos de sucos servidos durante o lanche, no refeitório da escola, durante 5 minutos, para depois formar agrupamentos com diferentes bases.

Fonte: Projeto tabela laranjas

Utilizar essa representação para as outras formas de agrupamentos.

Resultado: grupos de 2 elementos e elemento isolado

Represente em divisão: ÷

em adição: ... + ... + ... + ... + ... + ... + ... + ...

em multiplicação: x +

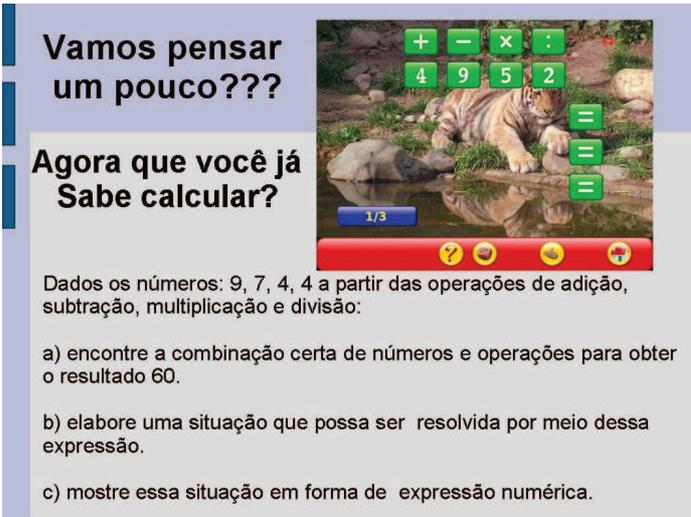
..... x +

Figura 14 - Atividade sobre operações matemática (Professoras J e G)

Fonte: Projeto tabela laranjas

Percebe-se que as professoras, mesmo não sendo da área de matemática, desenvolveram competências quanto ao sistema de numeração ao elaborar o seu projeto, pois consideraram aspectos como atividades práticas, ludicidade, base numérica e observação como possibilidade de intervenção no desenvolvimento intelectual dos alunos. Já B e L, que

lecionam matemática, acrescentaram ao estudo de sistema de numeração conteúdo sobre expressão numérica, utilizando-se de um dos jogos do Gcompris (Figura 15) e evidenciando as inúmeras possibilidades de serem trabalhadas as diferentes formas de linguagens.



Vamos pensar um pouco???

Agora que você já Sabe calcular?

Dados os números: 9, 7, 4, 4 a partir das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão:

- encontre a combinação certa de números e operações para obter o resultado 60.
- elabore uma situação que possa ser resolvida por meio dessa expressão.
- mostre essa situação em forma de expressão numérica.

Figura 15 – slide com atividade sobre operações matemática
Fonte: Imagem do projeto desenvolvido pelas professoras B e L

4.3.2 Resolução de problemas

Uma das propostas dos educadores matemáticos enfatiza a necessidade de desenvolver o pensamento do aluno. Para isso, é importante apresentar-lhe situações-problema que o envolva, o desafie e o motive a querer resolvê-las. Nesse sentido, a resolução de problemas tem sido reconhecida por muitos educadores como uma das atividades mais importantes para o ensino da matemática no ensino fundamental. Para Dante, a resolução de problemas auxilia a “desenvolver no aluno a habilidade de elaborar raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela”. (1991, p.11).

A preparação do aluno para lidar com novas situações por meio da resolução de problemas é o caminho para desenvolver nele a iniciativa, o espírito explorador, a criatividade e a independência. É importante reportar essa mesma prática aos professores, visto que, quando assumem o papel de aluno, também estão aprendendo a enfrentar novas situações de

aprendizagens, cujo produto na formação de conceitos e aquisição de conhecimentos trará benefícios a eles, assim como aos seus alunos.

Após a leitura e discussão do texto de Milani (2001), que reflete, entre outras questões, sobre o que é um problema, os professores expressaram sua preocupação com a dificuldade que os alunos apresentam de encontrar seu próprio caminho no processo de resolução de problemas: “ficam esperando pela resposta”. Outros expressaram que “hossa vida é envolvida por problemas e que estamos constantemente tentando encontrar formas de resolvê-los, e isso exige encontrar estratégias, caminhos, usar diferentes recursos”. Assim também deve ser a tarefa do professor: “ensinar” os alunos a encontrar seus próprios caminhos e soluções para seus problemas. Além disso, a resolução torna a aula mais dinâmica e envolvente, pois desafia os alunos.

Como experiência prática dessa situação foi sugerido aos participantes do curso o desenvolvimento de um projeto sobre resolução de problemas a partir de uma imagem do jogo Gcompris, seguindo as instruções apresentadas no slide referente ao texto de Milani. Para realizar esta atividade, os professores utilizaram o software Impress ou Writer (no software Kelix), além de realizar tarefas de captura de imagem, e a tecla de atalho alt + tab (aparecem no meio da tela os aplicativos que estão sendo utilizados, facilitando a troca de um programa para outro). Em virtude da dificuldade na utilização das ferramentas, eles solicitaram que o trabalho fosse retomado, o que aconteceu nas aulas seguintes.

Quanto à elaboração de situações matemáticas, no geral, não houve muitas dificuldades. Os conteúdos que surgiram foram sistema monetário, operações de adição e raciocínio lógico, desafio, entre outros; também a interdisciplinaridade se fez presente em alguns trabalhos.

Para justificar a necessidade de o professor se colocar numa situação de aprendizagem, trouxeram-se como exemplo situações elaboradas pelos professores participantes do curso de formação continuada em informática educativa. Por exemplo, nas figuras 16 e 17 observa-se na atividade desenvolvida pela professora a preocupação em trabalhar contemplando as vivências do aluno no cotidiano, pois hoje em dia é muito comum que as crianças façam compras, e a maioria se sai muito bem na hora de trazer o troco. Então, elaborar situações que fazem parte da sua vida é uma forma de aproximá-las do conteúdo desenvolvido em sala de aula, para que se possa responder a questões como: Por que as crianças sabem fazer cálculos quando fazem compras e na escola apresentam dificuldade?

Na opinião de Carraher,

quando uma criança resolve um problema com números na rua, usando seus próprios métodos, mas que são métodos compartilhados por outras crianças e adultos, estamos diante de um fenômeno que envolve matemática, devido ao conteúdo do problema, psicologia, porque a criança certamente raciocinou, e educação, porque que queremos saber como ela aprendeu a resolver problemas desse jeito. (1988, p. 11).

A tríade apresentada pela autora entre a psicologia, matemática e educação, auxilia-nos a pensar sobre o paradigma entre a matemática da vida e a da escola, e sugere-nos pensar a matemática uma atividade humana, que, como tal, auxilia o sujeito a organizar-se em relação aos objetos que estão postos no mundo. Assim, com auxílio do pensamento concreto e abstrato ele aprende a classificar, enumerar, contar, separar, adicionar. O papel do professor como educador é de auxiliar o aluno a organizar esse pensamento, estabelecendo momentos de interação entre a matemática da vida e a matemática sistematizada. Para Carraher (1988), ‘a aprendizagem de matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal, e a matemática como atividade humana’.

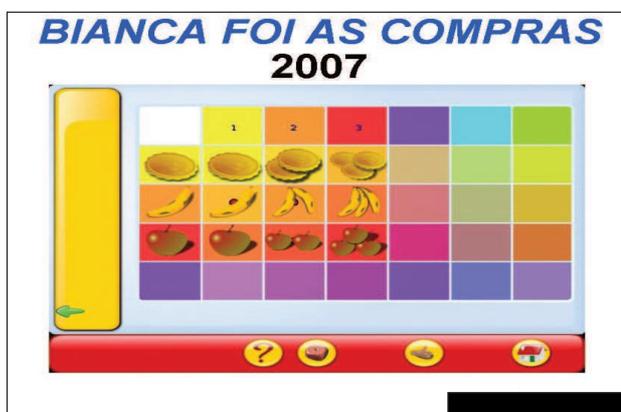


Figura 16. Interface do jogo Gcompris.

Bianca foi fazer compras para sua mãe. Comprou três pizzas por R\$18,60, dois quilos de bananas por R\$ 3,54 e dois quilos de maçãs por R\$ 4,75.

Agora responda as questões:

- Quanto custou cada pizza?
- Quanto Bianca gastou com as frutas?
- Qual o preço de um quilo de bananas? E de maçãs?
- Quanto Bianca gastou no total com as compras?
- No caixa, Bianca pagou com uma nota de R\$ 50,00. Quanto recebeu de troco?
- Se Bianca tivesse comprado uma pizza, um quilo de bananas e um quilo de maçãs, quanto teria gasto?

Figura 17. Atividade envolvendo situação-problema

Nessa forma de resolução de problemas os alunos aprendem a matemática relacionando-a com sua vida cotidiana. É a oportunidade de envolvê-los em situações reais de aprendizagem, de prepará-los para tomarem decisões rápidas e precisas e aprenderem conceitos de economia, comércio e administração. Essa forma de atividade pode ser muito importante na formação de cidadãos matematicamente alfabetizados.

Para os professores C e I a elaboração de projetos possibilitou o envolvimento no processo e a formação de conceitos matemáticos por meio de propostas interessantes e desafiadoras, de forma dinâmica e prazerosa. Um dos desafios foi desenvolver uma seqüência de atividades que, ao serem propostas para o aluno, pudessem levá-lo a formar conceitos matemáticos de forma interdisciplinar. Nas imagens do projeto “Trabalhando com as frutas” (Fig. 18, 19 e 20) apresentadas a seguir, os professores preocuparam-se em desafiar os alunos a formar conceitos de conjuntos, combinação, expressão numérica e sistema de numeração.



Figura 18 – Proposta de atividade com o jogo compris
Fonte: Projeto trabalhando com as frutas, das professoras C e I.

Situação Matemática

Para fazer um copo de suco Ana usou duas laranjas. Quantas laranjas serão necessárias para que ela possa fazer um copo de suco para cada um de seus oito amigos?



Figura 19 – Atividade de resolução de problema

Fonte: Projeto trabalhando com as frutas, das professoras C e I

No programa interativo de desenhos KolourPaint, o aluno poderá criar conjuntos utilizando os recursos existentes no mesmo. Ainda com utilização do caderno, poderá relatar através da escrita os conjuntos que criou.

EXEMPLO: 5 maçãs + 4 uvas + 5 bananas = 14 frutas

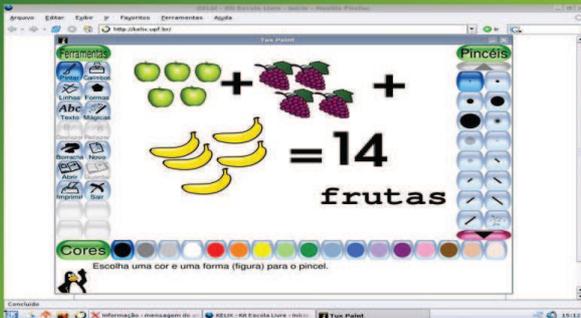


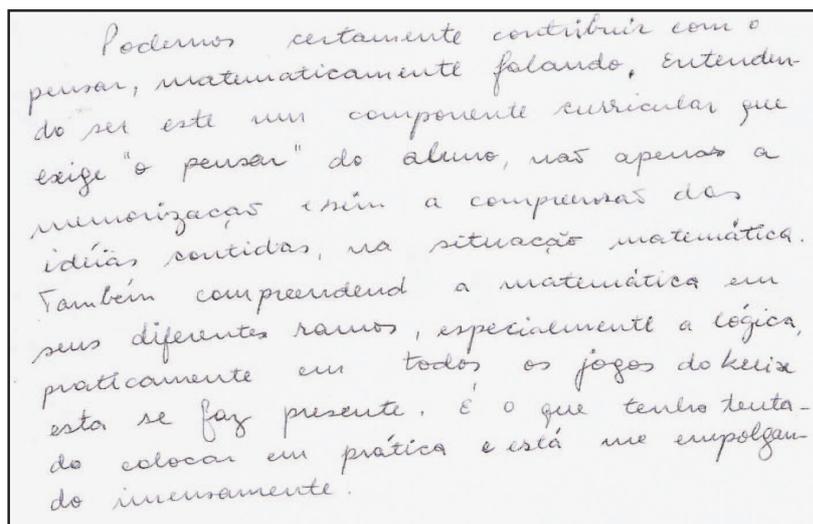
Figura 20 - Atividade elaborada usando o programa gráfico Kolourpaint e com uso do caderno.

Fonte: Projeto trabalhando com as frutas, das professoras C e I

A proposta foi elaborada para ser aplicada com os alunos, porém em alguns momentos os professores assumiram o papel do aluno realizando as atividades. Assim, além de descobrir as possibilidades pedagógicas que o jogo e a internet oferecem, tiveram a oportunidade de explorar as ferramentas dos programas Impress, Kolourpaint, entre outras. Assim, perceberam

que, ao trabalhar por projetos, podem abranger outros conhecimentos, com diferentes objetivos e de forma interdisciplinar, buscando enfatizar a realidade dos alunos e, se possível, instrumentalizar a teoria com experiências práticas, visando à aprendizagem e ao desenvolvimento dos alunos. O uso de recursos tecnológicos facilita esse processo. Durante as aulas, os docentes perceberam que, ao aprender a desenvolver projetos interdisciplinares com uso de tecnologias para o ensino da matemática, tanto professores como alunos podem aprender a utilizar as ferramentas computacionais, sem que precisem fazer cursos específicos de informática para se sentirem incluídos digitalmente. Também é possível que os alunos elaborem seus próprios projetos, além de desenvolverem os projetos viabilizados pelo professor.

Os professores comentaram que é mais importante ensinar os alunos a pensar do que explicar e repetir os conteúdos, principalmente conceitos de matemática. A concepção da Professora J revela essa preocupação (Figura 21).



Podemos certamente contribuir com o pensar, matematicamente falando, entendendo ser este um componente curricular que exige "o pensar" do aluno, não apenas a memorização e sim a compreensão das ideias sentidas, na situação matemática. Também compreendendo a matemática em seus diferentes ramos, especialmente a lógica, praticamente em todos os jogos do keia esta se faz presente, é o que tenho tentado colocar em prática e está me empolgando imensamente.

Figura 21 – Resposta da professora J

As observações foram realizadas no decorrer da elaboração das atividades, que aconteceram de forma voluntária e entusiástica. Entre outros aspectos, observou-se que os professores demonstraram interesse em aprofundar seus conhecimentos, o que reforça a importância da formação continuada do professor como forma de repensar sua prática.

4.3.3 Conceito de simetria com uso de linguagens

Para entender a importância das formas de linguagens apresentadas nos jogos, na internet, nas leituras e nas atividades realizadas, buscaram-se referências em Bruner e Vigotski, os quais defendem a importância da linguagem para resolver problemas em situações de estrutura de linguagem, como brincar, jogar, ler livros, entre outras atividades, sem deixar de focar a importância das interações com o adulto, neste caso com os outros professores.

Para Bruner (1989), o jogo pode cumprir uma função individual para a criança, auxiliando-a na resolução de problemas, na concessão dos seus desejos em nível de fantasia. Esse pode ser o caminho mais importante para ensinar-lhe regras e convenções. Acredita-se que um ambiente computadorizado por meio de jogos lúdicos contribui para o desenvolvimento do aluno, possibilitando que o processo ensino-aprendizagem tenha mais significado. Com essas atividades é possível que a criança possa melhorar a percepção visual, a concentração, a coordenação, a orientação no tempo e no espaço e o raciocínio, além de aprender a utilizar várias ferramentas computacionais. Nesse ambiente, segundo o autor, faz-se presente o conceito de aprendizagem.

Para Vigotski (2001), as diferentes formas de linguagens é que vão nortear a formação de conceitos e ajudar os sujeitos a organizarem as informações adquiridas no curso da sua formação cultural, social e escolar. Os grupos humanos necessitam de um sistema simbólico que lhes possibilite uma compreensão racional do seu mundo existencial, e a linguagem é uma forma de organização do real. Ainda, a linguagem tem função de mediar as ações entre o sujeito e o objeto de conhecimento, promovendo o desenvolvimento de funções mentais superiores necessárias para formação conceitual.

A simetria se vale da linguagem visual, ou seja, das imagens e se constitui numa ferramenta riquíssima, pois permite explorar conceitos matemáticos aplicados à arte. Por esse motivo se propôs ao grupo participante do curso de formação em informática educativa uma atividade envolvendo esse conceito, a partir da leitura e debate do texto “A informática e a comunicação matemática”, de Milani (2001), cujo tema é a formação conceitual de simetria, sugeriu-se aos professores que pesquisassem na internet informações que auxiliassem na formação conceitual de simetria; também, que capturassem uma imagem de artistas renascentistas, como Picasso, Da Vinci, Michelangelo, entre outros.

As professoras B e L escolheram uma obra de Picasso, com a qual trabalharam

simetria (Figura 22, 23 e 24); na seqüência, acessaram o jogo Gcompris no item que apresenta atividade de simetria. Assim, o jogo do Gcompris contribuiu para a formação conceitual sobre simetria, por apresentar exercícios que reforçam a formação de conceitos, além de provocar a reflexão sobre o tema. As atividades desenvolvidas foram apresentadas na TV, momento em que os professores puderam analisar os trabalhos desenvolvidos individualmente e pelo grupo, percebendo a importância da utilização da tecnologia.



Figura 22 – Obra de Picasso *Trois-femmes-cubismo*

Fonte: www.fotos.org/galeria/showphoto.php/photo/1898



Figura 23 – Atividades de simetria realizada no software KolourPaint.

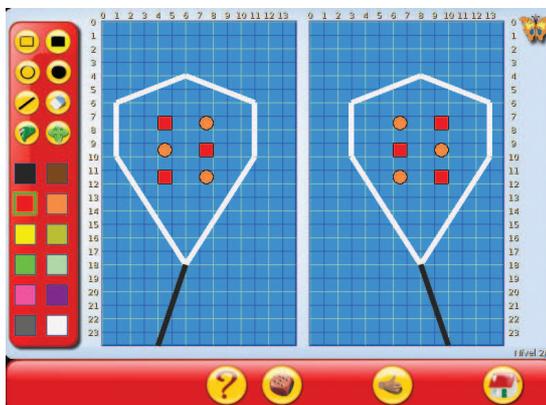


Figura 24– *Simetria*, atividade realizada no software Gcompris.

O professor precisa pensar o uso da tecnologia no ensino da matemática como condição de instrumental didático e como possibilidade de auxiliar na formação de conceitos matemáticos. Em vários segmentos da sociedade a tecnologia está presente e num processo acelerado; o uso da calculadora, de caixas eletrônicos, cartão magnético já é comum, de modo que a escola precisa acompanhar essa evolução e proporcionar ao maior número possível de membros da comunidade escolar o acesso à tecnologia. Esse processo é também de

responsabilidade dos governos, que precisam planejar e implementar políticas sociais para informatizar as escolas e prover recursos humanos qualificados para a inclusão digital de toda a comunidade escolar, porque essas são as vias de acesso mais fáceis e, para muitos, a única.

Quanto ao uso de jogos educacionais, a sua escolha é um processo fundamental, cabendo ao professor verificar qual apresenta um conjunto significativo de categorias para o desenvolvimento cognitivo e quais as possibilidades que oferece para a formação conceitual do conteúdo que pretende abordar, não só para o ensino da matemática, mas para todas as disciplinas. Acredita-se que professores e alunos precisam aprender a abstrair dos jogos conteúdos significativos para o seu desenvolvimento cognitivo. Nesse sentido, o laboratório de informática apresenta-se como um ambiente de interações, no qual os sujeitos participantes podem se tornar cada vez mais críticos e reflexivos e, juntos, construir uma pedagogia consciente.

Segundo Freire, é pela conscientização reflexiva dos problemas cotidianos, pelo entendimento do mundo e conhecimento da realidade social, que “evidencia-se a intrínseca correlação entre conquistar-se, fazer-se mais si mesmo, e conquistar o mundo”. (1983, p. 9). Dessa forma, a conscientização é um processo de descoberta de si mesmo e dos outros, é a possibilidade de resgate da subjetividade do homem.

Nesse sentido, o uso de diferentes formas de linguagem possibilita compreender o conjunto de signos que servem como meio de comunicação, norteando a formação de conceitos e auxiliando os sujeitos a organizar e processar as informações adquiridas, transformando-as em conhecimento.

4.4 Novas concepções dos professores

Com o intuito de analisar se houvera mudanças nas concepções dos professores coordenadores de laboratórios de informática após a realização do curso, aplicou-se um novo instrumento, com questões cujos temas são praticamente os mesmos do instrumento inicial (Apêndice C). A seguir apresentam-se os aspectos mais importantes do conteúdo das respostas sobre informática educativa; expectativa em relação ao curso; desenvolvimento de projetos pedagógicos; importância do uso multimídias no processo ensino-aprendizagem; contribuição dos coordenadores de informática para o processo ensino-aprendizagem de matemática e opinião sobre informática educativa nas escolas.

Com o objetivo de observar se as concepções iniciais haviam sido ampliadas realizou-se uma comparação destas com as concepções finais dos professores. Foram analisados os itens informática educativa, impressões em relação ao curso, uso de multimídias no processo ensino-aprendizagem, contribuição da informática para a educação matemática.

4.4.1 Informática educativa

Pelas concepções iniciais dos professores, a informática educativa vem auxiliar o aluno, o professor e a comunidade a interagir com o mundo. Eles consideraram que é um processo de formação e aprendizagem, que abre novos horizontes e perspectivas de uma educação melhor, sendo a informática um instrumento pedagógico. Após a realização do curso, verificou-se que, para muitos, o curso fora uma forma de amadurecimento pessoal, intelectual e técnico. O ponto mais relevante aconteceu no momento em que se colocaram no lugar do aluno, como aprendizes, além da importância de compartilharem o conhecimento, o que facilitou a aprendizagem.

Valente (1998) auxilia na interpretação das concepções dos professores:

O profissional deve estar preparado para: usar a informática com seus alunos, observar as dificuldades do aluno frente a máquina, intervir e auxiliar o aluno a superar suas dificuldades e diagnosticar os potenciais e as deficiências do aluno afim de promover os potenciais e superar as deficiências. Este tipo de experiência só pode ser adquirida com a prática do uso do computador com o aluno. (p. 4).

Os coordenadores consideram a informática educativa um processo voltado à produção do conhecimento; uma ferramenta de trabalho que contribui de forma significativa no desenvolvimento de competências e habilidades do aluno; uma forma de mobilização dos conhecimentos; uma tecnologia que pode ser aliada a outras utilizadas pelos professores em sala de aula; uma possibilidade de construção do conhecimento permeado por outros saberes; um conjunto de atividades que coloca alunos e professores num processo coletivo de aprendizagem.

A síntese sobre informática educativa elaborada por Rocha (2008) mostra que

a Informática Educativa privilegia a utilização do computador como a ferramenta pedagógica que auxilia no processo de construção do conhecimento. Neste momento, o computador é um meio e não um fim, devendo ser usado considerando o desenvolvimento dos componentes curriculares. Nesse sentido, o computador transforma-se em um poderoso recurso de suporte à aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas, desde que haja uma reformulação no currículo, que se crie novos modelos metodológicos e didáticos, e principalmente que se repense qual o verdadeiro significado da aprendizagem, para que o computador não se torne mais um adereço travestido de modernidade. (p. 2).

Ao comparar as concepções de Valente e Rocha com as dos professores, observa-se que ambos ressaltam aspectos importantes com relação ao uso adequado dos recursos tecnológicos e à necessidade de o professor estar em constante processo de aprendizagem. Pelas experiências desenvolvidas nos diversos cursos que se tem ministrado, percebe-se que o “aprender” passa, necessariamente, pelo “experienciar,” pelo “fazer”. Com efeito, se é pelas experiências que na maioria das vezes os sujeitos aprendem, qualquer processo de formação precisa proporcionar aos participantes a oportunidade de vivenciarem o processo de atribuição de sentido (VIGOTSKI, 2001).

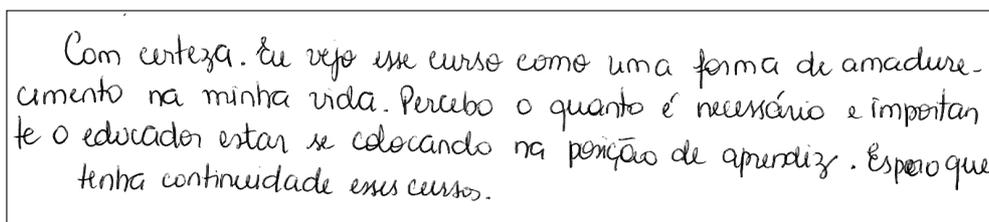
À medida que os professores descobrem o potencial das ferramentas disponíveis nos programas do computador, na internet, nos jogos, sentem-se seguros e motivados a vencer desafios, a descobrir outras possibilidades para trabalhar com os alunos em sala de aula ou no laboratório de informática e a resolver problemas, reconhecendo que o conhecimento é uma necessidade do ser humano e proporciona implicações pessoais. Compreendem que a informática educativa se justifica por possibilitar aos sujeitos o desenvolvimento de competências e habilidades de comunicação, expressão, diálogo e, principalmente, pela utilização de diversas formas de linguagem, por meio de um sistema de signos que pode auxiliar a compreensão e sistematização das idéias que permeiam a sala de aula, na qual será possibilitado ao aluno exercitar sua criatividade, fazer relações, abstrair, enfim, utilizarem-se da linguagem informatizada para desenvolver estruturas mentais superiores.

Portanto, comparando as concepções iniciais e finais, percebe-se que houve um amadurecimento quanto ao conceito da informática educativa, pois os docentes passaram a compreendê-la como ferramenta que enriquece o processo de construção do conhecimento.

4.4.2 Impressões em relação ao curso

Inicialmente, os professores esperavam aprender sobre ferramentas computacionais, aplicativos, jogos, internet, além de desenvolver atividades e projetos, para vencer os desafios e atuar na escola significativamente. Contudo, relataram que durante o curso lhes foi possibilitado refletir sobre uma das concepções de Carraher, de que “o conhecimento é uma representação mental” (1988, p. 6). A esse respeito pensa-se que num ambiente de aprendizagem permeado por recursos tecnológicos, professores e alunos podem se envolver de forma cooperativa e colaborativa para formar conceitos e, quando necessário, retomá-los e reorganizá-los. Nesses momentos a formação conceitual assume um caráter gerativo, isto é, possibilita reestruturar e generalizar conceitos.

Para além das aprendizagens, das experiências, do crescimento pessoal e intelectual, os professores ressaltaram que ainda têm muito a aprender, pois são muitas as possibilidades de aprendizagem. Essa opinião está representada (Figura 25) pela expressão de um dos grupos a seguir:



Com certeza. Eu vejo esse curso como uma forma de amadurecimento na minha vida. Percebo o quanto é necessário e importante o educador estar se colocando na posição de aprendiz. Espero que tenha continuidade esses cursos.

Figura25 - Opinião da Professora D

Portanto, para os professores, é preciso estar constantemente em processo de formação, pois só assim os recursos tecnológicos qualificarão o processo ensino-aprendizagem.

Analisando as expectativas em relação ao curso, de acordo com as expressões dos professores, destaca-se que houve regularidades e coincidências quanto à necessidade de formação continuada para o aprofundamento do conhecimento, troca de experiências, no sentido de que a aprendizagem é um processo ativo, flexível e contínuo. Para isso, o professor precisa preparar-se para assumir o papel que lhe cabe na relação sala de aula, recursos tecnológicos e aprendizagem.

4.4.3 Projetos pedagógicos

Inicialmente, os professores referiram que a pedagogia de projetos é uma metodologia que pode dar significado aos conteúdos curriculares, porém precisa focar a aprendizagem, os conhecimentos cotidianos e científicos, o contexto escolar, podendo-se trabalhar um tema abrangente ou específico, possibilitando ao aluno autonomia e responsabilidade.

Após o desenvolvimento dos projetos os docentes, acrescentaram que ter conhecimento do trabalho por pedagogia de projetos é diferente de realizar um projeto, pois, ao desenvolver um projeto pedagógico, o professor participa da elaboração e adquire conhecimentos metodológicos dessa prática, ele experimenta o papel do aluno.

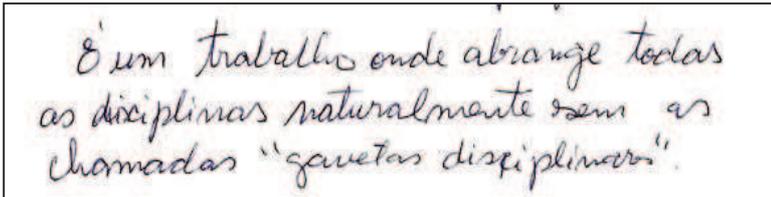
Para Leite (1996), a significação do trabalho pedagógico acontece quando os professores compreendem que

a Pedagogia de Projetos visa à re-significação desse espaço escolar, transformando-o em um espaço vivo de interações, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões. O trabalho com projetos traz uma nova perspectiva para entendermos o processo de ensino/ aprendizagem. Aprender deixa de ser um simples ato de memorização e ensinar não significa mais repassar conteúdos prontos. Nessa postura, todo conhecimento é construído em estreita relação com o contexto em que é utilizado, sendo, por isso mesmo, impossível separar os aspectos cognitivos, emocionais e sociais presentes nesse processo. A formação dos alunos não pode ser pensada apenas como uma atividade intelectual. É um processo global e complexo, onde conhecer e intervir no real não se encontram dissociados. (p. 1).

Os professores foram desafiados a elaborar e desenvolver projetos pedagógicos de forma interdisciplinar para o ensino da matemática, utilizando os recursos computacionais e os jogos Gcompris. Dessa forma, ao mesmo tempo em que experienciavam a pedagogia de projetos, adquiriram conhecimento sobre ferramentas computacionais e a compreensão das potencialidades pedagógicas desses recursos. Verificou-se, ao final das atividades, que os professores compreenderam que a pedagogia de projetos é uma proposta que pode ser colocada em prática se orientada por objetivos bem definidos para, assim, viabilizar a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades e competências. Ressaltaram ainda a importância da interação entre diferentes áreas do conhecimento. De acordo com os docentes a pedagogia de projetos não é uma via de mão única, uma vez que o processo possibilita operar com conceitos cotidianos e científicos, sendo professores e alunos igualmente responsáveis pelo produto final. Cabe aqui destacar a responsabilidade de cada um dos

participantes do processo ensino-aprendizagem, de acordo com a noção de contrato didático. (SILVA, et al, 1996, p. 17).

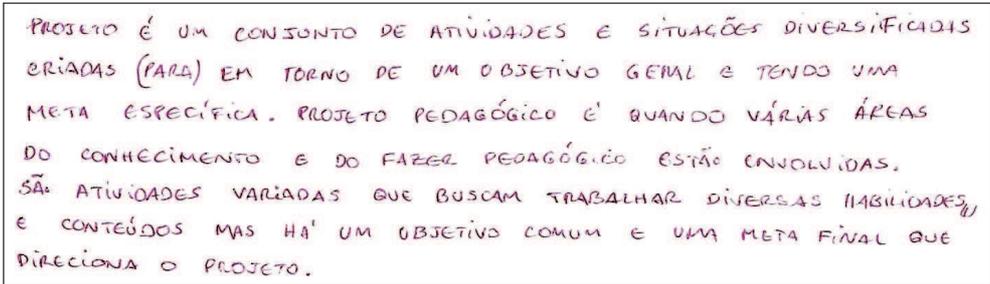
Apresentam-se a seguir alguns depoimentos dos professores(Figura 26 e 27):



É um trabalho onde abrange todas as disciplinas naturalmente sem as chamadas "gavetas disciplinares".

Figura 26 - Professora D

Observa-se que a professora está preocupada com a fragmentação das disciplinas e vê na pedagogia de projetos uma forma de estabelecer relações entre as várias áreas do conhecimento.



PROJETO É UM CONJUNTO DE ATIVIDADES E SITUAÇÕES DIVERSIFICADAS CRIADAS (PARA) EM TORNO DE UM OBJETIVO GERAL E TENDO UMA META ESPECÍFICA. PROJETO PEDAGÓGICO É QUANDO VÁRIAS ÁREAS DO CONHECIMENTO E DO FAZER PEDAGÓGICO ESTÃO ENVOLVIDAS. SÃO ATIVIDADES VARIADAS QUE BUSCAM TRABALHAR DIVERSAS HABILIDADES, E CONTEÚDOS MAS HÁ UM OBJETIVO COMUM E UMA META FINAL QUE DIRECIONA O PROJETO.

Figura 27 - Professora C

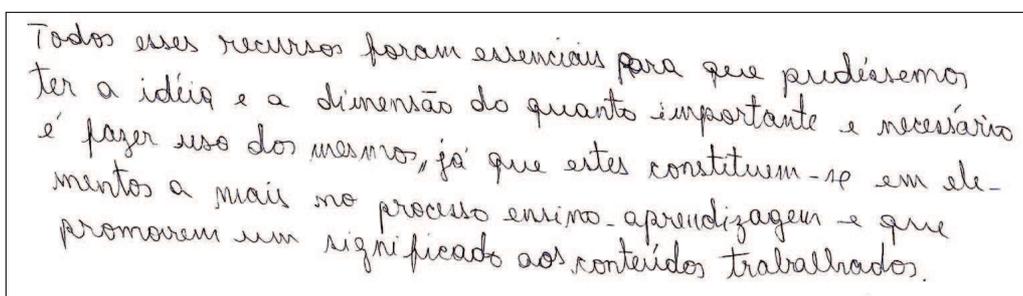
Assim, considerando as concepções iniciais e finais dos professores sobre pedagogia de projetos, conclui-se que, para eles, todo projeto precisa ser bem pensado e, para sua elaboração e aplicação, deve estar necessariamente "focado" na realidade na qual a escola está inserida. Assim, poderá promover o desenvolvimento de um processo que priorize a construção do conhecimento, por meio de questionamentos, e encontrar possíveis soluções para os problemas. Somente com um projeto com objetivos definidos e que contemple as necessidades do aluno e da comunidade escolar em geral, uma escola consegue avançar significativamente na busca de seus objetivos.

É um trabalho que visa contemplar outras áreas do conhecimento numa mesma proposta, possibilitando acompanhar os avanços tecnológicos e descobrir as potencialidades

que esses recursos oferecem. Os professores salientaram ser importante que o uso de jogos e multimídias estabeleça relações com os conteúdos de sala de aula.

4.4.4 Uso de multimídias no processo ensino-aprendizagem

As concepções iniciais dos professores colocam em pauta a necessidade de compreenderem junto com os alunos a potencialidade dos recursos de multimídias para serem utilizados em sala de aula, na perspectiva de integração com os diferentes recursos usados pelo professor, como lápis, caderno, quadro-negro, giz, cartazes. No decorrer do curso foram utilizados outros recursos além dos citados pelos professores, tais como, computador, câmera digital, vídeos, DVD, TV, som, imagens, para que eles pudessem extrair desses as contribuições técnicas e pedagógicas na elaboração e apresentação dos projetos. A respeito disso uma das professoras (Figura 28) salientou:



Todos esses recursos foram essenciais para que pudéssemos ter a ideia e a dimensão do quanto importante e necessário é fazer uso dos mesmos, já que estes constituem-se em elementos a mais no processo ensino-aprendizagem e que promovem um significado aos conteúdos trabalhados.

Figura 28 - Opinião da Professora D

As multimídias foram consideradas pelos professores como instrumentos articuladores do conhecimento e do pensamento, podendo ser compreendidas como elementos potencializadores da prática pedagógica, desde que contemplem os objetivos fundamentais que venham enriquecer, esclarecer e atualizar o conhecimento e promover a participação ativa na elaboração e estruturação do pensamento.

O uso de multimídias permite significar os conteúdos trabalhados no contexto das aprendizagens e possibilita perceber elementos e detalhes dos projetos a serem refeitos e melhorados. Todos esses recursos enriquecem o trabalho do educador, porém ele precisa

compreender o funcionamento técnico das ferramentas e sua aplicabilidade na elaboração de atividades e projetos.

Cabe aqui uma análise das concepções iniciais e finais dos docentes quanto à utilização de multimídias, no sentido de esclarecer que ao experienciar a integração das tecnologias na execução e apresentação de um projeto, compreenderam que o computador, aliado a outras mídias, como textos, imagens, sons, música, vídeos, trará benefícios, uma vez que suporta uma teia de informações e possibilidades pedagógicas.

Primo (1996) caracteriza a utilização de mídias como uma possibilidade de o sujeito adquirir autonomia, porque lhe permite interagir, ou seja, fazer um recorte das informações. Salienta o autor:

A característica interativa dos produtos multimídia possibilita que o manuseio de informações se dê de forma natural e não forçada. Nossa atividade cognitiva não funciona de forma linear, onde uma informação leva necessariamente a outra. Nosso aparato cognitivo trabalha com associações entre informações que nem sempre parecem lógicas. A multimídia permite uma aproximação ao trabalho cognitivo natural. Como as informações em um bom produto multimídia podem ser cruzadas, confrontadas e conjugadas a qualquer momento, além de poderem ser avaliadas nas mais variadas ordens e até desordenadamente, a multimídia torna-se uma fonte de informações que oferece poucos limites a atividade cognitiva normal. (p. 2).

Portanto, a escola e os professores não podem ignorar que as mídias fazem parte da cotidianidade dos alunos, por isso cabe-lhes trabalhar propostas alternativas que viabilizem a utilização desses recursos. É importante salientar que a ação pedagógica por meio do uso de multimídias coloca tanto aluno como o professor na posição de aprendiz, logo, é necessária a preparação tecnológica e pedagógica do professor.

4.4.5 Contribuição da informática para a educação matemática

Considerando o conhecimento que os professores coordenadores apresentaram sobre a dificuldade que a disciplina de matemática traz aos alunos e as informações dos professores de matemática das escolas, especificamente quanto ao tipo de dificuldades, buscou-se ao longo do desenvolvimento do curso traçar um perfil dos professores de laboratório que viabilizasse otimizar auxílio para os professores de matemática. Procurou-se também

identificar as dificuldades apresentadas por essa função, a fim de auxiliá-los na organização de uma proposta pedagógica para a disciplina. Nesse sentido, a função de coordenador de laboratório exige conhecimento técnico básico, visão abrangente dos conteúdos disciplinares, experiência de sala de aula, além de uma visão ampla do processo para orientar e administrar as possíveis interferências. Os professores salientaram a importância da presença do laboratorista (aluno monitor da UPF) no laboratório de informática, em razão dos problemas técnicos que possam eventualmente ocorrer, além de auxiliarem no uso das ferramentas computacionais.

Nesse módulo foram estudados conceitos matemáticos estabelecendo relação entre informática educativa e educação matemática por meio de análise de jogos, elaboração de projetos, leituras, debates, compartilhando conceitos matemáticos com professores de outras áreas do conhecimento. .

No primeiro instrumento aplicado aos docentes, obtiveram-se informações sobre suas opiniões sobre os problemas de aprendizagem na disciplina de matemática, assim como algumas alternativas, como uso de jogos de sites, jogos e projetos pedagógicos. (Apêndice A – questão 5). No segundo instrumento apresentaram suas contribuições como coordenadores do laboratório de informática das escolas reafirmando sua posição inicial e sua contribuição aos professores de matemática. (Apêndice C - questão 5).

Analisando as respostas obtidas nos dois instrumentos, observou-se que, apesar de a maioria dos professores não ser da disciplina de matemática, tinham uma visão geral dos problemas específicos dessa área, o que gerou insegurança e medo em alguns momentos pelo fato de não se sentirem seguros diante da função de coordenador de laboratório de informática, principalmente com relação à disciplina de matemática. Porém, nos debates, aprofundamentos teóricos, análise de jogos educacionais, elaboração de projetos, integração de mídias, os professores foram adquirindo conhecimentos e confiança.

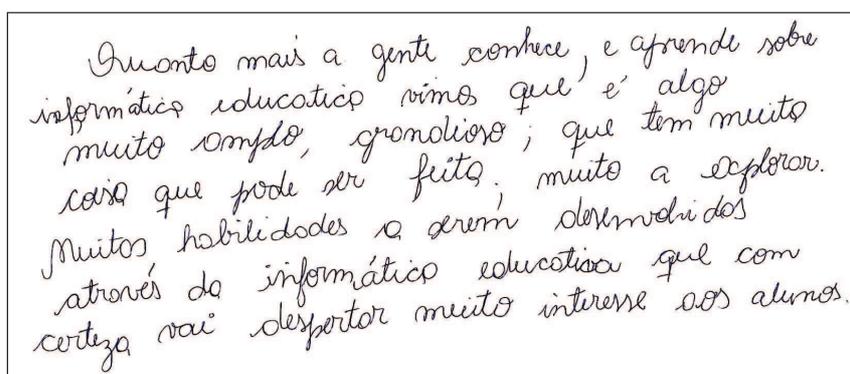
Os professores que já atuavam nos laboratórios desenvolveram na escola com alguns colegas os projetos elaborados no grupo e para outros, sugeriram atividades e jogos. Como exemplo cita-se o projeto “Aprendendo e ensinado com a informática” (Apêndice E), desenvolvido numa das escolas.

Diante dos momentos de desafio e desconforto vivenciados no curso, alguns professores ainda não se sentiam seguros, porém não desistiram nem desanimaram, procurando vencer os obstáculos. Percebeu-se essa disposição no processo desenvolvido de forma cooperativa, com trocas de experiências e de conhecimentos, além de propiciar laços de amizade e afetividade e superação de barreiras tecnológicas.

É importante destacar o interesse e a dedicação dos cursistas durante a execução das tarefas e na apresentação dos projetos. De acordo com Almeida e Fonseca Junior (2000), é nos momentos potencializadores e interativos de formação intelectual, emocional e social que a informática revela sua grandeza.

4.4.6 Concepções dos professores coordenadores a respeito da informática educativa nas escolas

Os professores apontam que a informatização das escolas e da sociedade em geral como um processo contínuo e que as escolas precisam “apressar o passo” para poder acompanhar esse avanço; ao mesmo tempo, consideram não ser essa uma tarefa fácil, além de que os resultados só aparecem a longo prazo. Todos reconheceram a necessidade de empenho individual e coletivo para que esse processo efetivamente aconteça e indicaram como ponto importante a continuidade do curso de formação em informática educativa.



Quanto mais a gente conhece, e aprende sobre informática educativa vimos que é algo muito amplo, grandioso; que tem muito coisa que pode ser feita, muito a explorar. Muitas habilidades e serem desenvolvidas através da informática educativa que com certeza vai despertar muito interesse nos alunos.

Figura 29 - Professora A

Nas palavras da docente (Figura 29) percebe-se que a informática educativa pode ampliar horizontes e desenvolver o potencial pedagógico dos educadores.

Nas expressões das participantes a seguir (Figura 30, 31 e 32) observa-se interesse em participar do processo de informatização nas escolas e clareza quanto às implicações educacionais disso para a escola e sociedade em geral.

DESEJAMOS, E ESTAMOS EMPENHADAS NISTO, QUE SEJA UM RECURSO AMPLAMENTE USADO, PORÉM, QUE SEJA UM USO QUALIFICADO QUE PROPORCIONE NOVAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO - APRENDIZAGEM, RESGATANDO O PROTAGONISMO DOS SUJEITOS PROFESSOR E ALUNOS. NÃO SE TRATA DE SONHAR QUE ACHAMOS A CHAVE PARA SOLUCIONAR OS PROBLEMAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM, ATÉ PORQUE, HÁ QUE SE REVER TODO UM CONJUNTO DE POSTURAS E CONCEITOS QUE ENVOLVEM A EDUCAÇÃO. MAS É URGENTE QUE AS ESCOLAS E OS PROFESSORES SE EMPENHEM NA SUPERÇÃO DA EXCLUSÃO DIGITAL E PASSEM A CONTAR COM MAIS ESSE RECURSO NA SUA TAREFA DE CONSTRUIR CIDADANIA.

Figura 30 - Opinião da Professora C

Na opinião da Professora H:

Acha fundamental e informática educativa nas escolas, pois com ele há a possibilidade de interação, cooperação e aprendizagem. É importante pensar e considerar a informática educativa na prática pedagógica.

Figura 31 - Cópia da expressão escrita

Quanto às escolas cujos laboratórios estão em funcionamento uma professora declarou:

O laboratório de Informática dentro das escolas deve continuar assim como está, os alunos utilizando os computadores, ou seja, aprendendo informática através de projetos. Projetos que contemplem assuntos trabalhados em sala de aula.

Figura 32 - Professora I

De acordo com esses registros, os projetos pedagógicos devem caracterizar-se pela qualidade; proporcionar experiências; aprendizagem e conhecimento. Enfim, a utilização das tecnologias nas escolas deve ocorrer de forma a contemplar a inclusão digital, motivar a participação criativa e o desenvolvimento de aspectos socializantes do processo ensino-aprendizagem, ou seja, um conjunto de atividades que auxiliem na formação e atuação dos sujeitos em sociedade.

4.5 Observações do processo

Com base nos registros obtidos pelos instrumentos aplicados aos professores e das experiências vivenciadas durante a realização do curso, foi possível identificar certezas, satisfações e questionamentos. Certezas, quando apontaram que o sucesso da relação entre professores, alunos e a formação de conceitos matemáticos pode ocorrer em qualquer ambiente, ou seja, no laboratório de informática ou na sala de aula. Observaram que a garantia de sucesso do processo educacional é consequência de uma proposta metodológica qualificada e da forma como o professor a conduz.

Os professores destacaram a presença da tecnologia no processo ensino-aprendizagem como meio de auxiliar na sistematização, compreensão e reelaboração das idéias que permeiam os ambientes de aprendizagens, nos quais será possibilitado aos sujeitos exercitarem sua criatividade, estabelecerem relações, abstraírem idéias, enfim, utilizarem-se das diferentes linguagens para desenvolver estruturas mentais superiores. Nesse ambiente, fica clara a importância que têm os professores como desafiadores, pois as interações propiciam o desenvolvimento de habilidades no manuseio das ferramentas computacionais e na construção do conhecimento.

Os comentários a seguir, postados no blog²¹ do curso (Figuras 33 e 34), dão testemunho da satisfação que o curso proporcionou aos professores.

²¹ <http://ccprm.blogspot.com>. Blog de domínio de todos participantes do curso.

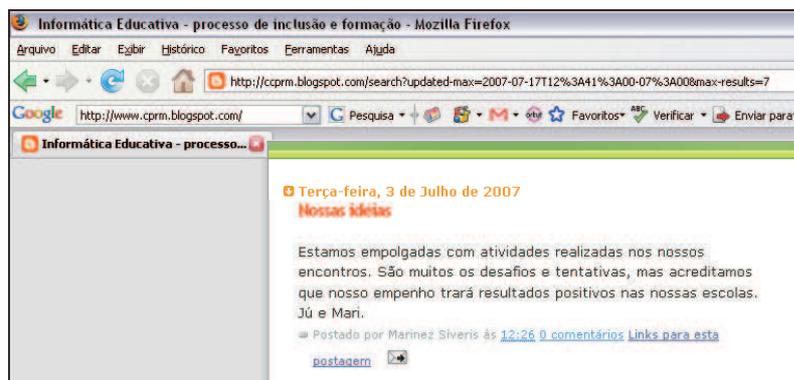


Figura 33 – Postagem das professoras do grupo



Figura 34 – Postagem das professoras do grupo

No decorrer do curso, observou-se que a maioria dos coordenadores dos laboratório considera que a informática educativa pode proporcionar mudanças qualitativas nas formas de produção e apropriação dos saberes na escola, porém apontam a resistência dos professores ao uso da tecnologia, como um dos desafios que o coordenador de laboratório precisa enfrentar. Com base nessa constatação emergiu a questão sobre a forma de contribuir com a formação continuada dos professores que não têm clareza sobre a importância da utilização da tecnologia no processo ensino-aprendizagem.

Dentre as atividades desenvolvidas no curso os jogos revelaram favorecer a compreensão da proposta por pedagogia de projetos num enfoque lúdico. Essa compreensão pode ser percebida pelo envolvimento, estímulo e motivação dos professores ao executar a

tarefa de análise do jogo. Sabe-se que tanto crianças como adultos gostam de jogar, por isso foi importante sensibilizar e possibilitar aos professores explorar os jogos Gcompris, pois essa experiência permitiu-lhes estabelecer relações entre idéias, conceitos matemáticos e transpor esses conceitos para outras áreas.

Durante os jogos os docentes perceberam que, se os alunos jogarem rapidamente sem pensar nas estratégias dos jogos, gastarão o mesmo tempo que gastariam planejando as jogadas. Comentaram que é durante os planejamentos das jogadas que o professor tem oportunidade de perceber as habilidades e modos de raciocínio que estão sendo desenvolvidos pelos alunos, porém, observaram que o jogo por si só não garante aprendizagem, ou seja, para aplicar as habilidades conquistadas e conhecimentos construídos eles necessitam de orientação. É importante considerar que as crianças têm capacidade para compreender sozinhas as estratégias simples dos jogos, mas, quando esses exigem transferir os conhecimentos e aplicá-los a outros saberes, faz-se necessário uma estruturação mental orientada, por ser um processo complexo, que exige domínio de conhecimentos e habilidades. A esse respeito Mendes et AL. (2004) enfatizam:

ao jogar, o aluno desenvolve outras habilidades como aprender a conviver e cooperar com os outros, observar regras, cumprir acordos, comunicar idéias, desejos e emoções. Assim, é possível verificar as potencialidades pedagógicas que os jogos computacionais apontam para o processo de ensino-aprendizagem. [...]. Atualmente, as crianças, os adolescentes e os jovens constituem uma geração inserida na tecnologia, na interatividade, no mundo virtual e os jogos computacionais constituem parte deste processo de desenvolvimento tecnológico, sendo uma das atividades de entretenimento mais populares de nossos dias. Estes jogos integram a cultura lúdica de crianças, jovens e adolescentes. (p. 4).

Os professores acrescentaram que ao escolher o jogo é preciso observar se desenvolve o raciocínio, não somente o conteúdo e aspectos lúdicos. Para isso, na análise do jogo Gcompris, os professores estabeleceram alguns critérios de classificação, tais como ludicidade, função pedagógica, conteúdo, estratégias para resolução de problemas, desenvolvimento de habilidades e conceitos matemáticos. Após explorarem e analisarem os jogos, propôs-se o desenvolvimento de projetos pedagógicos.

Por meio do primeiro instrumento aplicado ao grupo verificou-se que os docentes apresentaram certas dificuldades quanto à elaboração de projetos interdisciplinares, porém ao longo do curso houve propostas de alguns projetos nessa linha, como mostra a fala de uma das professoras: “Nesse projeto, da bandeja de frutas vou acrescentar uma atividade de pesquisa na internet sobre as vitaminas que essas frutas têm”. (Professora I). Ela estava se referindo às

frutas que apareciam na imagem que o grupo escolheu e capturou do jogo Gcompris para elaborar o projeto sobre situações-problema.

Observou-se que, apesar de alguns problemas enfrentados com relação a questões técnicas, os professores foram persistentes na elaboração e execução de seus projetos.

Com relação à disciplina de matemática, pensa-se que, se os professores auxiliarem o aluno a organizar situações de aprendizagem matemática, usando a tecnologia como recursos e criando condições que favoreçam a compreensão do significado da matemática para vida, obterão ganhos significativos na função de educar matematicamente o aluno para que entenda seu papel como membro ativo da sociedade. Nessa abordagem, a educação matemática, para Fiorentini, está

[...] comprometida com a formação da cidadania, pois a Matemática está visceralmente presente na sociedade tecnológica em que vivemos, podendo ser encontrada sob várias formas em nosso dia-a-dia. Ou seja, a razão primeira pela qual ensinamos e aprendemos tem a ver com o modo de vida do homem moderno. Não estamos, com isso, querendo defender que a leitura de mundo proporcionada pela Matemática seja única e melhor. (1995, p. 32).

Diante da perspectiva de que as aprendizagens de matemática se tornam mais interessantes, desafiadoras e divertidas, com o uso da tecnologia, os professores são desafiados a compreender que “o aluno aprende significativamente Matemática, quando consegue atribuir sentido e significado às idéias matemáticas”. (FIORENTINI, 1995, p. 32).

Após a realização do curso evidencia-se que a proposta de implantação da tecnologia na escola precisa estar associada ao apoio do grupo escolar, ou seja, direção, professores, alunos e comunidade: a direção, proporcionando formação continuada aos professores e buscando recursos para manter o laboratório em funcionamento; os professores, comprometidos com o processo educacional, e os alunos, sendo estimulados a construir seu próprio conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos, multimídias, leituras e debates, quando utilizados para a formação de conceitos matemáticos e elaboração de projetos pedagógicos, permitiu que o grupo de professores participantes da pesquisa verificasse que é possível melhorar qualitativamente o processo ensino-aprendizagem. A metodologia por projetos desenvolvida durante o curso possibilitou-lhes compreender que o computador é um potencializador das aprendizagens de forma interdisciplinar, como constataram nos momentos em que atuaram de forma contextualizada e significativa na formação de conceitos matemáticos, e que há implicações desses conceitos com outras áreas do conhecimento.

O desenvolvimento de projetos pedagógicos, a apropriação de ferramentas computacionais e as experiências constituíram-se em processos de descoberta, evidenciando a importância da informática para o ensino e aprendizagem de matemática. Os professores perceberam que um ambiente interativo e tecnológico proporciona que os sujeitos, na individualidade e na coletividade, manifestem aspectos sociais, emocionais e cognitivos. Esse entendimento se deu quando os professores assumiram o papel de sujeitos nessa experiência, vivenciaram, planejaram, analisaram e produziram conhecimento, experienciando o papel de aprendiz.

Perceberam também que o aprimoramento na formação pedagógica é necessário para atuar como coordenador do laboratório de informática, assim como as experiências, que se constituem em momentos de certeza, angústia e descobertas. Esses momentos desafiam cada indivíduo a assumir o compromisso ético e a trabalhar em equipe, a procurar e aceitar críticas, saber comunicar-se e ser capaz de buscar conhecimento, porém é importante pensar que os indivíduos se constituem também na individualidade.

Houve também mudanças com relação à postura perante os colegas, pois observaram que cada sujeito tem seu tempo de aprendizagem; cada um é capaz de encontrar múltiplas alternativas para a solução de problemas, e que a cooperação e a coletividade geram novos conhecimentos e habilidades.

Os professores coordenadores do laboratório de informática concluíram que, além das experiências adquiridas no curso de formação, foram importantes a produção de material, como, análise sites educativos, jogos, projetos educacionais, produção textual, planejamento de aulas, que se constituem em recursos importantes para a prática escolar. Outro momento de reflexão se deu quando foram desafiados a utilizar as diferentes ferramentas disponíveis no

pacote Kelix, no jogo Gcompris e jogar, o que lhes possibilitou interagir com os colegas, encontrando diferentes formas de pensar a matemática para a sala de aula e para a vida. Foi possível perceber que o jogo, quando explorado pedagogicamente, é uma ferramenta que favorece a aprendizagem e a superação de dificuldades.

As tecnologias trazem desafios aos educadores, que precisam assumir que, por mais que o homem resista à invasão da tecnologia em sua vida, ao garimpar a história encontrará fortes indícios de sua presença. Desde o momento em que o homem se utilizou de lanças feitas de pedra para caçar e produziu seu alimento, suas vestes, ou usou-as para se defender, fez uso da tecnologia. A tecnologia primitiva aperfeiçoou-se e transformou-se em dados possíveis de serem armazenados, uma ciência que se automatizou em ambiente lógico de informação. (NARRO, 2008).

A informática no processo educacional tem um longo percurso a percorrer até que se configure como estratégia de aprendizagem por meio da qual os alunos possam selecionar informações, organizar e sistematizar o conhecimento, para, então, desenvolver autonomia e ser capaz de avançar no processo de desenvolvimento cognitivo; ser sujeito conhecedor dos seus direitos, dos seus deveres; reconhecer-se como membro da sociedade e incluir-se produtivamente na formação da mesma de maneira mais justa e igualitária.

Foi possível observar que para atuar nesse ambiente o professor precisa ser motivado e preparado porque o uso das tecnologias, além de não ser de domínio geral, exige uma outra forma de pensar o processo de ensino, o que não atrai os professores. Porém, à medida que o professor vai adquirindo conhecimento tecnológico, sente-se mais seguro e arrisca pensar projetos diferenciados com o uso desses recursos. Esse processo de formação em informática educativa evidenciou a importância da assistência direta ao aprendiz, tanto para a discussão de conceitos matemáticos, como para superar as dificuldades no manuseio das ferramentas computacionais.

As características de um ambiente informatizado, já apontadas nesse trabalho, como interação, troca, aprendizagem mútua foram sentidas, como inerentes a esse processo.

Impressões pessoais

À medida que o trabalho com o grupo foi sendo desenvolvido, fui ampliando meus conhecimentos didático-pedagógico e técnico, bem como sendo desafiada a buscar novas

informações para responder algumas questões específicas sobre ambiente de rede, programas, software e otimizar situações de aprendizagem. Frente ao desenvolvimento acentuado da tecnologia, a cada dia nos são impostos novos desafios, aos quais procuro estar atenta para estudar e trabalhar nos cursos de formação em informática educativa. Com isso percebo que os professores coordenadores de laboratório precisam estar continuamente em formação buscando conhecer os novos recursos que vão surgindo para orientar os demais professores no uso desses.

A presença de um professor no papel de coordenador do laboratório de informática é fundamental, pois é ele que vai sugerir, motivar e mobilizar os professores para a utilização de recursos computacionais na sua prática diária e no planejamento e execução de atividades pedagógicas. Outro fator que endossa a importância da figura do professor coordenador no laboratório é o fato de que o uso das ferramentas computacionais requer orientação singular ao aluno e um professor não consegue atender essa necessidade de forma satisfatória. Além disso, é preciso alguém que organize e sistematize os trabalhos realizados nesse ambiente, e que cuide da atualização e manutenção dos recursos tecnológicos da escola.

Por meio desse estudo, foi possível observar que a informática é uma importante ferramenta para a educação matemática, pois, enquanto instrumento articulador do pensamento humano, mostra-se capaz de mobilizar e auxiliar no desenvolvimento de conceitos matemáticos. É importante ressaltar que a comunicação estabelecida entre essas ferramentas e as experiências matemáticas fora e na sala de aula pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento abstrato. A informática pode, também, qualificar o ensino e a aprendizagem da matemática por meio sua dinâmica, ou seja, pelo fato de se poder pesquisar, experimentar, simular, visualizar nas várias dimensões, aguçando o espírito investigativo.

Quero registrar que os trabalhos e estudos desenvolvidos no mestrado proporcionaram-me ganhos intelectuais e amadurecimento profissional e pessoal, em razão de todos os desafios propostos; também me abriram portas para que pudesse promover e difundir meu trabalho em informática educativa, como convites para participar do EducaCamp²² e ministrar palestra e oficinas no CESoL-CE²³, além de ter trabalho aceito II Jornada Nacional de Matemática e XV Jornada de Matemática Regional de Educação Matemática da Universidade de Passo Fundo e ter auxiliado na organização do IIIº Seminário de Inclusão Digital e Software Livre.

²² Site:<http://educacamp.wordpress.com/2008/07/05/saiba-o-que-aconteceu-no-i-educacamp>

²³ Site:www.cesol.ufc.br

REFERÊNCIAS

- ABREU, Iane. *A pedagogia de projetos: o novo olhar na aprendizagem*. [s. a]. Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.com/imprimir/4993/>>. Acesso em: 21 nov 2007.
- ALMEIDA, Fernando Jose; FONSECA JR, Fernando Moraes. *Aprendendo com projetos*. Brasília: MEC, 2000. (Coleção Informática para a mudança na educação). Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003143.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2007.
- BRUNER, Jerome. *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alizanza, 1989.
- CARRAHER, Terezinha Nunes. *Aprender pensando: contribuições da psicologia cognitiva para educação*. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- CARRAHER, Terezinha Nunes. Uma construção matemática. *Amae Educando*, Belo Horizonte, v. 213, p. 20-24, ago. 1990.
- CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Analúcia. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1988.
- CHAVES, Eduardo O. C. *Concepção de Aprendizagem e Projetos de Aprendizagem na Visão do Programa Sua Escola a 2000 por Hora*. p.2-3, 2005. Disponível em: http://www.escola2000.org.br/pesquise/texto/textos_art.aspx?id=74. Acesso em: 28 jan 2008.
- DALBOSCO, Claudio A. Incapacidade para o diálogo e “fazer pedagógico.” In: SARAI VA, Irene S.; WESCHENFELDER, Maria H. *Sala de aula: Que saberes? Que fazeres?* Passo Fundo: UPF Editora: 2006. p. 154-182.
- DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.
- DEWEY, John. *Vida e educação*. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- DUARTE, Newton. O construtivismo seria pós-moderno ou o pós-modernismo seria construtivista. In: DUARTE, Newton. *Sobre o construtivismo: contribuições a uma análise crítica* Campinas. São Paulo: Autores Associados, 2000. p.93.
- ENOKI, Eiko. *O lúdico por educadores, Piaget e Vygotsky*. Disponível em: <<http://www.smarcos.br/pracadosaber/pagina.php?codPagina=13>>. Acesso em: 2 jun. 2008.
- FAZENDA, Ivani. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 4. ed. Campinas: Papyrus, 1995.
- FERNANDES, Jorge H. *O que é um sistema?* Disponível em: <<http://www.dimap.ufrn.br/~jorge/textos/introductorios/oqueehsistema.html>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

- FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*, Campinas, ano 3, n.4, p. 1-37, mar. 1995.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- GCOMPRIS. Disponível em: http://ofset.sourceforge.net/gcompris/boards/algebra_pt_BR.html. Acesso em: 19 out. 2007.
- GUIMARÃES, Frederico G. Software Gcompris. II ENSL- ENCONTRO NORDESTINO DE SOFTWARE LIVRE, DO I LIVRE-SE - ENCONTRO SERGIPANO DE SOFTWARE LIVRE E DO IV FÓRUM GNOME, 2007, Bahia. *Anais eletrônico*. Disponível em: <http://www.ensl.org.br/site/modules/smartclient/client.php?id=45>. Acesso em: 19 out. 2007.
- JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- _____. Hilton. *Nascimento e morte das ciências humanas*. 2.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.
- LEITE, Lúcia Helena Alvarez. *Pedagogia de projetos*. 1996. Disponível em: www.cipo.org.br/escolacom sabor/arq/TanaMesa_Artigo_pedagogiadeprojecto.doc. Acesso em: 20 de jun. 2008.
- LIBÂNEO, José C. As mudanças na sociedade, a reconfiguração da profissão de professor e a emergência de novos temas na Didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO XI. Águas de Lindóia. *Anais*, 1998. p. 55-66.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MENDES, Rosana Maria; GRANDO, Regina Célia. *As potencialidades pedagógicas do jogo computacional simcity 4 para a apropriação/mobilização de conceitos matemáticos*. GT: Educação Matemática/ n. 19, 2004. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT19-2497--Int.pdf>. Acesso em: abr. 2008.
- MARCO, Fabiana Fiorezi de. *Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Campinas, São Paulo, 2004.
- MIYASCHITA, Wagner Yuwamamoto. *Sistema de numeração: como funcionam e como são estruturados os números*. 2002. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/~mauri/TN/SistNum.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2008.
- MIGUEL, José Carlos. *O ensino de matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas*. 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/O%20ensino%20de%20matematica.pdf>. Acesso em: jul. 2007.
- MILANI, Estela. A informática e a comunicação matemática. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 175-193. c. 9.

MIRANDA, Fernando B. Severo de; MACHADO, Ironita P. *Passo Fundo: presentes da Memória*. ed. MM, 2005.

MINAYO, Maria C. de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

NARRO, Alfredo Macías. *Ciência e Tecnologia Primitivas*. mar, 2008. Disponível em: <<http://pt.shvoong.com/social-sciences/1783195-ci%C3%A2ncia-tecnologia-primitivas/>>. Acesso em: jul. 2008.

NENÊ, Ulisses. Aprender, ensinando a máquina. *Extra Classe*, Porto Alegre. Simpro, ano 12, n 114, jun. 2007.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, uso e possibilidades. *Caderno de pesquisas em administração*. São Paulo, v.1, n 3, 2º sem, 1996. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>. Acesso em: set. 2007.

PASSERINO, Liliansa Maria. *O jogo no processo e ensino- aprendizagem*. p. 1-2, [s. a]. Disponível em: <<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise98/html/trabajos/jogosed/index.htm>>. Acesso em: mai. 2008.

PIAGET, Jean. *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro : Forense, 1969.

_____. Jean. *Epistemologia genética*. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PINTO, Alves Ziraldo. *O livro de informática do menino maluquinho*. São Paulo: Melhoramentos, 2005.

PINTO, Cláudia Martins Sadde. *Implantando e implementado a informática educativa na escola pública: uma experiência em Resende/Rj*. 2006. Disponível em: <<http://fabricadeaulas.com/resende/pdf/implanta.pdf>>. Acesso em: out. 2007.

PENTEADO, Miriam Godoy. Redes de trabalho: expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica. In: BICUDO, Maria A. Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. *Educação matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004, p. 283 – 289.

PRADO, Maria E. Brisola Brito. *Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO – SALTO PARA O FUTURO*. Brasília/DF, 2005.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira. *Multimídia na educação*. Revista de divulgação cultural, Blumenau, SC, ano 18, n.60, p.83-88, set-dez. 1996. Disponível em: <<http://usr.psyco.ufrgs.br/~aprimo/pb/educa.htm>>. Acesso em: 11 de jun. 2008.

RAMOS, Fernando Carvalho. O livro didático e o ensino da matemática nas séries finais do ensino fundamental. In: RAYS, Oswaldo Alonso. *Educação, matemática w física: subsídios para a prática pedagógica*. Santa Maria: Unifra, 2006. p. 117-135.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. *O uso do computador na educação: a informática educativa*, 2008. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/085/85rocha.htm>>. Acesso em: 17 de jul. 2008.

SILVA, Elcio Oliveira de; MOREIRA, Mariano; GRANDO, Neiva Igenes. O Contrato Didático e o Currículo Oculto: Um Duplo Olhar Sobre o Fazer Pedagógico. *Revista Zetetiké*, São Paulo, Unicamp v. 4, n°. 6, jul/dez. 1996.

SOUZA, Agnes Cruz de. *Rousseau: A arte da Filosofia, Literatura e Educação*. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~jmarques/cursos/rousseau2001/acs.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007.

TEIXEIRA, Adriano Canabarro.; BRANDÃO, Jorge Ramos. Software educacional: o difícil começo. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/adriano_software.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2008.

THEOPHILO, Roque. *A História da Cibernética*. [s.a]. Disponível em: <<http://www.psicologia.org.br/internacional/ap10.htm>>. Acesso em: 11 dez. 2007.

TULER, Marcos. *A pedagogia de projetos*. Disponível em: <<http://ensinodominical.com/2007/03/12/a-pedagogia-de-projetos/>>. Acesso em: 18 nov. 2007.

VALENTE, José Armando. *Diferentes usos do computador*. Brasília, ano 12. n.57, jan/mar, 1993. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/842/754>>. Acesso em: 1º mai. 2008.

_____. José Armando. *Formação de profissionais na área de informática em educação*. 1998. Disponível em: <www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep7.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2007.

_____. José Armando. *O computador na sociedade do conhecimento*. 1999. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro1/index.html>>. Acesso em: jan. 2006.

_____. José Armando. *Tecnologia e educação: Novos tempos, outros rumos*. TV Brasil. 2002. Disponível em: <<http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2002/te/tetxt4.htm>>. Acesso em: jan 2008.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. 2. ed. São Paulo: Martins Fonte, 1998. Cap. 5 e 6.

_____. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKII, Lev. S.; LURIA, Alexander R.; LEONTIEV, Alexis N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 6. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998.

ZACHARIAS, Vera Lúcia Câmara. *Avaliação do software educacional*. [s.a]. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/avasofed.htm>>. Acesso em: 27 mar 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Instrumento aplicado aos professores para obter informações sobre suas concepções com relação ao tema em questão

PROFESSORES MUNICIPAIS INTERAGINDO COM
INFORMÁTICA EDUCATIVA E MULTIMÍDIAS,
NUM PROCESSO DE INCLUSÃO DIGITAL

1. O que você entende por informática educativa?
2. Quais suas expectativas em relação a esse curso de informática educativa?
3. O que você entende por projeto pedagógico (para sala de aula)? Tente dar um exemplo.
4. Você considera importante trabalhar com multimídias, por exemplo, jogos educacionais, DVD, fitas VHS, TV, filmes, CDs, no processo ensino-aprendizagem?
5. Pelas opiniões de muitos professores a maior dificuldade de aprendizagem, em geral, concentra-se na disciplina de matemática.
 - a) Qual a sua opinião sobre isso?
 - b) Como nós, coordenadores do laboratório de informática, podemos contribuir para o processo ensino-aprendizagem de matemática na escola em que atuamos?

APÊNDICE B – Instrumento aplicado, pelos educadores que participaram da pesquisa aos professores que trabalham com a disciplina de matemática na escola municipal em que atuam.

PROFESSORES MUNICIPAIS INTERAGINDO COM
INFORMÁTICA EDUCATIVA E MULTIMÍDIAS,
NUM PROCESSO DE INCLUSÃO DIGITAL

1. Quais as maiores dificuldades para você como professor (a) de matemática? E para os alunos?

2. Em quais séries o nível de dificuldade é maior? Em que conteúdo?

APÊNDICE C - Instrumento aplicado aos professores para obter informações sobre suas concepções após a realização do curso

PROFESSORES MUNICIPAIS INTERAGINDO COM
INFORMÁTICA EDUCATIVA E MULTIMÍDIAS,
NUM PROCESSO DE INCLUSÃO DIGITAL

1. Atualmente, o que você entende por informática educativa?
2. Até esse momento suas expectativas com relação a esse curso de informática educativa foram atendidas?
3. Nesse momento do curso, o que você entende por projeto pedagógico?
4. No decorrer dessa etapa do curso você achou importante utilizar multimídia (DVD, TV, filmes, fitas) para o processo ensino-aprendizagem?
5. Qual a contribuição de um (a) coordenador (a) do laboratório de informática para o processo ensino-aprendizagem de matemática na escola em que atua?
6. Após esse módulo qual sua opinião sobre a informática educativa nas escolas?

APÊNDICE D – Análise realizada por dois grupos de professores**GRUPO 1: Classificação por categorias****Data:** 21 de maio de 2007**Nome :** Fátima Rita e Selmar Ferreira**Jogo:** Ciclo da água**Disciplina:** Ciências**Série:** 2^a e 3^a**Idade:** 8 a 10 anos**Aprendizagem:** higiene, questão do ciclo da água, natureza, o espaço geográfico.**Desenvolvimento:** Coordenação, lógica, localização, vegetação.**Grau de dificuldade:** médio**Jogo:** Cores**Disciplina:** Inglês**Série:** 4^a séries**Idade:** 10 anos**Aprendizagem:** cores em inglês**Desenvolvimento:** coordenação, relação.**Grau de dificuldade:** fácil**Jogo:** Construção de mosaico**Disciplina:** Artes e matemática**Série:** 2^a, 3^a e 4^a**Idade:** 8 a 10 anos**Aprendizagem:** lógica**Desenvolvimento:** coordenação motora, lógica e memória.**Grau de dificuldade:** fácil**Jogo:** Complete o puzzle**Disciplina:** Matemática**Série:** 2^a**Idade:** 8 a 9**Aprendizagem:** lógica**Desenvolvimento:** coordenação motora**Grau de dificuldade:** fácil**Jogo:** Dinheiro - Treine o uso do dinheiro**Disciplina:** Matemática**Série:** 2^a, 3^a e 4^a**Idade:** 8 9 e 10**Aprendizagem:** lógica**Desenvolvimento:** raciocínio lógico**Grau de dificuldade:** fácil**Jogo:** Nome da imagem**Disciplina:** Português**Série:** 1^a e 2^a**Idade:** 7 e 8**Aprendizagem:** Associação de nomes e objetos (desenhos)

Desenvolvimento: memória
Grau de dificuldade: fácil

Jogo: A leitura na posição horizontal

Disciplina: Português

Série: 2^a, 3^a e 4^a

Idade: 8, 9, 10

Aprendizagem: memória e leitura

Desenvolvimento: leitura

Grau de dificuldade: médio

GRUPO 2: Classificação por categorias

Data: 21 de maio de 2007

Nome: Elci e Daniele

Analizamos os seguintes jogos: os que estão dentro do ícone que é um cubo:

- **Cabeça de cavalo:** Não tinha nenhum jogo ali.
- **Jogo da memória:** é um jogo de memória normal, com níveis que aumentam, são nove níveis. Podem ser utilizados para qualquer série, pois é um jogo que desenvolve a atenção.
- **Trem:** trabalha com a memória, visualização, percepção, seqüência. Após ter passado, tem que ser montado de trás para frente. São três níveis. Esse jogo tem de ser trabalhado com turmas de terceira série em diante.
- **Jogo de lógica:** colocar os números em ordem crescente, possuiu seis níveis. Os níveis desse jogo vão ficando cada vez mais difíceis, é um jogo que se pode trabalhar de quarta série em diante.
- **Quebra-cabeça:** Possui figuras que são obras de artes, são seis peças.
- **Carrinho:** é um carrinho em cujo interior há barras coloridas e a barra vermelha, que tem de ser posta para fora, mas tem-se que tirar as de outras cores. Requer pensamento lógico, atenção. Simula um carro num estacionamento de carro.

Análise encontrada na internet após o trabalho dos professores:

- ▶ descoberta do computador: teclado, mouse, diferentes usos do mouse;
- ▶ álgebra: memorização de tabelas, enumeração, tabelas de entrada dupla, imagens espelhadas;
- ▶ ciências: controle do canal, ciclo da água, o submarino, simulação elétrica;
- ▶ geografia: colocar o país no mapa;
- ▶ jogos: xadrez, memória, ligue 4, sudoku;
- ▶ leitura: prática de leitura;
- ▶ outros: aprender a identificar as horas, quebra-cabeças com pinturas famosas, desenho vetorial;

Site:<http://gcompris.net/-pt-br->

APÊNDICE E – Projeto desenvolvido após análise do jogo Gcompris

CURSO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

Projeto: Aprendendo e Ensinando com a Informática



Professores executores: Maria Marcon Siqueira e Simone M.A. Ayala.

Escolas de aplicação: EMEF Benoni Rosado e EMEF Antonino Xavier

Objetivo: Aprimorar o cálculo mental e a produção textual utilizando-se de recursos existentes no Gcompris.

Jogo: Gcompris – Equality Number Munchers – composto por 7 níveis e, em cada nível, vários subníveis. Explora o cálculo mental com as quatro operações, conforme segue:

Nível 1: adição

Nível 2: subtração

Nível 3: adição e subtração

Nível 4: multiplicação

Nível 5: adição, subtração e multiplicação

Nível 6: divisão

Nível 7: as quatro operações

Atividades: Serão propostas atividades envolvendo conhecimentos de matemática, língua portuguesa e educação artística. E durante as atividades caberá ao professor realizar questionamentos, dando abertura a novas possibilidades na construção do conhecimento e elaboração de conceitos.

Atividade 1: Com os alunos em duplas, explorar o nível 3 do jogo, como forma de se apropriar do seu funcionamento e pelo menos três subníveis deste. Explorar o nível 7 do jogo, fazendo as observações quanto aos monstros que aparecem a partir do subnível 2. Anotar uma das sentenças envolvendo qualquer uma das operações antes de ser devorada.

Atividade 2: No laboratório de informática, utilizando o editor de textos, os alunos elaborarão uma história com a atividade realizada, destacando: como se joga, dar nome aos monstros, observar o que eles fizeram durante o jogo e quantos apareceram.

Atividade 3: Na aula de matemática, em duplas, os alunos elaborarão uma situação-problema que possa ser resolvida por meio da sentença anotada na atividade 1. Essa atividade será socializada na turma, momento em que poderão surgir novas propostas de trabalho.

Atividade 4: Desenhar os monstros no Tuxpaint, nomeando-os.

CIP – Catalogação na Publicação

-
- S624i Siveris, Marinez
Informática na educação matemática: uma experiência com um grupo de professores da Rede Municipal de Ensino de Passo Fundo/ Marinez Siveris. – 2008.
112 f. : il. color. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2008.
Orientação: Prof^a. Dr^a. Neiva Ignês Grandó
1. Educação – métodos de ensino. 2. Informática na educação. 3. Matemática – estudo e ensino. 4. Professores – formação. I. Grandó Neiva Ignês, orientadora II. Título.

CDU: 37:004

Catalogação: bibliotecária Ana Paula Benetti Machado – CRB10/1641