

A MATEMÁTICA ENTRA EM CENA

Prof. Dr. Denizalde J. R. Pereira – UNEMAT

Prof.a Ms. Albina Pereira do Pinho Silva – CEFAPRO/UNEMAT

Prof.a Ms. Edna Costa Cavenaghi - CEFAPRO

1. Resumo

O presente artigo apresenta um projeto de pesquisa que tem por pressuposto a arte cinematográfica como fonte de motivação à pesquisa educacional e a construção do conhecimento produzida de forma interdisciplinar articulada ao lúdico. Este projeto é parte de um projeto mais amplo proposto e aprovado por uma equipe de pesquisadores do CEFAPRO/SEDUC (Centro de Formação e Atualização de Professores/Secretaria de Estado da Educação do Mato Grosso) e da UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso) e está sendo financiado pela FAPEMAT (Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Mato Grosso). O projeto se chama **“Formação continuada de professores para integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação aliada à Metodologia de Projetos”** e está sendo aplicado na rede pública estadual para todas as áreas do conhecimento humano. Como subprojeto, e com característica do que estamos chamando de “Laboratório”, na UNEMAT, iniciamos um trabalho de produção de um vídeo cujo tema central é o “Teorema de Pitágoras”. O título do subprojeto, **“A Matemática entra em Cena”**, alude ao fato de que esta é a área do conhecimento que sistematicamente tem ficado de fora de propostas interdisciplinares. Este vídeo será produzido por estudantes e professores voluntários das redes públicas e particulares e estudantes dos cursos de graduação da UNEMAT, coordenados por um professor de Matemática da Universidade, membro da equipe executora do mesmo. O projeto, sob financiamento, possui todo o equipamento necessário no nível de uma produtora profissional e um de seus membros, promove estudos em nível de pós-graduação em Cinema e participa de movimentos cineclubistas no plano nacional. A equipe do CEFAPRO vem sendo trabalhada no sentido de prestar suporte aos professores da rede para se inserirem na complexidade da proposta. A duração do projeto é de 3 anos e iniciou em agosto de 2006.

Temos por pressuposto teórico fundamental a concepção construtivista baseada nos estudos de Jean Piaget e da concepção sócio-interacionista de Vigostsky. Como suplemento teórico, articulamos a teoria psicanalítica de Jacques Lacan que tem na *fala* o centro da ação psicanalítica, para nós, educacional. No caso da produção de vídeos educacionais por parte

dos educandos, entendemos como uma fala eletrônica, ou seja, o conhecimento, pensamento e linguagem articulados e transpostos para a linguagem de imagens e sons. Por pressupostos teóricos suplementares, articulamos as noções de Escola Sem Muros das experiências do Programa Parkway da Filadélfia, John Bremer, e da Escola da Ponte, José Pacheco.

A Metodologia central de aplicação da proposta é a utilização das **tecnologias da informação e da comunicação aliada à metodologia de Projetos Educacionais** ambientadas no contexto da proposta de **escola organizada em ciclos de formação humana**. Os educandos têm por tarefa produzir vídeos temáticos. Para isso, o corpo docente da escola trabalha em conjunto com a equipe de pesquisadores, que procuram atender às demandas advindas das pesquisas dos educandos em todos os meios, literários, orais e cibernéticos. No plano da pesquisa, a Metodologia proposta é a Pesquisa-Ação, conforme concepções centrais de Michel Thiollent.

O resultado material do trabalho dos educandos será vídeos. Da parte dos pesquisadores, esta pesquisa resultará em experiência refletida e produção de tecnologia educacional, no horizonte, um livro composto de artigos por parte dos pesquisadores e dos sujeitos da pesquisa.

2. Marco Teórico

Nosso projeto tem se pautado pela novidade, pela busca do novo, pela confiança que inovar é possível e é preciso. Nossas experiências no universo acadêmico têm-nos feito perceber que uma certa tendência, que chamamos de burocrática, em respaldar pontos de vistas consagrados em se notabilizado. Concretamente, temos visto se proliferar pesquisadores com excelente formação profissional e acadêmica, uma vasta produção bibliográfica, encontros, seminários, congressos, conferências de altíssimo nível, no entanto tais formulações não têm chegado em seu destino natural, a grande maioria de estudantes do país, particularmente das massas juvenis operárias das periferias. Os resultados apresentados pelas avaliações mais recentes do governo nos dão conta não apenas de um estrondoso fracasso no que diz respeito ao desempenho dos estudantes, principalmente em Matemática, mas da própria instituição educacional do Estado nacional como uma estrutura fracassante. Já no texto de nosso projeto aludimos às posições da então presidente da Sociedade Brasileira de Matemática, Suely Druck, citada por Romero (2005). Suely “cita como exemplo a pesquisa mais recente do Program for International Student Assessment (Pisa), na qual o Brasil ficou

em último lugar. Por conta disso, ela acredita que o Brasil vive atualmente uma fase de desvalorização do ensino, principalmente nas escolas públicas".

O contexto imediatamente acima nos coloca o desafio de buscar um “Marco Teórico” real, não apenas discursivo. Não seria novidade alguma desfilarmos aqui, mais uma vez, uma simplória exposição das teorias dos gloriosos Jean Piaget e Vigotsky. A questão que nos colocamos, enquanto jovens pesquisadores, é como é possível articulá-las na prática. Portanto, lançamo-nos a teorias cujos fundamentos estão no construtivismo e no sócio-interacionismo.

2.1 Escola Organizada em Ciclos de Formação Humana:

A modalidade de “ciclos” está prevista na LDB como alternativa ao antigo regime seriado e se centra na concepção de que o educando se desenvolve por estágios de formação humana, portanto relativo a determinados períodos de tempo, ligados à idade. A estrutura organizacional desta modalidade se apresenta da seguinte forma: 1º ciclo para alunos de 6 a 8 anos, 2º ciclo para alunos de 9 a 11 anos e o 3º ciclo para alunos de 11 a 14 anos, entendendo e respeitando os ciclos de vida da criança, *“como decorrência da concepção de que o aluno, na convivência com seus pares da mesma idade, tem maior oportunidade de vivenciar um processo de interação riquíssimo que facilita, mediante as trocas socializantes, a construção de sua identidade e auto-imagem próprios de sua faixa etária”*. (MATO GROSSO, p. 16, 2000).

Ao nível do currículo, esta proposta aponta na direção de ressignificações que passam a interferir no contexto vivido: *“...como vemos, conhecer não é incorporar informações ou operar transferências de enunciações discursivas sobre certos objetos ou fenômenos, é querer, compartilhar, dar sentido, interpretar, expressar, viver na diversidade de saberes”* (ibid. p. 46). Os conteúdos escolares não acontecem soltos, pois possuem os seus fundamentos no Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), quando prevê uma seqüência de conteúdos a serem articulados dentro do contexto escolar, procurando estabelecer um desenvolvimento que aconteça entre o cognitivo, construção do conhecimento e socialização dos sujeitos. Estabelece os seus fundamentos centrados nos conteúdos procedimentais, conceituais, atitudinais. Esta forma de procedimento encara o currículo escolar não como “grade”, mas como processo de ensino-aprendizagem, oportunizando ao educando oportunidades para que tenha a sua progressão continuada dentro dos ciclos, pois entende que a vida é formada por ciclos, sendo no desdobramento desta nova condição que o professor

pode construir um novo recorte, ampliando sua função, que não se finaliza mais no aluno, mas nas oportunidades de aprendizagem que oferece aos mesmos.

A avaliação, neste contexto, deve ser diagnóstica dentro do processo de ensino e aprendizagem, pois propõe instrumentos que estabelecem a perspectiva de inclusão para registrar os avanços, a continuidade, o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social do educando. Ela é feita através de um relatório que aponta o desenvolvimento do educando, tendo como suporte vários instrumentos, dentre os quais: caderno de campo do professor onde este registra diariamente os avanços e retrocessos, portfólio ou pasta avaliativa, mapa conceitual como fonte de coleta de dados, conselho de classe e, em última instância, a prova que obedece a critérios de verificação se os objetivos propostos na aprendizagem pelo professor foram atingidos e não de forma punitiva como tem sido historicamente aplicada.

O processo ensino-aprendizagem deve acontecer através de aprendizagem significativa na direção da teoria de Ausubel: *“...a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado a partir da relação como o seu conhecimento prévio”* (CAVENAGHI, p. 117, 2004). Desta forma, articula uma nova concepção não somente pedagógica, mas relacionada a uma nova forma de pensar a escola do ponto de vista didático, articulando-se assim às concepções de educação através de “projetos de aprendizagem.

2.2 Aprendizagem por Projeto: novas formas de ensinar e aprender

A Aprendizagem por Projetos visa à re(significação) do contexto escolar, transformando em um espaço diferenciado, vivo de interações, aberto ao real e às múltiplas dimensões. Nesta perspectiva, o "aprender" deixa de ser concebido como um simples ato de memorização e o "ensinar" não significa mais transmissão de conteúdos prontos.

Ao planejar um projeto para aprender, o educando se envolve em uma experiência educativa que elucida novas situações desconhecidas em que o processo de construção de conhecimento está intimamente ligado às práticas relacionadas à sua realidade cotidiana. Esse aprendiz deixa de aprender somente o conteúdo de uma área específica para visualizar o conhecimento numa visão holística, integrando as sinergias, as coordenações e as ações conjuntas.

A atuação do professor nessa nova perspectiva de aprendizagem requer uma nova tomada de consciência a fim de promover a interação e articulação entre conhecimentos de

distintas áreas, conexões estas que se estabelecem a partir dos conhecimentos que os educandos trazem de sua realidade.

Segundo Fagundes (1998), para iniciar um projeto para aprender:

Usamos como estratégia levantar, preliminarmente com os alunos, suas certezas provisórias e suas dúvidas temporárias. E por que temporárias? Pesquisando, indagando, investigando, muitas dúvidas tornam-se certezas e certezas transformam-se em dúvidas: ou ainda, geram outras dúvidas e certezas que, por sua vez, também são temporárias, provisórias.

A cultura de projetos na escola envolve negociações, cooperação, colaboração, reciprocidade, coordenação, divisão das tarefas, solidariedade. Respeito às diferenças individuais e propiciar situações inovadoras, levando o aprendiz a ocupar a posição de sujeito/autor de sua própria aprendizagem, é a função principal do Projeto de Aprendizagem.

O professor que considera o aprendiz como autor de suas construções, tem consciência da intencionalidade implícita nas atividades pedagógicas das quais ele é o promotor e, ao mesmo tempo, reconhece a importância de potencializar liberdade aos educandos para que estes construam suas próprias questões ou temas de estudo. Nesta situação, as questões ou dúvidas temporárias são criadas pelo aprendiz, de acordo com o seu interesse. Assim, a aprendizagem passa a ter um significado, uma relevância maior, visto que é ele quem escolhe e planeja com seus professores e colegas do grupo, os caminhos a serem percorridos, como também as estratégias de desenvolvimento do projeto. Fagundes, explicita que:

Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema, a ser resolvido, começa a aprender a definir as direções de sua atividade.

Quando é propiciada aos aprendizes a oportunidade de equacionar suas próprias questões ou dúvidas a serem investigadas e testadas, eles necessariamente precisam da parceria de professores reflexivos, críticos, abertos à mudanças e a aprender a aprender. Um professor comprometido com a transformação social, orienta seus aprendizes a realizarem os registros de todo o processo da construção do conhecimento, acompanhando-os e assessorando-os na promoção de reflexões, bem como propicia avaliações contínuas do processo, desenvolvendo a criatividade, a criticidade, a autonomia e a liberdade responsável.

Trabalhar a partir das representações dos alunos, significa abandonar a postura tradicional que ignora os saberes que os educandos trazem consigo. Promover o

desenvolvimento de novas competências nos estudantes é o grande desafio da educação contemporânea, pois para formar cidadãos capazes e aptos para a nova realidade social e do trabalho, o professor enfrenta o desafio de mudar a sua postura frente aos seus educandos, ceder tempo de aula para atividades que integrem diversas disciplinas e estar disposto a aprender com a turma, promover a cooperação, a auto-estima, a liberdade de expressão, o respeito mútuo, a afetividade e o desejo de aprender. "Um professor, tão aprendiz quanto seus alunos, não funciona apenas cognitivamente, por isso, em um ambiente de aprendizagem construtivista, é preciso ativar mais do que o intelecto". (FAGUNDES *et all*)

3. Metodologia

No plano teórico, situamo-nos no campo da Pesquisa-Ação conforme Michel Thiollent (1988). Thiollent adverte que algumas correntes só consideram como sendo Pesquisa-Ação as situações em que os pesquisadores forem procurados por um grupo social específico com o objetivo de resolver um problema prático, pois esta é "orientada em função da resolução de problemas ou de objetivos de transformação" (ibid. p. 7). No entanto, defende que de onde parte a iniciativa não deve ser o mais importante, mas que o problema prático seja de mútuo interesse: "...há sempre uma adequação a ser estabelecida entre as expectativas da população e as da equipe de pesquisadores. (...) Um tema que não interessar à população não poderá ser tratado de modo participativo. Um tema que não interessar aos pesquisadores não será levado a sério e eles não desempenharão um papel eficiente" (ibid. p. 51).

Segundo a linha a qual se associa Thiollent, o fundamental na Pesquisa-Ação é a existência de um foro de decisão, o "seminário": "A técnica principal, ao redor da qual as outras gravitam, é a do 'seminário'. (...) O papel do seminário consiste em examinar, discutir e tomar decisões acerca do processo de investigação" (ibid. p.58). Essa técnica vem ao encontro daquilo que pensamos, quando tratamos de metodologia de Projetos, pois o essencial é o envolvimento dos sujeitos da pesquisa no projeto, não uma suposta qualidade abstrata do produto final; o produto já é desde sempre o processo. Os sujeitos entram em processo de aprendizagem imediatamente. Portanto o "seminário" onde se vai socializar a produção coletiva e tomar decisões do rumo planejado pelo grupo é vital para um trabalho com as características que aqui estamos traçando. No nosso caso, os encontros serão direcionados para realização de estudos e seminários, cujo enfoque será a formação continuada de professores para integração das Tecnologias da Informação de Comunicação aliada a Projetos Educacionais. O Seminário pode coordenar ou acompanhar o trabalho de "grupos-satélites".

Enfatizamos que estes, no nosso caso, serão grupos onde pesquisadores encontram interlocução privilegiada em comunidades científicas.

Outro aspecto importante caracterizado pela Pesquisa-Ação é o pressuposto da "aprendizagem" por parte da população envolvida: "As ações investigadas envolvem produção e circulação de informação, elucidação e tomada de decisões, e outros aspectos supondo uma capacidade de aprendizagem dos participantes" (ibid. p.66). Neste projeto, a aprendizagem é o tema central, pois os participantes, professores e alunos das escolas públicas aqui definidas, serão postos automaticamente em situação de busca na medida em que se engajarem na tarefa de produzir vídeos temáticos que impulsionem os educandos à produção de conhecimentos articulados: "A Pesquisa-Ação considera que os 'atores' sempre possuem essa capacidade de aprendizagem. Trata-se de aproveitá-la e enriquecê-la" (PEREIRA, 1995, p.68).

Como ponto final da Pesquisa-Ação é prevista a "divulgação externa". Ou seja, além do Relatório previsto pelas Instituições envolvidas, CEFAPRO, NTE, UNEMAT e FAPEMAT, o que se espera é que a pesquisa seja divulgada em Anais de Congressos e em Revistas científicas da área em questão. Previmos anualmente uma "Mostra de Vídeos Educacionais", exibindo-os para suas respectivas comunidades, escola e bairro.

No plano prático, lançaremos mão de técnicas de cinema. A primeira fase, da construção do Roteiro, a aprendizagem de conteúdos articulados, ou seja, interdisciplinaridade, será automática, cumprirá o objetivo central logo de saída. A segunda fase, a produção dos vídeos propriamente ditos, colocará os participantes em uma situação diferenciada, pois a conversão de linguagem escrita para a linguagem áudio-visual, constituir-se-á em situação inusitada para todos, novos conhecimentos haverão de ser mobilizados, tais como, técnicas de filmagem, de iluminação, de interpretação, de edição. Não esqueçamos que a tarefa de produzir o significado com imagens coloca a tarefa de ressignificar os resultados produzidos na primeira fase, provocando "movimento", ou seja, "aprendizagem". Isto encontra sustentação teórica na teoria psicanalítica de Jacques Lacan, quando afirma que o sujeito aprende quando fala; a produção do vídeo funcionaria aqui como o momento privilegiado da produção do conhecimento pelo educando, uma fala eletrônica.

No plano da Pesquisa científica, cada pesquisador do projeto deverá atuar em duas frentes: como mais um entre os demais sujeitos da pesquisa, em situação de permanente aprendizagem, da mesma forma, e como Orientador geral a partir de sua atividade científica organizada em Comunidades científicas nacionais e internacionais. Estudos avançados acerca da Metodologia da Educação através de Projetos, em foco as Tecnologias da

Informação e da Comunicação, com destaque para produção de vídeos educacionais, serão realizados. O que se projeta é que o desenvolvimento de nossa intervenção seja comunicado e receba contribuições em Congressos científicos de área.

4. Resultados

No item “Objetivos”, em nossa proposta de projeto de pesquisa, declaramos como meta:

Criar junto aos professores da Rede Pública Estadual de Educação, através da implantação de Metodologias baseadas em Projetos, ações interdisciplinares de uso crítico e reflexivo das Tecnologias da Informação e da Comunicação, visando sua formação continuada. A ação refletida constituir-se-á na base material para a produção, por um viés científico, de propostas alternativas e inovadoras que possam contribuir com a transformação do quadro geral de fracasso da aprendizagem, conforme nossos pressupostos de Pesquisa.

A proposta vem sendo aplicada em uma escola da periferia da cidade, escolhida por possuir laboratório de informática e por ter implantado, para parte das turmas, a modalidade de escola organizada em ciclos de formação humana, a Escola Estadual Paulo Freire. Nosso planejamento aponta para que experienciemos a proposta por um ano nesta escola, para então abrir para as demais escolas da base do CEFAPRO/Sinop.

Até o presente momento, mantivemos o funcionamento do Fórum, previsto na metodologia da Pesquisa-Ação, com atividades semanais de leituras compartilhadas sobre questões inerentes ao Marco Teórico, à Metodologia de Projetos de Aprendizagem, à proposta de Escola Organizada em Ciclos de Formação Humana. Os projetos já foram bem debatidos com os educandos, que escolheram os temas. Emergiram projetos que foram por nós, pesquisadores e professores, organizados em 3 grandes Eixos Temáticos: Meio Ambiente, Saúde e Cultura. Os educandos vêm estudando o tema escolhido em sala de aula em conjunto com todos os professores da turma. Cada professor, no ato de aprofundar o tema em conjunto com os educandos, vai fazendo a leitura de sua participação específica, extraindo daí seus Planos de Aula, a fim de então desenvolver os conteúdos escolares, porém em uma perspectiva totalmente distinta do ensino tradicional vigente que articula o currículo como “grade”, que nos remete, desde um ponto de vista semiótico, à prisão.

O projeto sobre a produção de um vídeo educativo em torno do tema “Teorema de Pitágoras” foi pensado como Laboratório. O que se propõe é que os educandos desenvolvam

esta atividade em horário extra-escolar. Estamos, no momento, visitando várias escolas das redes públicas e particulares, procurando engajar estudantes e professores para esta atividade. O grupo constituirá seu próprio Fórum e decidirá sobre como proceder. O que se espera é que mobilizem elementos pertinentes à vida educacional contemporânea, tendo no centro de sua atividade a noção de pesquisa educacional. Os educandos, projetamos, deverão se lançar ao estudo do Teorema de Pitágoras e suas inter-conexões com a própria Matemática. Quando se lançarem à compreensão histórica do surgimento do teorema, seus atores, contexto sócio-político-econômico, terão mergulhado de vez na própria história da humanidade, surgindo, desta forma, a interdisciplinaridade não como destreza dos educadores, mas como inerente ao próprio objeto pesquisado, cabendo aos educadores cumprir com suas funções que as teorias há décadas vêm apontando, mas pouco tem se visto na prática, ou seja, acompanhar e amparar o raciocínio e a criatividade dos educandos.

5. Conclusões

Para melhor compreensão desta atividade, explicitamos: a proposta ocorre em salas de aulas formais da rede pública de ensino durante o horário escolar. O Laboratório Pitágoras ocorre fora do horário escolar, com voluntários e de várias escolas. A idéia é que este grupo possa seguir alguns passos adiante fazendo experiências sobre o ato de aprender em geral e sobre técnicas de produção audiovisual, ou seja, transformação de conhecimentos escolares em linguagem cinematográfica. A importância desta atividade é que, os educandos, ao transpor didaticamente os conteúdos apreendidos, haverão de solidificar tais conteúdos, desde um ponto de visto conceitual, em suas estruturas cognitivas. As experiências feitas pelo Laboratório Pitágoras serão então levadas como contribuição aos demais projetos no interior das escolas participantes.

O Laboratório Pitágoras prevê a participação de estudantes como sujeitos da pesquisa e de pesquisadores em iniciação científica como professores da rede pública e estudantes universitários. No momento, engajamos nesta atividade um grupo de estudos e pesquisas em linguagem cinematográfica que se articulam em torno de um projeto de extensão universitária, o Cineclube Zumbis, que vem promovendo oficinas de produção audiovisual, que estenderá a professores de estudantes das escolas participantes e também à equipe de formadores do CEFAPRO, procurando, assim, inserir o audiovisual de natureza digital nas novas tecnologias da informação e da comunicação.

6. Referências

- CAVENAGHI, E.C. **Análise Comparativa do Processo de Alfabetização da Escola Ciclada de Escola Seriada**. Santa Clara, Cuba: Universidad Cienfuegos, 2004. Dissertação
- FAGUNDES, L. *ett all.* (Org.) **Projeto, O Que É? Como Se Faz?** Disponível em: <http://www.indaial.sc.gov.br/secretarias/educacao/formacao_de_professores_dtse_projeto.o.htm>. Acessado em 15/05/2007.
- MATO GROSSO. Escola Ciclada de Mato Grosso: novos tempos espaços para ensinar, aprender a sentir, ser e fazer. Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação, 2000.
- PEREIRA, D. J. R. "O Papel do Significante Família no Discurso sobre Ensino e Aprendizagem da Matemática na Escola". UNESP: Rio Claro, 1995. Dissertação.
- ROMERO, T. "Força Matemática". Sítio Eletrônico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br/boletim_dentro.php?data%5Bid_materia_boletim%5D=3300>. Acessado em: 05/11/2005
- SILVA, A.P.P.; CAVENAGHI, E.C.; PEREIRA, D.J.R. **Formação continuada de professores para integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação aliada à Metodologia de Projetos**. Projeto de Pesquisa. Sinop, MT: CEFAPRO/SEDUC/UNEMAT, 2005.
- THIOLLENT, M. "Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária". 5.a Ed. São Paulo: Polis, 1987. (Teoria e História 6)

Palavras-chave: "Metodologia de Projetos" – "Tecnologias da Informação e da Comunicação"
– "Teorema de Pitágoras"