



SUMÁRIO

Aprendendo sobre os Artrópodes de forma lúdica.....	3
Estudo de fatores de risco para IST/SIDA com estudantes do município de Urânia-SP.....	14
A educação física escolar e o pensamento complexo: algumas reflexões e indagações.....	34
O uso da informática no ensino da matemática.....	41
Aprendizagem significativa de matemática em um curso de engenharia de produção.....	68



APRENDENDO SOBRE OS ARTRÓPODES DE FORMA LÚDICA

Fábio Renato Lombardi¹ e Ana Paula Neves Ferreira¹

RESUMO: As disciplinas de Ciências e Biologia estão em constante atualização dos conhecimentos gerados. Os materiais didáticos são ferramentas úteis para o processo de ensino/aprendizagem e o jogo didático pode ser uma alternativa viável para auxiliar no processo de aprendizagem. Neste estudo, utilizou-se a pesquisa exploratória com caráter qualitativo. Participaram desta pesquisa onze alunos do ensino médio da Escola Estadual Dom Arthur Horsthuis, com idades entre 16 e 17 anos, de ambos os sexos. O critério de inclusão dos sujeitos na pesquisa foi estar presente no dia da atividade e estar matriculado na escola citada. Para esta pesquisa, confeccionou-se um jogo, denominado “Jogo sobre Artrópodes”, com a finalidade de promover uma competição “do saber” entre os alunos sobre a anatomia e estrutura/função dos Artrópodes. Os resultados mostraram que os alunos estudaram para participar do jogo e mostraram grande interesse na competição, relatando que tal atividade promove um maior interesse e inibe a perda da concentração. O nível de conhecimento dos alunos no tema do jogo Artrópodes foi bom, com um índice de acertos das perguntas de 75%, o que é considerado satisfatório. Na opinião do professor responsável pela disciplina, “*a atividade é boa, pois desperta os alunos, aumentando o interesse*”. Conclui-se que o “Jogo sobre Artrópodes” é uma ferramenta adequada, complementar às aulas teóricas, para o professor estimular o interesse dos alunos nos estudos, tornando-o mais estimulante.

Palavras-chave: Lúdico, Artrópodes e Educação.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas nas mais variadas áreas do conhecimento tratam do significado educativo de jogos, brinquedos e brincadeiras e estabelecem relações significativas com processos de ensino-aprendizagem (CARNEIRO et al, 2004).

Aprendemos através dos nossos sentidos (83% através da visão; 11% através da audição; 3,5% através da olfação; 1,5% através do tato e 1% através da gustação) e retemos apenas 10% do que lemos, 20% do que ouvimos, 30% do que vemos, 50% do

¹Departamento de Ciências Biológicas – Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales, SP.



que vemos e executamos, 70% do que ouvimos e logo discutimos e 90% do que ouvimos e logo realizamos (PILETTI, 1991).

O ensino de Ciências deve partir do conhecimento cotidiano. E, vivenciando este cotidiano, o aluno sente-se motivado a aprender o conteúdo científico, porque faz parte de sua cultura, do desenvolvimento tecnológico e no modo de pensar de todos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; KRASILCHIK, 1987; BRASIL, 1997; PEREIRA, 1998).

A experiência profissional tem mostrado que a escola precisa ser mais prazerosa, na qual o aluno tenha espaço para vivenciar o conteúdo, que possa viver o imaginário e o inesperado, descobrir o que existe além dos limites da sala de aula, do quadro de giz, dos livros didáticos e dos termos científicos propostos pelas monótonas aulas de Ciências (BUNGE, 1974).

Para isso, é preciso buscar um caminho de movimento, o sentido do próprio ato de ensinar, em que deve ocorrer construção e reconstrução, troca de experiências e descobertas. As aulas, então, devem ser vistas como um processo, e não apenas como um caminho, aquele que o professor considera o mais correto. É preciso oferecer várias ferramentas para que o aluno possa escolher, entre muitos caminhos, aquele que for compatível com sua visão de mundo (MOREIRA, 1996).

É preciso inovar e ousar para permitir que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade, o relacionamento e o pensar criticamente no que faz (MOREIRA, 1996).

Cabe ao professor o dever de captar a realidade cotidiana de cada aluno e tentar fazê-lo integrar essa realidade aos conhecimentos adquiridos durante sua vida, chegando ao conhecimento formalizado e significativo (HAMBÚRGUER; LIMA, 1989).

O ensino de Ciências Naturais ajuda a criança a desenvolver, de maneira lógica e racional, facilitando o desenvolvimento de sua razão para os fatos do cotidiano e a resolução dos problemas práticos (BIZZO, 2007).

Com base nos estudos sobre prática pedagógica, este trabalho relata o conteúdo de zoologia sobre o *Filo Arthropode* numa perspectiva lúdica, na qual ficam evidentes as vantagens que esta ferramenta possibilita aos profissionais.



2. JUSTIFICATIVA

Devido ao baixo interesse dos alunos em frequentarem a escola, vê-se a necessidade de proporcionar aos professores diferentes formas de motivar o interesse deles pelas aulas, com o intuito de despertar a curiosidade e incentivar o interesse dos mesmos por esta nobre área – a ciência. Sendo assim, foi elaborado o “Jogo dos Artrópodes”. O aluno aprende brincando, despertando a vontade de aprender em uma disputa estimulante, cada vez mais com “sede” de vencer o jogo.

O trabalho experimental na aprendizagem de ciências é importante por tratar-se de uma etapa fundamental do método científico. Fazer ciência faz parte do aprender ciência. Realizando atividades práticas, o aluno participa ativamente da construção de um conceito, visto que, muitas escolas se desculpam por não terem laboratórios ou materiais para proporcionarem estas aulas, e esse é um dos motivos de se fazer pesquisas como esta, ministrando essas aulas com um baixo custo financeiro e, o mais importante, fazer os alunos aprenderem com satisfação.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Propor atividade lúdica, um “Jogo sobre Artrópodes” que envolve o aprendizado de estruturas e funções dos componentes corporais e órgãos desse grupo de invertebrados. O projeto envolveu alunos do terceiro ano do ensino médio de escola pública, com o intuito de integrar conhecimento e prazer em estudar, tentando tornar as aulas mais dinâmicas e prazerosas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Despertar o interesse do conteúdo ministrado aos alunos, além de trabalhar questões de limites e obediência às regras.
- b) Propor aos professores novas metodologias.



- c) Criar ferramentas lúdico-pedagógicas de baixo custo de produção associadas a uma ampla aplicabilidade.
- d) Melhorar a relação entre aluno/professor.
- e) Envolver todos os alunos na atividade para uma melhor interação da sala, contribuindo para uma melhor aprendizagem.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE PESQUISA E SUJEITOS DA AMOSTRA

Este trabalho tem um caráter descritivo com abordagem qualitativa.

A pesquisa qualitativa é uma atividade da ciência, que visa à construção da realidade, em um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de crenças, valores, significados e outros construtos profundos das relações que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Godoy (1995) explicita algumas características principais de uma pesquisa qualitativa, a qual embasa este trabalho: “considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; possui caráter descritivo; o processo é o foco principal de abordagem e não o resultado ou o produto; a análise dos dados foi realizada de forma intuitiva e indutivamente pelo pesquisador; não requereu o uso de técnicas e métodos estatísticos; e, por fim, teve como preocupação maior a interpretação de fenômenos e a atribuição de resultados”.

A pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados, envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos, segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995).

Os critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa foram estarem matriculados na Escola Estadual Dom Arthur Horsthuis e estarem presentes no dia da aplicação da atividade. Os sujeitos da amostra foram onze alunos do terceiro ano do ensino médio, de ambos os sexos, com faixa de idade entre 16 e 17 anos.



4.2. O JOGO

Este trabalho consiste em um jogo de perguntas e respostas sobre o *Filo Artrópodes*, intitulado de “Jogo sobre Artrópodes”, abordando questões sobre anatomia externa e interna, fisiologia, bem como, das características que diferenciam os vários componentes desse grupo biológico, em que todos os alunos terão participação e poderão trabalhar em equipes.

A proposta é de se formar, pelo menos duas, equipes, com, pelo menos, três alunos (essas questões devem ser adequadas pelo professor, conforme o número de alunos na sala de aula). O professor deve formar outro grupo: o grupo dos universitários, os quais têm a função de ajudar os colegas. Este grupo poderá utilizar livros e internet (se for possível, para tentar ajudar os colegas). O grupo dos universitários tem um minuto para pesquisar e ajudar os colegas. Cada equipe poderá recorrer aos universitários apenas uma única vez.

O professor, também, entrará na atividade. Ele será o mestre e cada grupo terá a chance de realizar uma pergunta ao mestre, o qual possui um minuto para responder a questão. O professor poderá consultar a bibliografia pertinente da área para responder às questões das equipes de alunos.

Esta atividade foi aplicada para a turma do terceiro ano do ensino médio, justamente, por terem esse conteúdo.

Após o término do jogo, a atividade foi avaliada através de um questionário para os alunos (Apêndice A) e um questionário para o professor (Apêndice B). Os questionários são compostos por perguntas abertas.

A análise dos resultados foi feita de acordo com a fala dos participantes da pesquisa e, também, pela fala do professor.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o questionário, 63% dos alunos responderam que a aula lúdica tem que vir acompanhada da aula convencional, pois ajuda a fixar e a complementar o conteúdo, tornando-o mais interessante. Já o restante dos alunos (37%) acha que deveria ter apenas aulas lúdicas, não necessitando das teóricas.



Todos os alunos concordam que esse tipo de atividade desperta maior interesse, como eles mesmos descreveram no questionário – *“essa aula lúdica ajuda no entendimento fácil e rápido”, “é uma maneira de não dispersar da aula, deixando-as mais divertidas”*. Eles aprendem brincando em uma disputa estimulante que os leva ao interesse para participarem da dinâmica que os ajuda em seu processo de aprendizagem.

E, de acordo com os mesmos, a atividade proposta contribuiu para o aprendizado deles, fixando melhor as informações que já tinham e que receberam ao longo da matéria dada em sala de aula, tirando as dúvidas e aprendendo com os erros das perguntas feitas no jogo, havendo assim uma maior interação entre eles.

Estes dados corroboram com os encontrados Zanon; Guerreiro; de Oliveira, (2008) que receberam relatos de que o aprendizado da química foi mais estimulante e mais prazeroso, com o “Jogo Ludo Química” desenvolvido pelos pesquisadores.

Esses alunos, ou seja, os 100% colocam em evidência um interesse maior de frequentarem a escola se as aulas fossem de maneira lúdica, pois, de acordo com eles, *“as aulas seriam mais divertidas, interessantes, e pouco monótonas e entediantes e, que além de aprenderem, a turma se diverte, tendo um aproveitamento maior do conteúdo dado em sala de aula”*.

Tabela 1. Opinião dos participantes (n=11) sobre o jogo didático –“Filo Artrópodes”, colocando os pontos bons e ruins da atividade.

Pontos Bons	Pontos Ruins
Fixa melhor a matéria	Atividade cansativa
Aprende-se de maneira dinâmica	Envolve muitos nomes específicos
Há participação de todos	
São aulas que estimulam o raciocínio	
Aprende-se errando	
Interessante	
Tira as dúvidas	
Interação da Sala	
Legal	
Comunicativa	

Obs.: O jogo teve duração de uma aula convencional de 50 minutos.

Os 11 participantes destacaram pontos positivos, sendo muitos deles sinônimos, ressaltando, portanto, que a atividade lúdica contribui sim para o ensino-

aprendizagem, enquanto que 2 participantes destacaram pontos ruins declarando que o jogo é cansativo e que gera dificuldade devido aos nomes específicos.

Tabela 2: Índice de acertos dos alunos, sendo o jogo contendo um total de 28 questões.

Questões	Acertos	Erros
01	X	
02	X	
03	X	
04	X	
05		X
06		X
07	X	
08	X	
09	X	
10	X	
11	X	
12	X	
13		X
14	X	
15		X
16	X	
17		X
18	X	
19	X	
20		X
21	X	
22	X	
23	X	
24	X	
25		X
26	X	
27	X	
28	X	

Os resultados mostraram que o índice de acertos foi de 75% e o de erros 25%, um índice satisfatório. Deve-se ressaltar que os alunos foram avisados uma semana antes da atividade que seria desenvolvida, pois o objetivo do jogo não é ensinar através dele e, sim, reforçar o aprendizado, devido às matérias ciências e biologia gerarem dificuldades diante de suas constantes mudanças e ao grande volume de informações que os alunos recebem em sala de aula.

Ferreira et al., (2009) utilizou estratégias lúdicas para a conscientização de alunos do ensino fundamental com a educação ambiental. Os dados mostraram que os



alunos gostaram das atividades desenvolvidas e por isso interagiram com as atividades de forma mais adequada gerando uma sensibilização maior para a questão da preservação do meio ambiente.

Na opinião do professor, *“a atividade é boa, pois desperta os alunos, aumentando o interesse. O jogo ajuda a complementar a aula convencional.”*

Este tipo de estratégia lúdica, também, é utilizada por professores de outras disciplinas da Biologia, como por exemplo, o “Jogo Genética: Revisando e fixando conceitos”. Os pesquisadores obtiveram resultados positivos quanto ao enriquecimento do aprendizado dos temas referentes à Genética. Tais dados foram observados por professores que praticaram o jogo em sala de aula, geralmente, em turmas de 20 a 50 alunos (JUSTINIANO et al., 2006).

A partir dos expostos acima, fica evidente o interesse dos alunos em aulas lúdicas, dando melhor estrutura na vida acadêmica do aluno, permitindo melhor relação entre aluno e professor e, também, novas ferramentas lúdico-pedagógicas de baixo custo de produção que professores de Ciências Biológicas têm à sua disposição para auxiliarem no ensino de Ciências.

6. CONCLUSÃO

O jogo de perguntas e respostas sobre o *Filo Artrópodes* mostrou que realmente uma aula lúdica contribui para o aprendizado dos alunos, além de poder presenciar o prazer e o entusiasmo de participarem da atividade proposta, visto que, nos dias de hoje, o interesse pela escola diminui muito e, devido a isso, os professores devem buscar novas ferramentas de trabalho para despertar a atenção dos alunos.

Deve-se ressaltar que as aulas convencionais não devem ser substituídas e, sim complementadas pela aula lúdica, como os próprios alunos sugeriram. Com relação à questão da dificuldade em saber os nomes específicos, apontada como um ponto negativo do jogo é devido a este fato que o jogo foi elaborado, pensando em facilitar o aprendizado.

Já que tanto a disciplina de Ciências quanto a de Biologia possui inúmeras palavras específicas que devem ser entendidas pelos alunos, pois estas disciplinas, como quaisquer outras possuem nomenclatura própria e que deve ser falada de forma universal.



E, além de proporcionar o prazer de aprender, o jogo ajuda na interação entre os alunos, bem como aproxima aluno e professor. Isso é muito importante para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem. Contudo, fica evidente o benefício adquirido com esse trabalho lúdico, que pode, também, ser aplicado em outras disciplinas desde que efetuadas as devidas adequações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELIZICOV, D. e ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental: - Brasília, 1997.

FERREIRA, D. L.; da SILVA, M. M. P.; de SOUSA, V. G.; FARIAS, S. A. R.; OLIVEIRA, M. S. J. L. Maleta ecológica: ferramenta para atividades lúdicas em educação ambiental. *Qualit@s Revista Eletrônica*. v. 9, n. 3, p. 1-14, 2009. Disponível em:< <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/514/352>>, acesso em 27 fev 2010.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*. v.35, n.2, p. 57-63, 1995.

HAMBURGER, A.I. & LIMA E.C.A.S. **O Ato de Ensinar Ciências**, 1989. Disponível em <http://www.pbh.gov.br/ensino/smed/cape/artigos/textosamelia.htm> acesso em 20 de janeiro de 2010.

JUSTINIANO, S. C. B.; MORONI, R. B.; MORONI, F. T.; dos SANTOS, J. M. M. Genética revisando e fixando conceitos. *Revista Genética na Escola*. Ano 1, v.2, p. 51-53, 2006. Disponível em:< <http://www.geneticanaescola.com.br/ano1vol2/05.pdf>>, acesso em 27 fev 2010.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; de OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciência e Cognição*. v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.



MOREIRA, M. A. Modelos mentais. **Investigações em ensino de Ciências.**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v.1, n.1, abr.1996.

BIZZO, N. C. V. Metodologia e Prática de Ensino de Ciências: Aproximação do

Estudante de magistério das Aulas de Ciências no 1º grau. Disponível em:

<<http://www.ufpa.br/eduquim/praticadeensino.htm>> acesso em 20 de janeiro de 2010.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de Ciências através de modelos. **Investigações em ensino de Ciências.**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v.4, n.4, 1999.

8. APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE (Alunos)

1. Para aprender sobre artrópodes, você acha que a aula com lousa, giz e professor falando a matéria na frente da sala seria desnecessária para a sua aprendizagem, bastando esta aula lúdica, ou seja, este jogo sobre artrópodes?
2. Este tipo de atividade desperta seu interesse? Por quê?
3. Este tipo de aula, com jogos sobre a matéria de artrópodes, contribuiu para o seu aprendizado? Como?
4. Se todas as aulas fossem desta maneira, você teria mais prazer em vir à escola? Por quê?
5. Como aluno, comente o que você achou sobre esta atividade, colocando os pontos bons e ruins.



9. APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE (Professor)

1. Professor(a), qual a sua opinião sobre esta atividade na aprendizagem dos alunos?
Destaque, os pontos positivos e negativos.
2. Qual a sua opinião sobre substituir a aula convencional por este tipo de atividade.
Ou, o(a) senhor(a) acha que esta atividade complementa a aula convencional?



ESTUDO DE FATORES DE RISCO PARA IST/SIDA COM ESTUDANTES DO MUNICÍPIO DE URÂNIA – SP

STUDY BASED ON IST/AIDS RISKY FACTORS WITH STUDENTS FROM URÂNIA – SÃO PAULO.

ESTUDIOS DE FACTORES DE RIESGO PARA IST/SIDA CON ESTUDIANTES DE LA CIUDAD DE URÂNIA – SP

Gabriela Yuri Matsumori¹, Paulo César Germano², Sandra Cristina Shigemi Miyasaki³, Rogério Ferreira Lima⁴, Vinícius Agostini Machado⁵, Glauca da Motta Bueno⁶ e Fábio Renato Lombardi⁷

Resumo: Os adolescentes apresentam alta prevalência dos chamados comportamentos de risco para as IST/AIDS, entre os quais relações sexuais desprotegidas, uso de drogas, baixa escolaridade e falta de acesso amplo aos serviços de saúde. Este trabalho tem por objetivo avaliar o conhecimento dos jovens sobre IST/AIDS e propor ações efetivas para tentar afastar os jovens das situações de risco. Foram entrevistados 36 adolescentes, com média de idade de 14,8 anos, de ambos os sexos. Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva e porcentagem simples. Os resultados obtidos, durante a pré-intervenção, mostraram que estes adolescentes estão inseridos em famílias com renda familiar. Os entrevistados apresentaram baixo conhecimento com relação às formas de transmissão e métodos para se evitar a contaminação por IST/AIDS. Contudo, após a intervenção, notou-se uma melhora significativa dos conceitos abordados. Principalmente, no que se refere às formas de transmissão de IST/AIDS. Esse retrato do conhecimento do jovem sobre IST/AIDS precisa mudar, através da atuação conjunta entre professores do ensino básico e superior, realizando debates, teatros ou oficinas pedagógicas, que abordem o tema IST/AIDS, constantemente, nas escolas, além da formação continuada de professores de Ciências e Biologia, a fim de torná-los aptos a abordarem o tema IST/AIDS.

Palavras chaves: Doenças Sexualmente Transmissíveis, Adolescente, Prevenção Primária, Educação.

Abstract: The teenagers show high advantages in the so-called risk behaviors for STI/AIDS, which involves unprotected sexual relations, use of drugs, poor education and lack of access to health services. This study aim to evaluate how aware teenagers are on STI/AIDS, and also to propose efficient actions to attempt deviating them from the risky situations. 36 adolescents were interviewed, with average on 14.8 years old, both the sexes. The collected data were



analyzed through descriptive statistics and simple percentage. The obtained results, during the pre-intervention, showed that these teenagers come from low incomes families. The interviewed teenagers presented short knowledge concerning to the ways of transmission and methods to avoid the STI/AIDS contamination. However, after the intervention, it was noticed a significant improvement on the discussed concepts. Mainly, in regards to the ways of transmission of STI/AIDS. This portrait on the teenagers knowledge on STI/AIDS need to be changed, through social actions that should be taken by teachers of elementary and higher education, holding debates, plays or teaching workshops, which address the issue STI/AIDS, constantly in the schools. In addition, continuing education for Science and Biology teachers, in order to make them able to address the issue STI/AIDS.

Key Words: Sexually Transmitted Diseases, Adolescent, Primary Prevention, Education.

Resumen: Los adolescentes presentan alto índice de los llamados comportamientos de riesgo para las IST/SIDA, entre ellos las relaciones sexuales desprotegidas, uso de drogas, baja escolaridad y falta de adecuados servicios de salud. Este trabajo tiene por objetivo evaluar el conocimiento de los jóvenes sobre IST/AIDS y proponer acciones necesarias para intentar alejarlos de las situaciones de riesgo. Fueron encuestados 36 adolescentes, con edad media de 14,8 años, de ambos los sexos. Los datos fueron analizados por medio de estadística descriptiva y porcentaje simple. Los resultados obtenidos durante la pre-intervención, revelaron que estos adolescentes están inseridos en familias con renta. Los encuestados presentaron un conocimiento insuficiente sobre las formas de transmisión y métodos para evitar la contaminación por ITS/SIDA. Sin embargo, después de la intervención, se observa una mejora significativa de los contenidos abordados, principalmente, las formas de transmisión de IST/SIDA. Esa consciencia del joven sobre IST/SIDA necesita cambiar, a través de la actuación conjunta entre profesores de enseñanza básica y educación superior, realizando debates, teatros o talleres pedagógicos, que aborden el tema IST/SIDA, con más frecuencia, en los colegios. Además de la formación continuada de los profesores de ciencias y biología, para que sean capacitados a abordar el tema IST/SIDA.

Palabras Claves: Doenças Sexualmente Transmissíveis, Adolescente, Prevenção Primária, Educação



INTRODUÇÃO

A adolescência é uma fase da vida em que o indivíduo se encontra em situação de aprendizagem, estando mais aberto que os adultos à adoção de novos comportamentos, o que justifica a pessoa com menos de 20 anos ser considerada parte de um público prioritário para a educação para a saúde (CAMARGO; BOTELHO, 2007; GERMANO et al., 2007).

As doenças sexualmente transmissíveis (IST) e a AIDS são altamente prevalentes no mundo, constituindo problema de saúde pública. A população mais susceptível às IST é constituída por adolescentes e jovens em razão da prática de relações sexuais desprotegidas (VIEIRA et al., 2004).

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), o qual leva à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA), resulta em um prognóstico extremamente sombrio aos seus portadores, já que não existem, atualmente, vacinas ou terapêuticas eficazes (AYRES, 2003).

Os adolescentes apresentam alta prevalência dos chamados comportamentos de risco para as IST, entre os quais citamos: início sexual precoce, múltiplos parceiros sexuais, relações sexuais desprotegidas, uso de álcool e drogas ilícitas (LEIGH, 2002).

Alguns adolescentes ainda apresentam outras situações de risco relacionadas com a vulnerabilidade social, tais como, desemprego, baixa escolaridade, violência e falta de acesso amplo aos serviços de saúde (SANTOS; SANTOS, 1999).

No início da epidemia pelo HIV, a porção da população atingida eram homens, adultos, de diferentes classes sociais, contaminados por relação sexual homossexual ou por drogas injetáveis (NOCE; SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2005). Atualmente, este fato mudou, devido ao aumento dos casos de infecção pelo HIV entre as mulheres, fato este chamado de “feminização da AIDS” (STRAZZA, 2005).

Alguns estudos mostraram que a informação, as atividades pedagógicas (dinâmicas de grupo) e uma boa autoestima são elementos fundamentais para que o jovem tente eliminar o comportamento sexual de risco da sua vida (TAQUETTE; VILHENA; de PAULA, 2004).

Diante do exposto acima, este trabalho objetivou avaliar o conhecimento de adolescentes de uma escola estadual do município de Urânia (São Paulo), com relação às formas de contágio, de transmissão e de prevenção de IST/AIDS, a fim de detectar possíveis equívocos com relação a estas questões, para, posteriormente, através de



trabalho pedagógico, tentar suprir estas falhas, possibilitando ao adolescente adquirir informação e conhecimento biológico de seu corpo.

Desta forma, este jovem poderá estar apto a tomar suas próprias decisões e ter condições cognitivas de se afastar do comportamento de risco, evitando, assim, contrair doenças que podem prejudicá-lo pelo resto de sua vida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo tem um caráter exploratório com abordagem quantitativa e utilizou um planejamento envolvendo as seguintes etapas:

1. Pré-intervenção: a amostra da pesquisa foi obtida na Escola Estadual Prof. Akió Satoru, no município de Urânia, Estado de São Paulo. Durante a pré-intervenção, participaram das entrevistas 36 sujeitos, entre meninos e meninas, com média de idade igual a $14,8 \pm 1,0$ anos. Os critérios de inclusão, nesta pesquisa, foram os alunos estarem regularmente matriculados e estarem presentes nos dias da pré-intervenção, intervenção e na pós-intervenção. Caso estes pontos não fossem cumpridos, os dados fornecidos pelo aluno eram retirados da pesquisa.

Os sujeitos da pesquisa foram submetidos a um questionário semiestruturado para avaliarmos o conhecimento dos mesmos sobre IST/AIDS.

Em seguida, realizamos o tratamento dos dados por meio de estatística descritiva e porcentagem simples.

2. Intervenção: após a análise dos dados da pré-intervenção, traçamos um plano pedagógico para suprir as deficiências conceituais dos alunos. Nesta etapa do projeto, utilizamos uma amostra de 23 jovens, uma vez que nem todos estariam disponíveis para participar da intervenção.

A redução no número de participantes durante a pós-intervenção foi devido à desistência de alguns alunos, direito este assegurado pelo termo de consentimento livre e esclarecido, outros estavam envolvidos em atividades escolares no dia da intervenção, outros faltaram etc.

O plano pedagógico consistiu de palestras sobre IST/AIDS, em que foram discutidas as várias IST existentes, formas de transmissão, além de mostrarmos os



sintomas dessas doenças através de ilustrações. Foram realizados debates, estilo “Fala garoto, fala garota”, para que os jovens pudessem esclarecer suas dúvidas sobre o tema do projeto.

3. Pós-intervenção: após a intervenção, reaplicamos o mesmo questionário utilizado na pré-intervenção, a fim de avaliarmos se o plano pedagógico havia sido adequado. Os mesmos 23 sujeitos, que participaram da intervenção, responderam o questionário novamente durante a pós-intervenção.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista – campus de São José do Rio Preto (processo número 15/08). Os responsáveis pelos jovens receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

Dados relativos à pré-intervenção

Os dados referentes à renda familiar mostraram que 94% (34 sujeitos; área em cor preta) dos sujeitos da pesquisa possuem uma renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos, 2,8% (1 sujeito. Área em cor) entre 4 e 6 salários mínimos e 2,8% (1 sujeito) sete ou mais salários mínimos, como mostra a gráfico 1.

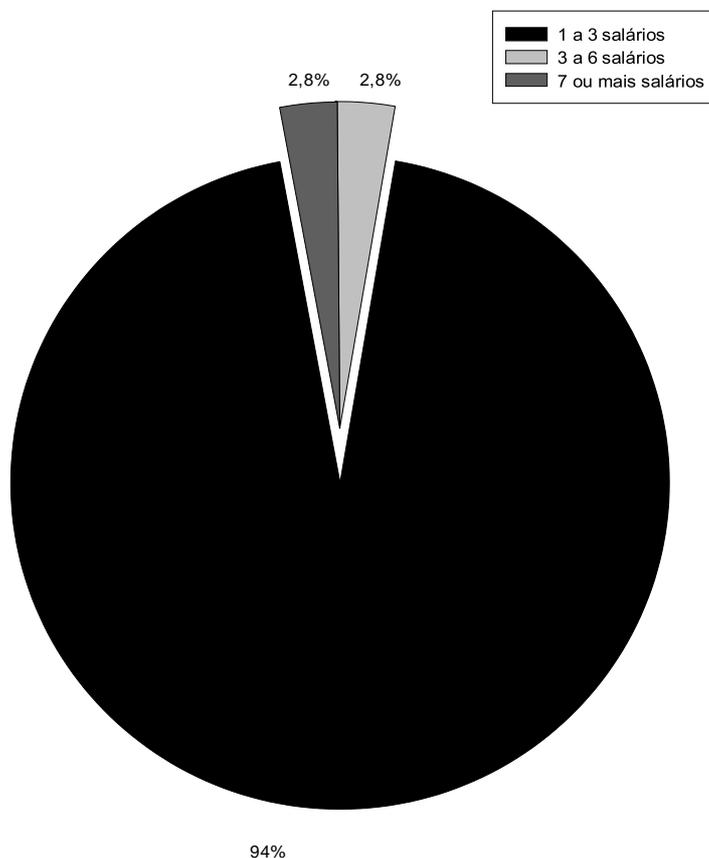


Gráfico 1. Porcentagem de sujeitos que possuem renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos (área de cor preta), entre 4 e 6 salários mínimos (área de cor cinza claro) e 7 ou mais salários mínimos (área de cor cinza escuro), durante o procedimento de pré-intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

Quando os sujeitos da amostra foram questionados sobre se já mantiveram relações sexuais, os dados mostraram que 25% (9 sujeitos) responderam que já mantiveram relação sexual e 75% (27 sujeitos) relataram não ter mantido relações sexuais.

Destes 25% que responderam “sim, eu já mantive relação sexual”, 78% (sete sujeitos) disseram que utilizaram preservativo durante o ato sexual e 22% (dois sujeitos) relataram não terem feito o uso do preservativo durante o ato sexual.

Os dados referentes ao gráfico 2, no qual questionam os sujeitos da amostra, sobre quais doenças são ou não IST, mostraram que pneumonia (27,78% ou 10 sujeitos),

sarampo (27,78% ou 10 sujeitos), catapora (38,89% ou 14 sujeitos), tuberculose (27,78% ou 10 sujeitos) e caxumba (33,33% ou 12 sujeitos) são consideradas IST.

Por outro lado, os mesmos sujeitos relataram que hepatite B (83,33% ou 30 sujeitos), cancro mole (63,89% ou 23 sujeitos), SIDA (94,44% ou 34 sujeitos), além de outras IST, não são consideradas por eles IST (gráfico 2).

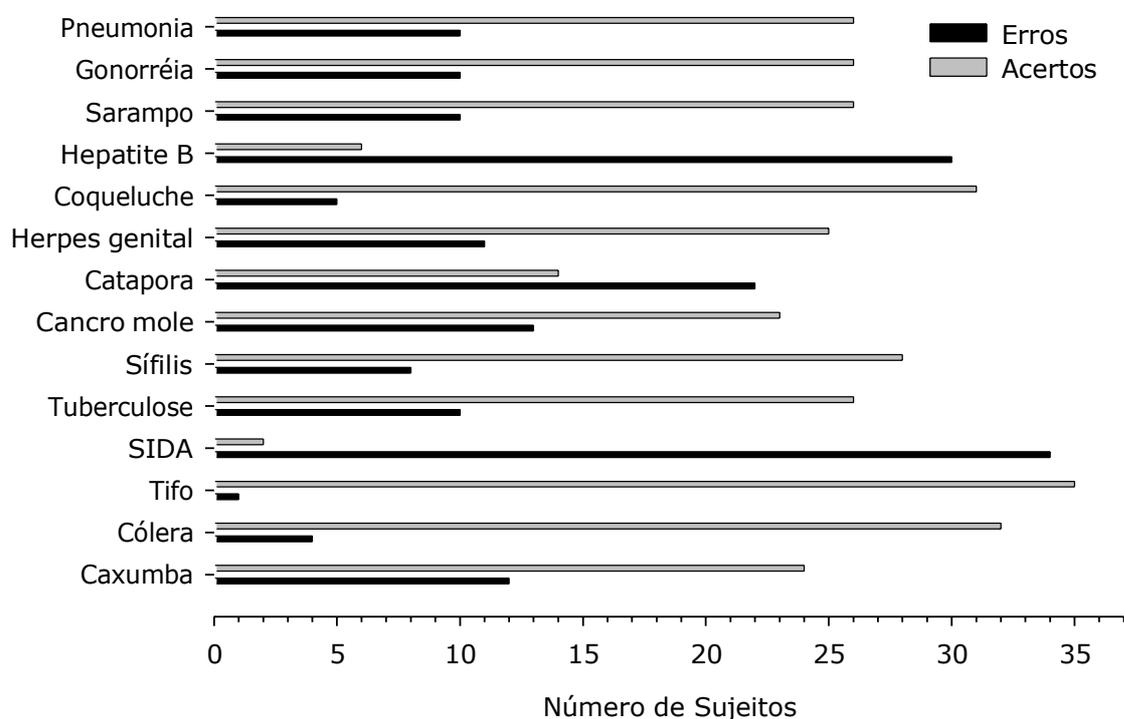


Gráfico 2. Gráfico ilustrando as respostas dos sujeitos da amostra sobre as infecções que são ou não IST, segundo seus conhecimentos prévios, durante o procedimento de pré-intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

Quando questionados quanto ao local adequado para tratar uma IST, 97,22% (35 sujeitos) dos entrevistados responderam hospital ou Unidade Básica de Saúde (UBS), e apenas 2,78% (1 sujeito) responderam farmácia, como ilustra os dados da tabela 1.

Tabela 1. Tabela ilustrando a opinião dos jovens entrevistados quanto ao local para buscarem ajuda caso estejam contaminados por uma IST, durante o procedimento de pré-intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

	Número de citações	Frequência Total	N Amostral
Hospital ou UBS	35	97,22%	36
Em casa	0	0%	36
Farmácia	1	2,78%	36
Benzedeira	0	0%	36

Os dados referentes à pergunta sobre qual método os entrevistados utilizariam para evitar IST, mostraram que 75% (27 sujeitos) dos sujeitos sabem que preservativos masculino e feminino são eficientes para este propósito.

Entretanto, 25% (9 sujeitos) opinaram por antibióticos, anti-inflamatórios, DIU ou anticoncepcionais, como formas eficientes para se evitar contrair uma IST, como ilustra o gráfico 3.

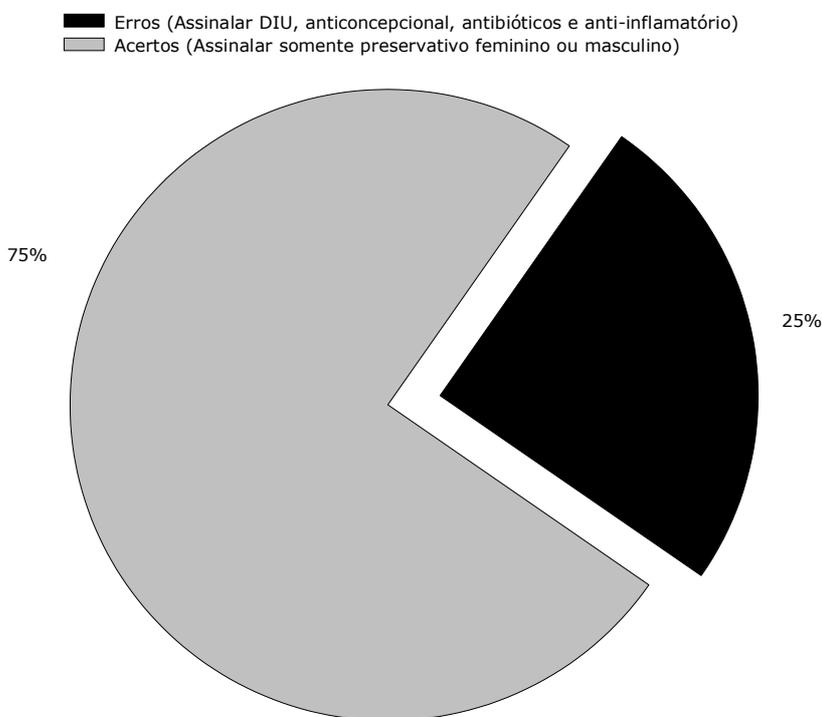


Gráfico 3. Gráfico ilustrando a opinião dos entrevistados quanto ao método adequado para se evitar contrair uma IST, durante o procedimento de pré-intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

Os sujeitos da pesquisa foram questionados quanto à forma de se adquirir uma IST/AIDS. Os dados mostraram que 75% (27 sujeitos) conhecem as formas de transmissão de uma IST/AIDS e 25% (9 sujeitos) desconhecem a forma de transmissão dessas doenças.

Dos 75% (27 sujeitos) que sabiam as formas de se adquirir IST/AIDS, as respostas encontradas foram: relação sexual desprotegida, transfusões sanguíneas, compartilhando seringas e secreções de feridas ocasionadas por IST/AIDS.

Contudo, no percentual restante, houve vários equívocos por parte dos entrevistados quanto às formas de se adquirir uma IST/AIDS. Dentre os enganos, estão: beijo, relação homossexual e sentar em vaso sanitário que contenha esperma.

Dados relativos à pós-intervenção

Os dados referentes à renda familiar mostraram que 83% (19 sujeitos) dos sujeitos da pesquisa possuem uma renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos, 13% (3 sujeitos) entre 4 e 6 salários mínimos e 4% (1 sujeito) não responderam, como mostra o gráfico 4.

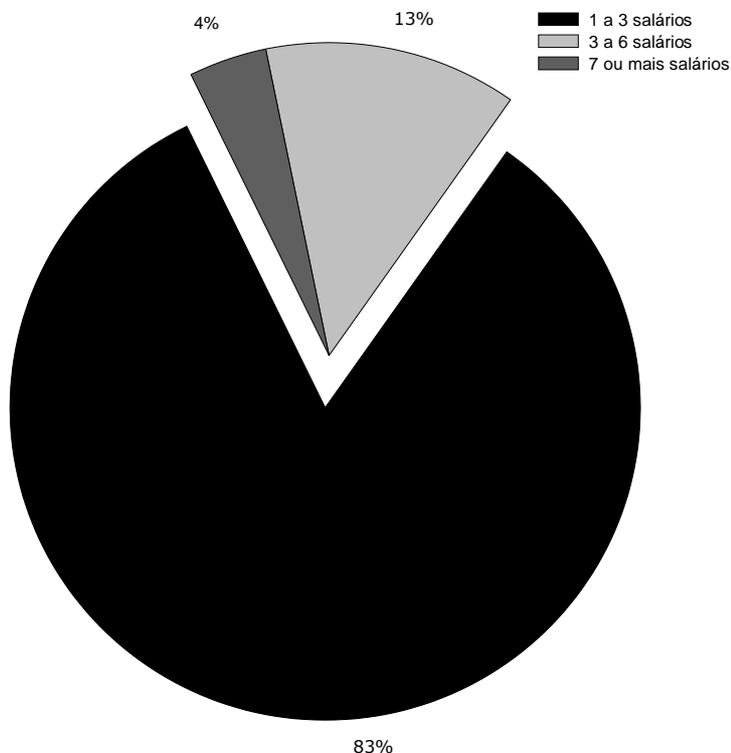


Gráfico 4. Gráfico ilustrando a porcentagem de sujeitos que possuem renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos (área de cor preta), entre 4 e 6 salários mínimos (área de cor cinza claro) e não responderam (área de cor cinza escuro), após os procedimentos de intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

Quando indagados se já haviam mantido relação sexual, 35% (8 sujeitos) dos sujeitos que participaram da pós-intervenção relataram que já haviam mantido relação sexual e 65% (15 sujeitos) relataram nunca ter mantido relação sexual.

Destes 35% (8 sujeitos) que responderam “sim, eu já mantive relação sexual”, 87,5% (7 sujeitos) relataram que utilizaram preservativo durante o ato sexual e 12,5% (1 sujeito) relataram não ter feito o uso do preservativo durante o ato sexual.

Os dados referentes à questão que aborda o conhecimento dos sujeitos da amostra sobre doenças que são ou não IST, mostraram que alguns equívocos sobre o conceito de transmissão das doenças permanecem, já que alguns sujeitos ainda respondem que pneumonia (4,35% ou 1 sujeitos), sarampo (8,70% ou 2 sujeitos), catapora (8,70% ou 2 sujeitos), tuberculose (4,35% ou 1 sujeitos) e caxumba (8,70% ou 2 sujeitos) são consideradas IST, conforme ilustrado pela gráfico 5.

Outro dado preocupante da pós-intervenção, é que o jovem, mesmo com as aulas, não entendeu que hepatite B (47,83% ou 11 sujeitos), cancro mole (39,13% ou 9 sujeitos) e SIDA (43,48% ou 10 sujeitos) são IST.

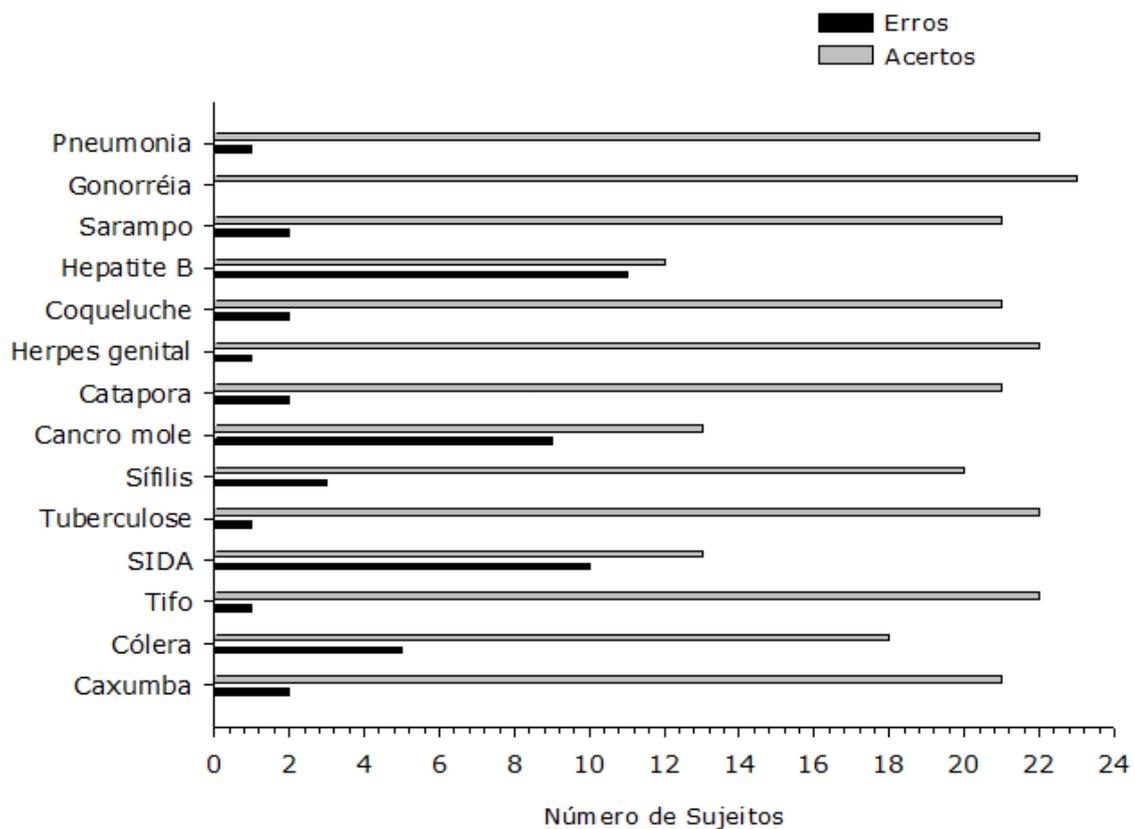


Gráfico 5. Gráfico ilustrando as respostas dos sujeitos da amostra sobre as infecções que são ou não IST, após os procedimentos de intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.



Após o procedimento de intervenção, os sujeitos foram questionados quanto ao local adequado para tratar uma IST. 100% (23 sujeitos) dos entrevistados responderam hospital ou Unidade Básica de Saúde (UBS), como mostrado na tabela 4.

Tabela 4. Tabela ilustrando a opinião dos entrevistados quanto ao local, para buscarem ajuda caso estejam contaminados por uma IST, após os procedimentos de intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

	Número de citações	Frequência Total	N Amostral
Hospital ou UBS	25	100%	23
Em casa	0	0%	23
Farmácia	0	0%	23
Benedeira	0	0%	23

Os dados referentes à pergunta sobre qual método os entrevistados utilizariam para evitar IST, mostraram que, após a intervenção, 83% (19 sujeitos) dos sujeitos sabem que preservativos masculino e feminino são eficientes para este propósito.

Entretanto, 17% (4 sujeitos) ainda têm o conceito de que antibióticos, anti-inflamatórios, DIU ou anticoncepcionais, são formas seguras para se evitar IST, como ilustra o gráfico 6.

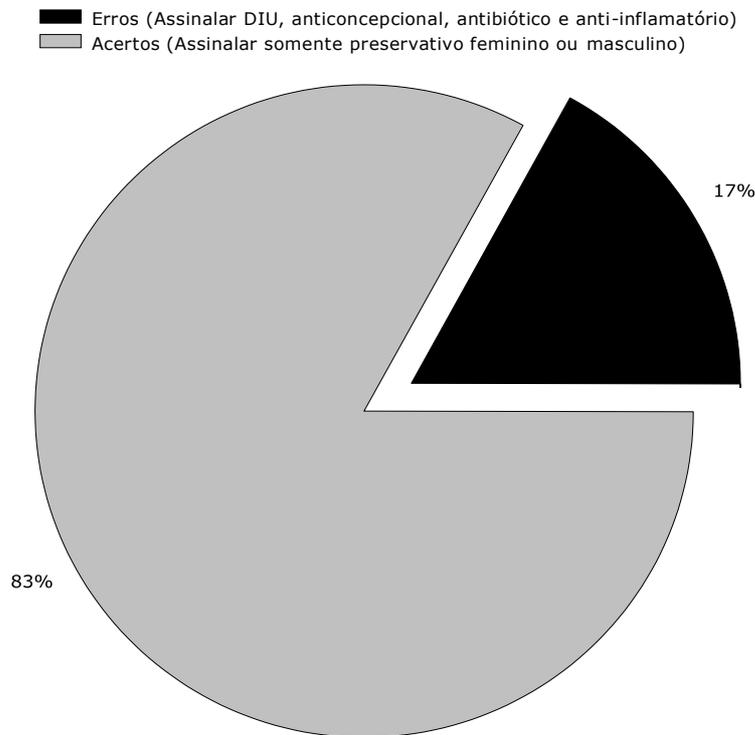


Gráfico 6. Gráfico ilustrando a opinião dos entrevistados quanto ao método adequado para se evitar contrair uma IST, após os procedimentos de intervenção, na cidade de Urânia, estado de São Paulo, 2008.

Os sujeitos da pesquisa foram questionados quanto à forma de se adquirir uma IST. Os dados mostraram que 96% (22 sujeitos) conhecem as formas de transmissão de uma IST, e 4% (1 sujeito) desconhecem a forma de transmissão dessas doenças.

Dos 96% que sabiam as formas de se adquirir IST, as respostas encontradas foram: relação sexual desprotegida, transfusões sanguíneas, compartilhando seringas e secreções de feridas ocasionadas por IST.

Todavia, alguns equívocos permaneceram, dentre eles: beijo, relação homossexual e sentar em vaso sanitário que contenha esperma.



DISCUSSÃO

Os adolescentes constituem um grupo que vem, nos últimos anos, apresentando grande vulnerabilidade e exposição às situações de riscos físicos, emocionais e sociais, sendo a infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), uma importante forma de expressão desta vulnerabilidade (THIENGO; de OLIVEIRA; RODRIGUES, 2005).

No Brasil, os dados coletados sobre a incidência de AIDS permitem dizer que os índices da doença estão elevados tendo atingido, em 2003, 18,4 casos por 100 mil habitantes. Observa-se entre os homens, uma tendência de estabilização. Neste grupo populacional, foi registrada, em 2003, uma taxa de 22,8 casos por 100 mil homens, menor do que a observada em 1998, de 26,4 por 100 mil. Entretanto, observa-se o crescimento da epidemia em mulheres, com maior taxa de incidência observada em 2003: 14,1 casos por 100 mil mulheres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Calcula-se que 10 milhões de adolescentes vivem hoje com o HIV ou estão propensos a desenvolver a AIDS nos próximos 3 a 15 anos. Aproximadamente, 80% das transmissões do HIV decorrem de práticas sexuais sem proteção. Vale ressaltar que, na presença de uma IST, o risco de transmissão do HIV é 3 a 5 vezes maior (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1999).

Os resultados obtidos nesta pesquisa apontaram que os jovens entrevistados são de uma classe social baixa ou média baixa, o que aumenta o risco de contaminação com IST/AIDS, como relatado na literatura científica específica (ARAÚJO; DIÓGENES; da SILVA, 2005).

Dos 33 jovens entrevistados, na pré-intervenção, 25% (8 sujeitos) relataram já ter mantido relações sexuais, sendo que todos disseram ter utilizado preservativo.

Dos 23 entrevistados, na pós-intervenção, 35% (8 sujeitos) disseram ter mantido relações sexuais, sendo que, destes oito sujeitos, 12,5% (1 sujeito) relataram não ter utilizado preservativo.

Este dado prova que o adolescente, durante a fase de pré-intervenção, omitiu tal informação. Isso se deve, provavelmente, ao fato de que os adolescentes ainda têm preconceito em falar sobre sexo.

Este resultado vem, mais uma vez, confirmar que este tema deve permanecer nas salas de aula, até que os jovens se conscientizem do problema e jamais deixem de utilizar o preservativo nas relações sexuais.



De acordo com esta pesquisa, ficou claro que os jovens sabem que sexo deve ser feito com segurança, utilizando, para isso, preservativo (masculino e feminino), o que está intimamente relacionado com as campanhas sobre IST/AIDS veiculadas na mídia televisiva, mantida pelo governo federal.

Os jovens sabem que o melhor local para procurar ajuda, em caso de ter contraído uma IST, é a Unidade Básica de Saúde (UBS) e hospitais, ficando evidente tanto nos dados da pré-intervenção quanto da pós-intervenção.

Embora, durante a pré-intervenção, um jovem tenha relatado procurar ajuda na farmácia, o que pode levar a problemas de saúde (GIR et al., 2003). Este conceito equivocado foi corrigido, como mostram os dados da pós-intervenção, onde 100% dos entrevistados responderam procurar ajuda em UBS e hospital.

Com relação aos conceitos que envolvem conhecimento na forma de transmissão das doenças que são ou não IST, os resultados foram, inicialmente, assustadores. Isto porque os jovens relataram caxumba (33,33% ou 12 sujeitos), tuberculose (27,78% ou 10 sujeitos), pneumonia (27,78% ou 10 sujeitos), sarampo (27,78% ou 10 sujeitos) e catapora (38,89% ou 5 sujeitos) como IST, enquanto houver relatos de que SIDA (94,44% ou 34 sujeitos), Hepatite B (83,33% ou 30 sujeitos), cancro mole (63,89% ou 23 sujeitos), herpes genital (30,56% ou 11 sujeitos) e sífilis (22,22% ou 8 sujeitos) não eram IST.

Este panorama desfavorável foi minimizado após o procedimento de pós-intervenção, mostrando que os jovens assimilaram as aulas e os debates realizados (figura 5).

No entanto, como pode ser visto na mesma figura 5, ainda existem alguns jovens com conceitos equivocados sobre as doenças que são ou não IST.

Isso é um problema gravíssimo, já que este jovem é um potencial candidato a adquirir uma IST ou mesmo AIDS, uma vez que ele desconhece a forma de transmissão dessas doenças, como mostrado em outro estudo (GIR et al., 2004).

Foram relatados resultados semelhantes aos obtidos nessa pesquisa. Pesquisadores entrevistaram jovens de colégios públicos e particulares da cidade de Tubarão (SC). Os pesquisadores concluíram que os alunos do ensino médio de colégios particular e público revelaram falta de informação e conceitos equivocados a respeito das IST, principalmente, do HPV (CONTI; BORTOLIN; KÜLKAMP, 2006).



Apesar de os alunos do colégio particular terem demonstrado um conhecimento maior sobre esse assunto, o nível de informação por eles demonstrado ainda é inferior ao desejável (CONTI; BORTOLIN; KÜLKAMP, 2006).

Faz-se necessária a realização de estudos adicionais que demonstrem qual o perfil e o conhecimento de um maior número de adolescentes com relação ao HPV. É indiscutível a necessidade de campanhas educativas que possam suprimir a falta de informação, tornando os jovens menos susceptíveis à infecção pelo HPV e outras IST (CONTI; BORTOLIN; KÜLKAMP, 2006).

Pesquisas desenvolvidas por outros pesquisadores mostraram a importância da educação como prática preventiva de IST entre grupos de jovens adolescentes. Estes pesquisadores mostraram que, quando a abordagem é feita em grupo, os resultados são satisfatórios (SOUZA et al., 2004).

Quando se investigou o conhecimento dos jovens sobre como se adquire uma IST/AIDS, a grande maioria dos entrevistados relatou que conhecia as formas de se contrair IST/AIDS, tanto na pré-intervenção quanto na pós-intervenção, embora, os entrevistados tenham afirmado conhecer como se adquire IST/AIDS. Quando questionados quanto às maneiras de aquisição dessas doenças, revelaram respostas equivocadas, tais como, “Através de relação homossexual”, “sentando em vaso sanitário que contenha esperma” e “através de beijo”.

Citar relação homossexual como forma de se adquirir IST/AIDS é uma visão equivocada e pode ser interpretada como preconceituosa. Atualmente, as pesquisas indicam que a AIDS sofreu uma “feminização”, ou seja, as mulheres são as principais vítimas da doença. Adicionalmente, a esta informação há um grande índice de adolescentes e idosos acometidos pela doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Isso mostra que os grupos heterossexuais são vulneráveis e negligenciam as ações para se adquirir IST/AIDS, enquanto que os grupos homossexuais aprenderam a lidar com IST/AIDS e tentam seguir as instruções passadas por equipes especializadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Sentar em vasos sanitários que contenham esperma não oferece riscos à saúde da pessoa, já que os mesmos foram desenvolvidos de maneira que ofereçam o máximo de higiene possível e nenhum contato com a região procto-genital.

Outra questão equivocada é com relação ao beijo. Este ato de carinho não oferece riscos mesmo a pessoa sendo portadora de AIDS ou IST, já que, na saliva, existem



anticorpos, proteínas aglutinantes, entre outros compostos, que inibem tal situação (CENTERS FOR DISEASES CONTROL AND PREVENTION, 2001).

Deve-se ressaltar que, se existir ferimento que esteja sangrando e a pessoa for portadora de AIDS ou hepatite B, a probabilidade de transmissão aumenta consideravelmente, devido à presença de vírus em grande quantidade no sangue (CENTERS FOR DISEASES CONTROL AND PREVENTION, 2001).

Quando os sujeitos foram questionados sobre quais eram os principais sintomas de uma IST, os resultados obtidos mostraram erros graves da grande maioria dos entrevistados, durante a pré-intervenção. Foram relacionadas, pelos entrevistados, respostas como: “perda de cabelo”, “quando uma menina está menstruada”, “estar com febre”, dentre outros. Na pós-intervenção, os resultados foram diferentes, com uma grande maioria de acertos.

No entanto, gostaríamos de ressaltar que somente a intervenção que fizemos não foi suficiente para mudar os conceitos errados dos entrevistados sobre sintomas de IST/AIDS, já que, durante o procedimento de pós-intervenção, os mesmos continuavam respondendo de forma equivocada os sintomas de IST/AIDS.

Sugerimos uma atuação constante e intermitente por parte dos professores da escola, a fim de tentar alterar tais conceitos equivocados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostra que o tema IST/AIDS deve ser cada vez mais discutido entre profissionais da saúde, professores e sociedade, já que, de acordo com nossos dados, principalmente, os obtidos durante a pré-intervenção, os jovens sofrem de carência conceitual grave neste assunto, tornando-os um grupo de risco para IST/AIDS por falta de conhecimento.

Acrescenta-se a essa situação, a renda familiar baixa, como constatado neste trabalho e a adolescência, que é um período de grandes mudanças biológicas e psicológicas para os jovens. Esses fatores tornam-nos mais susceptíveis às IST/AIDS e, até mesmo, uma gravidez não desejada.

Deve-se apontar o sucesso de nossa intervenção corrigindo erros conceituais sobre formas de transmissão de doenças, o que são ou não doenças sexualmente transmissíveis, métodos adequados para se evitar contrair IST/AIDS, esclarecer como



ocorre uma gravidez, onde procurar ajuda para tratar uma IST, além de mostrar como evitar uma gravidez precoce, como pode ser observado pelos dados obtidos.

Este tipo de trabalho é fundamental para trazer ao jovem a informação e o conhecimento biológico de seu corpo. Só assim, este jovem poderá estar apto a tomar suas decisões de forma segura e tentar se afastar do comportamento de risco, evitando contrair doenças que podem prejudicar sua vida.

No entanto, pode-se concluir, também, a partir dos dados apresentados, que ações mais efetivas e ininterruptas devem ser desenvolvidas, principalmente, por parte das escolas e pelos profissionais da saúde, já que, questões, tais como, forma de transmissão de doenças e métodos para se evitar IST/AIDS, ainda geram dúvidas para uma percentagem dos jovens entrevistados.

Sugere-se uma participação mais efetiva da família (pai, mãe e irmãos), dos professores dentro da sala de aula, dos programas de saúde em UBS, nos temas que abordam IST/AIDS, gravidez precoce, uso de preservativo, o que são ou não doenças sexualmente transmissíveis, a fim de contribuir com o esclarecimento da população jovem sobre esses assuntos, que são de extrema importância para o futuro de nosso país.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, B. V., BOTELHO, L. J. AIDS: sexualidade e atitudes de adolescentes sobre proteção contra o HIV. *Rev. Saúde Pública* [Internet]. 2007 [cited 2008 oct 16];41(1):61-68. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v41n1/5296.pdf>.
- GERMANO, P. C. et al. Estudo de fatores de risco para DST/AIDS com adolescentes de uma escola estadual do município de Jales – SP. *Revista UNIJales* [Internet]. 2007 [cited 2008 nov 13];2(2):1-12. Disponível em: <http://www.reuni.pro.br/>.
- VIEIRA, M. A. S. et al. Fatores associados ao uso do preservativo em adolescentes do gênero feminino no município de Goiânia. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2004;16(3):77-83.
- AYRES, J. R. C. M., FREITAS, A. C., SANTOS, M. A. S., SALETTI, FILHO HC, FRANÇA JR. I. Adolescência e AIDS: avaliação de uma experiência de educação preventiva entre pares. *Interface – Comunic., Saúde, Educ.* 2003;7(12):113-128.
- LEIGH, B. C. Alcohol and condom use. *Sex Transm Dis.* 2002;29(8):476-482.
- SANTOS, V. L., SANTOS, C. E. *Adolescentes, jovens e AIDS no Brasil*. In: SCHOR, N., TABOSA MOTA, M. S. F., CASTELO BRANCO, V. organizadores. *Cadernos, juventude saúde e desenvolvimento*, Brasília: Ministério da Saúde; 1999. 303p.
- NOCE, C. W., SILVA JÚNIOR, A., FERREIRA, S. M. S. Panorama mundial da epidemia pelo HIV/AIDS: aspectos sociais e lesões bucais. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2005;17:301-305.
- STRAZZA, L., AZEVEDO, R. S., BOCCIA, T. M. Q. R., CARVALHO, H. B. Vulnerabilidade à infecção pelo HIV entre mulheres com alto risco de exposição – menores infratoras e detentas do Estado de São Paulo, Brasil. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2005;17:138-142.
- TAQUETTE, S. R., VILHENA, M. M., de PAULA, M. C. Doenças sexualmente transmissíveis na adolescência: estudo de fatores de risco. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2004; 7(3):210-214.
- THIENGO, M. A., de OLIVEIRA, D. C., RODRIGUES, B. M. R. D. Representações sociais do HIV/AIDS entre adolescentes: implicações para os cuidados de enfermagem. *Rev. Esc. Enferm. USP.* 2005;39(1):68-76.
- Ministério da Saúde [Internet]. Programa Nacional de DST e AIDS. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde, 2004 [cited 2008 nov 2007]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/data/Pages/LUMIS624DE984PTBRIE.htm>.
- Ministério da Saúde [Internet]. Boletim epidemiológico: AIDS, Brasília (Brasil): Ministério da Saúde, 1999 [cited 2008 nov 2007]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/data/Pages/LUMIS624DE984PTBRIE.htm>.



ARAÚJO, M. A. L., DIÓGENES, S., da SILVA, R. M. Comportamento de homens com DST atendidos em unidade saúde de referência de Fortaleza. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2005;17(2):107-110.

GIR, E., DUARTE, G., PINTO, V. M., MACHADO, J. P., REIS, R. K., CARVALHO, M. J. Conhecimento de balconistas de farmácia de Ribeirão Preto sobre gonorréia. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2003;15(3):24-30.

GIR, E., CANINI, S. R. M. S., PRADO, M. A., CARVALHO, M. J., DUARTE, G., REIS, R. K. A feminização da AIDS: conhecimento de mulheres soropositivas sobre a transmissão e prevenção do HIV-1. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2004;16(3):73-76.

CONTI, F. S., BORTOLIN, S., KÜLKAMP, I. C. Educação e promoção à saúde: comportamento e conhecimento de adolescentes de colégio público e particular em relação ao papilomavírus humano. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2006;18(1):30-35.

SOUZA, M. M., BORGES, I. K., MEDEIROS, M., TELES, S. A., MUNARI, D. B. A abordagem de adolescentes em grupos: o contexto da educação em saúde e prevenção de DST. *DST j. bras. doenças sex. transm.* 2004;16:18-22.

Ministério da Saúde [Internet]. Programa Nacional de DST e AIDS. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde, 2007 [cited 2008 nov 2007]. Available from: <http://www.aids.gov.br/data/Pages/LUMIS624DE984PTBRIE.htm>.

Centers for Diseases Control and Prevention (CDC) [Internet]. [Update U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HBV, HCV and HIV and Recommendations for postexposure Prophylaxis]. 2001, 50(11):1-42 [cited 2008 nov 2007]. English. Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5011a1.htm>.



¹ Graduada em Enfermagem, Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales, São Paulo, Brasil, gayuma@hotmail.com

² Graduado em Ciências, Habilitação em Biologia – Licenciatura Plena, Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales, São Paulo, Brasil, paulocgermano@hotmail.com

³ Enfermeira, Ma. em Psiquiatria, Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales, São Paulo, Brasil, shiguemiss@hotmail.com

⁴ Graduado em Ciências, Habilitação em Biologia – Licenciatura Plena, Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales, São Paulo, Brasil, rogerioferreiralima1@hotmail.com

⁵ Graduado em Ciências com Licenciatura Plena e Habilitação em Biologia, Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Jales, São Paulo, Brasil, viniciusagostini@yahoo.com.br

⁶ Psicóloga, Mestrado em Psicologia Comportamental, Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo, Brasil, glauciabueno@saofrancisco.edu.br

⁷ Graduado em Ciências Biológicas, Doutor em Biofísica Molecular, Centro Universitário de Jales (UNIJALES), Av. Francisco Jalles, 1851 – Centro, CEP: 15703- 200, Jales, São Paulo, Brasil, frlombardi@bol.com.br



A EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E O PENSAMENTO COMPLEXO: ALGUMAS REFLEXÕES E INDAGAÇÕES

Gladis Aparecida Andaló dos Santos¹ e Maria Silvia Azarite Salomão²

RESUMO: O presente artigo tem por objetivo discutir a importância da construção do conhecimento, sua complexidade e as relações interdisciplinares ou transdisciplinares que influenciam na formação do professor, como agente de transformação, na sociedade do conhecimento, a partir do paradigma da complexidade. Neste momento de transição paradigmática, a forma simplificante de pensar e analisar a realidade já não satisfaz às necessidades da ciência e da educação. Diante disso, este estudo pretende refletir sobre as novas demandas que se colocam para a prática pedagógica dos professores, além de suscitar algumas indagações sobre as implicações do pensamento complexo na prática pedagógica do docente de Educação Física.

Palavras-Chave: conhecimento, complexidade, prática pedagógica.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos sabemos que, historicamente, as transformações nas várias esferas da sociedade acarretam, de alguma forma, mudanças na educação. O início do século XXI foi marcado por transformações abrangentes, motivadas pela transição de uma era industrial para uma era baseada na informação e no conhecimento. A Sociedade do Conhecimento surgiu no século XX, conjuntamente com a chamada Revolução Tecnológica, trazendo mudanças que se caracterizaram, principalmente, pela superação da reprodução do conhecimento e a ênfase na produção do mesmo, tendo como base o capital humano ou intelectual.

Nesse novo cenário, marcado pela transição paradigmática, evidenciou-se a necessidade de a sociedade proporcionar processos de aprendizagem voltados para o

¹Docente do Curso de Educação Física – FIPA – Catanduva– SP. Doutoranda em Educação Escolar – Faculdade de Ciências e Letras – UNESP - Araraquara – SP. E-mail: mariasilvia@fafica.br

²Docente do Curso de Educação Física – FIPA – Catanduva– SP. Doutoranda em Educação Escolar – Faculdade de Ciências e Letras – UNESP - Araraquara – SP. E-mail: mariasilvia@fafica.br



desenvolvimento da criatividade e dos talentos nos seres humanos. Assim, os estudos referentes à educação escolar e às práticas pedagógicas vêm assumindo um caráter de urgência frente às novas demandas que se colocam para a escola e para o professor.

A tarefa de trazer à reflexão tais idéias é uma das intenções deste artigo, que se caracteriza como um estudo exploratório que, enquanto docentes do curso de Licenciatura em Educação Física, nos permitiu ampliar nossa curiosidade em torno do tema, além de suscitar algumas indagações acerca da realidade da prática pedagógica do professor de Educação Física.

O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE: NOVOS OLHARES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE

É consenso que nos últimos tempos temos vivenciado um momento de transição de paradigmas. Nas últimas décadas do século XX, aparece o chamado paradigma inovador, com forte tendência de ser denominado como paradigma emergente ou sistêmico.

No início do século XXI, Capra (2002), no prefácio de sua obra, “As Conexões Ocultas – Ciências para vida sustentável” passa a utilizar a denominação paradigma da complexidade, agregando-se ao posicionamento de Edgar Morin (2003), que também apresenta em sua obra “Os sete saberes necessários à educação do futuro”, a proposta de substituição da denominação de paradigma emergente pela de paradigma da complexidade.

O paradigma da complexidade reforça os princípios e referenciais teóricos e práticos que foram propostos para o paradigma emergente. Os paradigmas inovadores são fortemente marcados pela visão de totalidade, de inter-relacionamento, uma vez que se apoiam no pressuposto de que a forma simplificante de pensar e analisar a realidade já não satisfaz às necessidades da ciência e da educação. Deste modo, a forma complexa de ver e analisar o mundo é colocada como um dos caminhos que devem ser considerados neste momento de transição, na busca da superação da visão fragmentada do universo e na busca da reaproximação das partes, para reconstruir o todo nas variadas áreas do conhecimento.

No que se refere à educação escolar e à prática pedagógica do professor, a questão do conhecimento passou a constituir-se num problema quando apercebemo-nos



de que a divisão do conhecimento em disciplinas, que viabiliza o desenvolvimento dos conhecimentos, é uma organização que torna impossível o conhecimento do conhecimento. Por quê? Porque este campo está fragmentado em campos de conhecimento sem interligação, sem comunicação.

De acordo com Araújo (2002), esta abertura a novos paradigmas permite que educadores e pesquisadores da área de educação escolar se debrucem com um olhar não reducionista, fragmentado, sobre a prática pedagógica dos professores. Neste mundo altamente complexo, também se tornam mais complexas as práticas pedagógicas dos docentes. Nesse sentido, a aprendizagem passa a ter foco na visão complexa do universo e na proposta de uma educação para a vida. O objetivo, então, é formar o aluno para atuar como cidadão responsável por si mesmo e por sua comunidade.

Não obstante, um breve olhar para a escola e para a prática pedagógica docente traz indícios de que, o “paradigma da simplificação”, que tem balizado o pensamento ocidental desde o século XVIII e que tem suas raízes nas idéias de Descartes e Newton, ainda tem presença explícita nas práticas atuais, não oferecendo uma visão global do universo, uma vez que trabalha com o conhecimento isolado em partes.

Assim, a proposição do global retrata o novo desafio necessário para superar essa visão disciplinar, mecânica e reducionista, criada pelos cientistas a partir do século XVIII. A educação, nos seus diversos níveis de ensino, tem papel fundamental no processo de transformação dos paradigmas. A mudança depende de uma nova visão de homem, de sociedade e de mundo. A formação dos educandos envolve a construção para a cidadania, para a responsabilidade social e a intervenção consciente no universo.

Neste contexto, o ensino precisa ser compatível com a nova leitura de mundo advinda da visão complexa do universo. O paradigma da complexidade sinaliza para uma prática pedagógica docente para além da leitura objetiva, pautada nos moldes da ciência clássica.

De acordo com Morin (2001), vivemos na era da incerteza, na qual, mais do que aprender verdades estabelecidas e indiscutíveis, é necessário aprender a conviver com a diversidade de perspectivas, com a relatividade das teorias, com a existência de múltiplas interpretações das informações, para construir, a partir delas, o próprio ponto de vista.

No momento atual, o paradigma da complexidade (Morin, 2000) evidencia a necessidade de grandes transformações sociais, o que implica dizer que as instituições



educacionais precisam reestruturar-se tendo em vista as mudanças que vêm ocorrendo no mundo, na sociedade e na vida de todos os seres que habitam o planeta.

O paradigma da complexidade, compreendido como um princípio articulador do pensamento, como um pensamento integrador que une diferentes modos de pensar e uma dimensão relacional e ecológica da vida e da realidade, exige mudanças no que se refere à visão de mundo, de homem, de tempo, de espaço. Essa mudança, de alguma forma, afeta a educação e os processos de aprendizagem.

Nesse sentido, coloca-se, hoje, para a educação, o desafio de superar o paradigma dominante e conservador que tem caracterizado uma prática pedagógica baseada na transmissão e na repetição. As escolas e os professores necessitam ultrapassar práticas que trabalham o conhecimento a partir do “[...] paradigma da simplificação, do império dos princípios de disfunção, de redução e de abstração”. (Morin, 1991; p. 15)

O PENSAMENTO COMPLEXO E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Quando pensamos na palavra complexidade, primeiramente, vem à mente a idéia de complicação, algo difícil, algo complicado para que o ser humano possa resolver. Na realidade, complexidade é algo profundo e significa “aquilo que é tecido junto”. (Morin, 1991). Significa aceitar questionamentos constantes num mundo repleto de incertezas e contradições, não podendo, portanto, ser entendida como algo difícil, complicado.

Esse processo de transição paradigmática demanda atualizações constantes por parte dos professores, que devem estar situados em todos os contextos da sociedade e esferas de vida humana. O professor, ao aceitar o novo paradigma na sua prática pedagógica, necessita compreender que complexidade ultrapassa o ato intelectual e requer o desenvolvimento de novas ações individuais e coletivas, uma vez que não adianta “[...] pensar o mundo sem pensar a si mesmo como pessoa complexa, feita de ambivalências, de emoções, de representações enraizadas em uma experiência, em uma cultura, em uma rede de relações”. (PERRENOUD, 2001, p.47)

A instituição escola, para atender a uma visão complexa, necessita passar a ser o centro que leve à transformação da sociedade. Para isso, a aprendizagem necessita estar focada em uma formação com postura sociocrítica. O maior desafio educacional neste



novo paradigma envolve a formação de jovens para o questionamento, a inconformidade e a indignação frente às injustiças sociais, tendo por base a construção de processos educativos que levem à autonomia pessoal e intelectual e a busca de ações que transformem a realidade.

O paradigma da complexidade traz ainda em seu bojo implicações que levam à superação da visão disciplinar na escola e à busca da interconexão das diversas áreas do conhecimento, visando uma educação para o pensar globalmente. Nesse caminho, o pensamento complexo, como método de aprendizagem, pelo erro e incerteza humana, se cria e se recria no próprio caminhar. O conhecimento é sempre uma tradução, seguida de uma reconstrução e um pensamento complexo nunca é um pensamento completo. Todo conhecimento traz em si mesmo a marca da incerteza. É necessário saber pensar a realidade e não pensar a partir de pensamentos já pensados.

Apesar de, nas escolas, ensinar-se somente as certezas, atualmente a ciência tem abandonado determinados elementos mecânicos para assimilar o jogo entre certeza e incerteza, da macrofísica às ciências humanas. O novo paradigma proposto tem como pressupostos essenciais a produção do conhecimento e a visão do todo.

Se, a princípio, a divisão do conhecimento em disciplinas tornou o campo do saber mais especializado e restrito, criando a ilusão de uma maior cientificidade, observa-se no cenário atual que a complexidade da experiência humana não comporta mais esta aproximação sectária (Morin, 2003, p.90).

Outro grande avanço do pensamento complexo é a possibilidade de coordenar, em uma mesma perspectiva, os aspectos parciais e de totalidade da realidade. O ser humano é uma unidade complexa, pois é multidimensional: é ao mesmo tempo biológico, psíquico, social, afetivo e racional. (Morin, 2003).

Entretanto, a Educação Física Escolar, tradicionalmente, tem seguido a linha do racionalismo instrumental, trabalhando com o corpo e a mente de modo fragmentado, o que, de certa forma, impossibilita a percepção e as implicações práticas e teóricas da corporeidade. Começamos por perceber a separação entre corpo e mente e entre as diferentes disciplinas trabalhadas na escola. As instituições escolares, de maneira geral, dividem seu tempo e seu espaço em dois: um dedicado à mente ou à aprendizagem de conteúdos, e outro, dedicado ao corpo, fora da sala de aula, em aulas de Educação Física, ou nos momentos de recreio, quando é permitido o movimento e a ação corporal.



ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E INDAGAÇÕES

Acreditamos que, talvez, no início deste século, a mudança paradigmática seja a principal função da educação e, especialmente, da escola. Como professoras formadoras de docentes na área de Educação Física e, sobretudo, reconhecendo a Educação Física Escolar como parte integrante da educação, entendemos ser necessário contribuir para estudos que possibilitem refletir sobre as práticas pedagógicas existentes na área, buscando a superação do paradigma dominante. A proposta de pensamento complexo é fruto de um esforço em articular saberes dispersos, diversos e adversos.

Partindo dessa perspectiva, os seguintes questionamentos se fazem necessários: qual a visão paradigmática do professor de Educação Física? Como esta visão se reflete na prática docente? Como o profissional de Educação Física entende o pensamento complexo?

Para que a Educação Física Escolar possa atingir o proposto faz-se necessária uma participação mais efetiva dos profissionais da área, profissionais competentes, conscientes de suas possibilidades e habilidades, que procurem constantemente seu aperfeiçoamento pessoal e técnico-profissional. As aulas de Educação Física devem oferecer aos educandos algo muito além do que possa parecer e ser entendido como meta, pela sociedade em geral. As práticas de seus conteúdos devem e precisam ser articulados aos dos outros componentes curriculares, fortalecendo a cooperação, a inclusão e a integração social. Além disso, é preciso favorecer o espírito de investigação, da crítica fundamentada, da busca de soluções de problemas e de liderança, tão necessários nos dias atuais.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Ulisses F. *A construção de escolas democráticas: histórias sobre complexidade, mudanças e resistências*. SP. Moderna, 2002.
- CAPRA, F. *A Teia da Vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos*. SP: Cultrix, 1996.
- _____. *As conexões ocultas – Ciências para vida sustentável*. São Paulo, Cultrix, 2002.
- MORIN, E; MOIGNE, Jean Louis Le. *A inteligência da complexidade*. SP. Peirópolis, 2000.
- MORIN, Edgar. *Complexidade e transdisciplinaridade*. Natal, EDU FRN, 1999.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- _____. *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa, 1991.
- _____. *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana*. SP. Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2003.
- _____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 2 ed. SP: Cortez, 2003.
- _____. *A religião dos saberes – O desafio do século XXI*. RJ: Bertrand, 2001.
- MORIN, Edgar et al. *Problema Epistemológico da Complexidade*. 3 ed. Publicações Europa – América, 2002.
- PERRENOUD, Phillip. *Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- VARGAS, A. L. *Educação Física e o corpo: a busca da identidade*. RJ: Sprint, 1999.
- ZABALLA, Antoni. *Enfoque globalizador e pensamento complexo*. Porto Alegre: Artmed, 2002.



O USO DA INFOMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Clinton André Merlo¹ e Raquel Trindade de Assis

RESUMO: Muitas escolas tentam inserir o computador no seu ambiente, mas em sua maioria, ainda o fazem de uma forma desarticulada e, em geral, sem um bom planejamento anterior no que diz respeito à preparação de recursos humanos (professores, núcleo gestor, administrativos), financeiros, espaço físico e manutenção dos laboratórios.

O computador vem chegando à escola através de contextos e objetivos diferenciados, ou seja, ora para servir de instrumento de apoio aos trabalhos burocráticos, ora para ministrar cursos de informática, ora para pesquisas individualizadas, dentre outros.

A informática na educação corresponde ao uso do computador através de *softwares* de apoio e suporte à educação como tutoriais, livros multimídias, buscas na *Internet* e o uso de outros aplicativos em geral.

O professor de matemática deve utilizar os recursos informáticos disponíveis, explorando as potencialidades oferecidas pelo computador e pelos *softwares*, aproveitando o máximo possível suas capacidades para simular, praticar ou evidenciar situações.

Este trabalho analisa os fatores que dificultam e os que facilitam a implementação de atividades com os *softwares Cabri-Géomètre* e *Cinderella* para o ensino de matemática.

Palavras-chave: Informática, ensino da matemática, *softwares* matemáticos, *Cabri-Géomètre* e *Cinderella*.

1. INTRODUÇÃO

A atuação de professores para o uso da informática na educação faz parte de um processo que inter-relaciona o domínio dos recursos tecnológicos com ação pedagógica e os conhecimentos teóricos necessários para refletir, compreender e transformar essa ação. Dotar o professor de uma formação para a utilização do computador não pode reduzir apenas a instrumentá-lo de habilidades e conhecimentos específicos, mas também garantir que ele tenha compreensão das relações entre tecnologia e o processo de ensino aprendizagem.

O computador propicia um contexto simbólico onde os alunos e professores podem se relacionar sobre diversas ideias da matemática.

A ideia de que a matemática oferece mais obstáculos à aprendizagem do que as demais disciplinas, confirmada na prática das salas de aula por muitos e muitos anos, são certamente muito antigas, e, por isso mesmo, tem merecido, nos últimos anos especial atenção por parte dos educadores matemáticos e dos professores em geral.

¹ Departamento de Matemática – Centro Universitário de Jales - UNIJALES.



Apesar desta atenção, o ensino de matemática ainda continua sendo proposto de maneira pouco refletida, seja quanto aos conteúdos, métodos de ensino e avaliação.

Quando olhamos para as propostas programáticas das últimas décadas, vemos que os objetivos da educação mudaram, passando, por exemplo, pela preparação profissional, por maior cobrança no desenvolvimento do intelecto, dos sentimentos e do físico, pela preparação para a cidadania, pelo desenvolvimento do senso crítico, em todas as faces; contudo, o ensino de matemática permaneceu basicamente o mesmo e, ainda que algumas propostas façam referências a processos metodológicos, eles poucos mudaram, chegando quase a não alterar a maioria dos livros didáticos e a prática escolar.

O computador é um instrumento excepcional que torna possível simular, praticar ou vivenciar verdades matemáticas (podendo até sugerir conjecturas abstratas), de visualização difícil por parte daqueles que desconhecem determinadas condições técnicas, mas fundamentais a compreensão plena do que está sendo exposto.

No entanto, sabemos o quanto é importante o uso da informática no ensino de matemática, como por exemplo, o uso dos *softwares Cabri-Géomètre* e *Cinderella* como ferramenta de ensino; e a relação do professor com todas essas novas tecnologias.

O que se propõem, antes de uma mudança de currículos, de novos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, é uma mudança da postura do professor tradicional na sua forma de encarar a matemática, na sua maneira de trabalhar. Que esta postura vá à direção de reproduzir em um ambiente escolar, a maneira de trabalhar de um matemático.

2. BREVE HISTÓRICO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

A história da informática na educação do Brasil data de aproximadamente 30 anos e, há um pouco mais de tempo, em outros lugares do mundo. Talvez ainda seja possível lembrar os discursos sobre o perigo que a utilização da informática poderia trazer para a aprendizagem dos alunos. Um deles era o de que o aluno iria só apertar teclas e obedecer à orientação dada pela máquina. Isso contribuiria ainda mais para torná-lo um mero repetidor de tarefas. Tal argumento está presente quando consideramos a educação de modo geral, mas é ainda mais poderoso dentro de parte da comunidade de educação matemática. Em especial para aqueles que concebem a



matemática como a matriz do pensamento lógico. Nesse sentido, se o raciocínio matemático passa a ser realizado pelo computador, o aluno não precisará raciocinar mais e deixará de desenvolver sua inteligência (BORBA, 2001).

Muitos argumentam que o computador, como recurso tecnológico, veio para auxiliar na solução dos problemas educacionais, pois, seu uso em sala de aula recuperaria a motivação e o dinamismo dos alunos devido aos seus recursos tecnológicos, tais como sons, imagens e animações.

Outro argumento, é que o uso da informática na educação prepararia o jovem para o mercado de trabalho, pois aquele que possui conhecimentos nessa área estaria mais preparado.

Assim, o acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”.

Nasceu no início dos anos 70, a partir de algumas experiências na UFRJ, UFRGS e UNICAMP. Nos anos 80, estabeleceu-se através de atividades diversas que permitiram que essa área hoje tivesse identidade, raízes sólidas e relativa maturidade. Apesar dos fortes apelos da mídia e das qualidades inerentes ao computador, a sua disseminação nas escolas está hoje muito aquém do que se anunciava e se desejava. A informática na educação ainda impregnou as ideias dos educadores, por isto, não está consolidada no nosso sistema educacional (VALENTE e ALMEIDA, 1997).

Para compreender melhor o estágio atual da informática no contexto educativo é preciso conhecer os fatos anteriores que influenciaram essa trajetória para que possamos tomar atitudes mais coerentes sobre a realidade atual.

De acordo com MORAES (1997b) e VALENTE; ALMEIDA (1997) os dados abaixo citados construíram a trajetória da informática na educação no Brasil e nos dois países que mais influenciaram aqui esse processo: Estados Unidos e França.

2.1. Nos Estados Unidos

Nos Estados Unidos, o uso de computadores na educação é descentralizado e independente das decisões governamentais. O uso do computador nas escolas é pressionado pelo desenvolvimento tecnológico e pela competição estabelecida pelo livre mercado das empresas que produzem *software*, das universidades e das escolas. As mudanças de ordem tecnológica são sensíveis, mas não têm correspondência com as



mudanças pedagógicas (VALENTE e ALMEIDA, 1997). O uso de computadores na educação dos Estados Unidos iniciou-se por volta de 1970 com experiências muito parecidas com as do Brasil, inclusive os computadores utilizados eram do mesmo tipo.

A formação dos professores voltada para o uso pedagógico do computador nos Estados Unidos não aconteceu de maneira organizada e sistematizada como na França, pois foram treinados somente para o uso de *softwares*, em vez de participarem de cursos de formação de caráter pedagógico. Mesmo nos dias de hoje, a preparação dos professores continua sendo feita de maneira a atuarem em um sistema transmissor de informações, não havendo, portanto, mudanças no paradigma educacional.

2.2. Na França

A França foi o primeiro país ocidental que se programou como nação para enfrentar e vencer o desafio da informática na educação e servir de modelo para o mundo (VALENTE e ALMEIDA, 1997).

Os programas desenvolvidos em informática na educação da França não tinham como objetivo mudanças pedagógicas, mas sim a preparação do aluno para ser capaz de usar a tecnologia da informática. Apesar disso, a França avançou em muitos aspectos da informática aplicada na educação e não é possível ingressar nesse trabalho sem consultar esse País.

O uso das tecnologias da informação e comunicação impôs mudanças nos métodos de trabalhos dos professores, gerando alterações pedagógicas que não tinham sido planejadas. Entretanto o que mais marcou o programa de informática na educação da França foi à preocupação com a formação dos professores. Desde 1970, a formação de professores e técnicos das escolas foi considerada como condição principal para uma verdadeira integração da informática à educação. Outra preocupação do programa francês tem sido o de garantir a todos os indivíduos o acesso à informação e ao uso da Informática. Atualmente, isso é reforçado pelos projetos de implantação de redes de computadores e de comunicação a distância para a educação e a formação.

Como já citamos, os projetos de Informática Educativa desenvolvidos no Brasil tiveram uma grande influência dos Estados Unidos e França. Os projetos anteriores ao Proinfo tiveram um caráter mais tecnicista, como os dos Estados Unidos, não somente por isso, mas também porque os projetos político-administrativos não tiveram



continuidade. Quanto ao Proinfo, apesar de seu projeto inicial dar grande ênfase aos aspectos pedagógicos, tentando buscar agora maior inspiração no modelo francês, as questões político-administrativas continuam inviabilizando sua realização conforme o projeto inicial. Assim, corremos mais uma vez o sério risco de que mais um projeto com um alto investimento de recursos públicos fique inviabilizado por não levar em frente os propósitos e objetos educativos devidos e previamente definidos.

2.3. No Brasil

No Brasil diversos programas foram implementados para o uso da informática nas escolas. Cronologicamente, temos os principais programas que contribuíram para o desenvolvimento inicial do uso da informática na educação:

1966 - Originou-se na UFRJ o Núcleo de Computação Eletrônica - NCE, criado através do Departamento de Cálculo Científico; o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES, e o Centro Latino Americano de Tecnologia Educacional - CLATES.

1980 - Novas experiências surgiram na UFRS apoiadas na teoria de Jean Piaget e nos estudos de Papert, destacando-se o trabalho realizado pelo Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia - LEC/UFRGS, que explorava a linguagem do computador, usando a linguagem Logo.

1984 - Criação do EDUCOM – projeto-piloto em universidades como UFRS, UFRJ, UFPE, UNICAMP, entre outras; foi um dos marcos principais da geração de base científica e formulação da política nacional de Informática Educativa. O Educom (COMputadores na EDUcação) foi lançado pelo Ministério da Educação e cultura (MEC) e pela Secretaria Especial de Informática em 1983. Seu objetivo era criar centros pilotos em universidades brasileiras para desenvolver pesquisas sobre as diversas aplicações do computador na educação. Esses centros desenvolveram trabalhos pioneiros sobre formação de recursos humanos na área de informática educativa e sobre a avaliação dos efeitos da introdução do computador no ensino de disciplinas dos níveis de ensino fundamental e médio.

1988/1989 - Implantação dos seguintes centros de apoio: Centros de Informática Aplicada à Educação de 1º e 2º grau - CIED (centros de suporte nas secretarias



estaduais de educação), Centros de Informática na educação Tecnológica – CIET (nas escolas técnicas federais) e os Centro de Informática na educação Superior - CIES (nas universidades);

Outubro/89 - Instituição do Programa Nacional de Informática Educativa PRONINFE na Secretaria Geral do MEC, o qual deu continuidade às iniciativas anteriores, contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para a capacitação de professores.

Abril/97 - Lançamento do Programa Nacional de Informática na educação - PROINFO. O seu objetivo era estimular e dar suporte para a introdução de tecnologia informática nas escolas do nível fundamental e médio de todo o país. Desde o seu lançamento, esse programa equipou mais de 2000 escolas e investiu na formação de mais de vinte mil professores através dos 244 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) instalados em diversas partes do país. No Estado de São Paulo temo 44 deles. A meta era, então, implantar mais 200 desses núcleos em todo o Brasil até o ano de 2001.

2.4. *Softwares Cabri-Géomètre e Cinderella*

Pensar em informática na educação matemática não significa somente pensar no computador e nos *softwares*, mas em novos processos e estratégias educacionais. Educação e informática devem ser pensadas de forma integrada, visando os benefícios da sociedade atual que se informatiza velozmente a cada dia que passa.

Técnicas de Geometria Dinâmica, encontradas nos *softwares Cabri-Géomètre e Cinderella*, abrem novas possibilidades para o ensino e aprendizagem de Geometria e de outros tópicos matemáticos.

2.4.1. *Cabri-Géomètre*

É um programa que estimula e dinamiza o ensino de Geometria. Consiste em um “pacote” para a construção geométrica das figuras; lida com pontos, linhas, círculos e suas relações. Foi criado no Instituto Joseph Fourier, em Grenoble – França. A sigla Cabri vem do francês **C**ahier de **B**rouillon **I**nformatique, que significa Caderno de



Rascunho Informático. Um grupo de especialistas trabalhou durante quatro anos na elaboração desse *software*, sob a coordenação de Jean Marie Laborde e de Frank. Veja agora um breve histórico do Cabri-Géomètre:

1981 a 1985 - Trabalho sobre o Cabri-Géomètre em teoria dos Grafos.

1985 - Especificações informais para a criação de um caderno de rascunho informático.

1986 - Protótipo do Cabri-Géomètre (três teses de doutorado).

1987 - Pré-produto e experimentações em classes.

1988 - Troféu Apple pelo melhor *software* para o ensino de geometria, primeira demonstração pública (ICME-Budapeste).

1989 - Primeira edição do Cabri na França. Adoção generalizada na Suíça.

1990 - Habilitação do projeto IMAG Cabri-Géomètre.

1992 - Criação do grupo de pesquisa internacional Cabri.

1993 - Cabri é traduzido em 25 línguas e comercializado em 40 países. No Brasil, o *software* é comercializado pela PUC-SP.

O Cabri – Géomètre é um dos *softwares* matemáticos mais usados no mundo.

É um programa aberto e interativo que permite ao aluno ampla possibilidade para construir o próprio conhecimento através das construções geométricas dinâmicas possibilitadas pelo *software*. O programa permite construir todas as figuras da geometria elementar que podem ser traçadas com a ajuda de régua e compasso.

2.4.2. *Cinderella*

Este *software* foi criado na Alemanha por Jürgen Richter-Gebert e Ulrich Kortenkamp, foi lançado comercialmente na forma de livro com CD-ROM em maio de 1999. Foi todo programado em linguagem Java de forma que executa em qualquer plataforma. Sua funcionalidade é um pouco mais limitada que seus concorrentes, porém seus pontos fortes são os algoritmos adotados que garantem continuidade nas animações e a exportação imediata e completa para a web (<http://www.cinderella.de>). Trabalha com geometrias euclidiana, hiperbólica e esférica.

É um programa para desenho geométrico que produz desenhos dinâmicos que podem ser salvos ou exportados. Tais como os outros *softwares* de Geometria Dinâmica, o *Cinderella*, permite que as figuras sejam movimentadas conservando as



propriedades que lhes haviam sido atribuídas. Essa possibilidade de deformação permite o acesso rápido e contínuo a todos os casos, constituindo-se numa ferramenta rica de validação experimental de fatos geométricos.

Difere dos outros *softwares* de geometria dinâmica, por apresentar possibilidade de trabalhar com a geometria hiperbólica e elíptica. Permite salvar, imprimir o trabalho, construir animações, converter para linguagem HTML e inserir textos. Além disso, tem a opção de medir distâncias, ângulos e observar a evolução em tempo real durante as modificações da figura.

3. AS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A palavra tecnologia pode ser compreendida como um conjunto de processos racionais, cujo objetivo seria a viabilização das habilidades práticas humanas.

No dia-a-dia, o termo tecnologia está associado aos recursos resultantes de um conjunto de processo técnicos, sendo assim, régua, compasso e computador são tidos na sociedade como tecnologias. No entanto, de que adiantaria um recurso se não se pode compreender o que deve ser feito do mesmo? Logo, uma tecnologia deve comunicar a mente humana ideias que permitem o processo de interação por meio de ações e operações. Sendo assim, régua, compasso e “computador”, são como qualquer outro objeto, no entanto, o que torna estes objetos tecnologias é a presença de uma linguagem e uma necessidade que relaciona sujeito e objeto na construção de ações e operações que envolvem o pensamento humano. Com base neste pressuposto, entendo a tecnologia como um objeto do pensamento expresso pela linguagem e isso tornaria régua, compasso e “computador” recursos que promoveriam uma mediação tecnológica.

As novas tecnologias marcam uma nova etapa na vida da sociedade, conduzindo a novas formas de viver, de trabalhar e de pensar. Mas, para muitas escolas e professores, a informática continua sendo algo estranho. O receio de ficar para trás tem levado a escola investir na compra de equipamentos, muitas vezes deixando para segundo plano o ensino das novas tecnologias.

A matemática continua sendo de grande relevância educacional constituindo a linguagem natural da ciência e da tecnologia. Seu papel não é o de formar novos matemáticos, mas sim o de contribuir de forma positiva para a formação educacional.



O uso das capacidades de resolução de problemas apresentadas pelos computadores é uma forma de alargar as abordagens tradicionais de resolução e implementar novas estratégias de interação e simulação. Os estudantes devem ser encorajados a questionar, experimentar, estimar, explorar e sugerir explicações. A resolução de problemas, que é essencialmente uma atividade criativa, não pode ser construída a partir de atividades rotineiras, receitas ou fórmulas.

O computador, pelas suas potencialidades em nível de cálculo, visualização, modelação e geração de micro mundos, é o instrumento mais poderoso que atualmente dispõem os educadores matemáticos para proporcionar este tipo de experiência aos seus alunos.

3.1. A informática educativa

O computador pode ser uma ferramenta educacional, de complementação, e de possível mudança na qualidade do ensino, pois como enfatiza (PAPERT, 1994) “a Informática, em todas as suas diversas manifestações, está oferecendo aos inovadores novas oportunidades para criar alternativas”.

O trabalho com *softwares* educativos, produzidos especialmente ou não para as atividades de ensino pode ser uma alternativa para o uso da informática na educação. Um dos pontos mais importantes dessa questão diz respeito aos *softwares* educativos, uma alternativa da informática que vem sendo muito utilizado pelas escolas como ferramenta de auxílio ao professor.

O computador usado como ferramenta educacional, não mais como um instrumento que ensina o aluno, mas uma ferramenta de desenvolvimento onde o aprendizado ocorre pelo fato de ser esta executando tarefas por intermédio do computador. A grande quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades de uso do computador mostram que a tecnologia pode ser bastante útil no processo de ensino-aprendizagem.

A conceituação de informática educativa gerou muita discussão nos ambientes educacionais. As primeiras tentativas baseavam-se no uso de programas voltados para temas específicos do currículo; alguns apresentavam o conteúdo trabalhado (tutoriais) e exercícios de fixação, porém não passavam de verdadeiras “páginas de livros” na tela do monitor. Outros apresentavam apenas exercícios e seguiam uma linha de treinamento,



criando hábitos mecânicos e contribuindo pouco para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade.

O fato de o computador poder apresentar o material com outras características que não são permitidas no papel, como animação, som e a manutenção do controle do desempenho do aluno são uma das vantagens para sua aplicação.

Os programas de exercícios-e-prática são usados tipicamente para revisar, dar precisão às respostas de conceitos que já foram apresentados e constam de baterias de exercícios, que têm a oportunidade de criar técnicas automáticas, dispensando o raciocínio na resolução de problemas.

Os *softwares* de simulação envolvem a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real permitindo a exploração de progressos reais ou fictícios e os conduzindo a uma situação real de aprendizagem.

A grande vantagem das simulações é a possibilidade de mudar e acrescentar dados e variáveis, manipulando assim os elementos que irão intervir na experiência. A simulação motiva respostas, a análise dos resultados e refina conceitos. Contudo, em termos didáticos, o professor não deve se deixar levar pelo mundo da simulação em informática a ponto de achar que a mesma pode substituir uma experiência possível na vida real.

3.2. A Internet educativa

Os diversos recursos disponíveis na Internet podem ser usados como forma de complementação ao ensino convencional como, por exemplo, o intercâmbio de professores com professores, de alunos com alunos, de professores com alunos através da participação em listas de discussão, correio eletrônico ou em chat, mas não podemos esperar da grande rede a solução mágica para modificar a relação pedagógica com a matemática.

Com a utilização desta nova tecnologia, podemos despertar novos métodos, materiais, estratégias de ensino-aprendizagem e renovar alguns processos que a escola utiliza que muitas vezes vão se tornando ultrapassados.

A aula poderá se converter num espaço real de interação, de troca de resultados, de comparação de fontes, de enriquecimento de perspectivas, de discussão das contradições, de adaptação dos dados à realidade dos alunos. O professor não é o “informador”, mas o coordenador do processo de ensino-aprendizagem.



A Internet, além de um vasto repositório de informações sobre os mais variados temas, é cada vez mais um espaço virtual para a aprendizagem. Nela, encontram-se diferentes sistemas, sites, listas de discussão, fóruns, bibliotecas virtuais, direcionadas para o apoio ao processo educativo.

Um dos pontos centrais do estudo da matemática é a experimentação, o aprender fazendo, através da manipulação de variáveis. A capacidade de produzir sons, imagens, textos e animações pelo computador, também na qualidade do ensino. Recursos que são essenciais para determinados assuntos da matemática, que exigem ir além de figuras estática, para um melhor processo de aprendizagem.

O processo de aprendizagem é um processo ativo e interno ao sujeito, com vista a favorecer o surgimento do pensamento autônomo e crítico em relação ao objeto de estudo aos outros sujeitos. Na educação escolar, tal favorecimento é, necessariamente, mediado e coordenado pelo professor. Desta forma, muitos sites foram concebidos para fornecer suporte, primeiramente, aos professores.

3.3. O uso dos *softwares* no ensino da matemática

Uma das maiores dificuldades da geometria fundamental para os alunos são os processos como raciocínio dedutivo, métodos e generalizações. Até mesmo apresentam pouca compreensão dos objetivos geométricos, confundindo propriedades do objeto.

O desenho associado ao objeto geométrico desempenha um papel fundamental na formação da imagem mental. Para o aluno nem sempre fica claro que o desenho é apenas uma instância física de representação do objeto. Se por um lado o desenho auxilia na construção do conhecimento e entendimento do objeto geométrico, por outro lado, pode ser um obstáculo a este entendimento.

É interessante observar que, dependendo do estágio de desenvolvimento lógico matemático, os alunos trabalham meticulosamente buscando a “perfeição” do desenho, como se fosse o objeto “geométrico”, deixando as propriedades abstratas, que dão existência ao objeto, em segundo plano. Até mesmo, confundem características físicas do desenho (espessura do traçado, tamanho do ponto) com propriedades geométricas.

Em determinadas situações num desenho geométrico mais complexo, determinadas propriedades ficam difíceis as suas visualizações, associadas a estas propriedades geométricas sempre têm uma configuração, ou seja, objetos geométricos



em relação, com componentes fundamentais para a configuração geométrica, guardando as relações a partir das quais decorrem as propriedades.

Os softwares *Cabri-Géomètre* e *Cinderela* são uma ferramenta de construção de objetos geométricos, onde podemos associar objeto ou propriedade, e usar o recurso de “desenhos em movimento”, entre outros. O *Cabri* e *Cinderela* oferecem o recurso da “régua e compasso eletrônicos”, como sendo um caderno de geometria interativa que possibilita a fácil criação e exploração de diversas figuras geométricas de forma interativa constituindo ferramentas poderosas na superação dos obstáculos inerentes ao aprendizado.

Possibilita a construção de pontos, retas, triângulos, polígonos, círculos e cônicas, utiliza coordenadas cartesianas e polares, para atividades em Geometria Analítica, permite a criação de macros para construções que se repetem com frequência, diferencia os objetos criados através de atributos de cores e estilos de linha, permite explorar transformações de simetria, translação e rotação, ilustra as características dinâmicas das figuras por meio de animações e usa também uma interface de menus de construção em linguagem clássica da geometria.

Em ambientes informatizados como os do *Cabri-Géomètre* e *Cinderela*, conceitos geométricos são construídos com equilíbrio conceitual e figural; há um desenvolvimento da possibilidade de perceber representações diferentes de uma mesma situação, controles sobre configurações geométricas levam a descoberta de propriedades novas e interessantes.

O uso do “desenho em movimento” possibilita a manipulação do concreto para manipulação abstrata atingindo níveis mentais superiores da dedução e rigor, e desta forma entendem a natureza do raciocínio matemático.

Os softwares matemáticos podem propiciar uma verdadeira revolução no processo de ensino-aprendizagem. Porém sua maior contribuição no meio educacional advém do fato de provocar o questionamento dos métodos e processos de ensino utilizados.

Os softwares *Cabri-Géomètre* e *Cinderela* podem usar de forma interativa os recursos da informática, oferecendo vários recursos e possibilitando a fácil criação e exploração de diversas figuras geométricas.



3.4. O professor de matemática e as novas tecnologias

A respeito da informática no ensino da matemática é necessário entender o processo pelo qual está inserido, uma vez, que a matemática é uma atividade social como qualquer outra, responsável pela tarefa de crescimento e desenvolvimento dos inúmeros problemas e soluções no nosso cotidiano. Abrange uma vasta área de cultura humana há cerca de quatro mil anos (GEHRIGER e LONDON, 2001).

O desenvolvimento dos conceitos matemáticos envolve símbolos e representações simbólicas que precisam ser estabelecidos através de atividades intelectuais durante longo período de tempo em diversas situações (CARRAHER, 1992). O conhecimento de tal aprendizagem começará a ficar prazeroso e gratificante quando certa familiaridade com seus símbolos e representações for adquirida tornando assim possível lidar com tais conceitos no universo matemático.

Para desenvolver um trabalho usando a informática no processo educativo, devemos acreditar na sua importância para que a aprendizagem se torne clara e eficaz, principalmente se destacarmos o ensino da matemática usando o computador como ferramenta lúdica e favorável à aprendizagem do aluno.

Outra questão é dos erros de formação dos educadores. Os professores, às vezes, tentam ensinar aos alunos coisas que nem mesmo sabem, visto que a maioria dos professores esqueceu ou simplesmente desconhece conceitos básicos da matemática, que terão de transmitir para seus alunos nos ensino fundamental e médio.

O domínio do conteúdo, pedagógico e técnico está muito ligado ao ensino da aprendizagem da matemática. Haja vista a necessidade do professor de matemática refletir sobre a concepção de escola como instituição que transmite o conhecimento e como local que ajuda o aluno a desenvolver seu potencial, que o ensina a pensar, que ajuda a descobrir caminhos para transformar a sociedade em que vive.

4. ATIVIDADES COM O CABRI-GÉOMÈTRE II E CINDERELLA

Sabemos que a escola secundária tem feito muito pouco para a aprendizagem significativa e interessante da geometria. Os livros didáticos são parâmetros que tratam a geometria como se fosse um dicionário de definições e as esparsas propriedades geométricas são apresentadas como “fatos dados”. Não transparece a intenção de



explorar as relações que existem entre os objetos geométricos e de buscar argumentos que expliquem o porquê dessas relações.

Considerando que os alunos da disciplina, no futuro, serão professores de matemáticas do Ensino Fundamental e Médio, é importante que construam, enquanto em formação, conhecimento geométrico sob um olhar prático e também lúdico, o que nos parece ser uma “porta de entrada” para a aprendizagem da geometria na escola. É dentro deste espírito que se insere o segundo objetivo da disciplina, quando então os alunos são solicitados a construir com o *Cabri-Géomètre II* e *Cinderella* de livre escolha, mecanismos virtuais regidos por relações geométricas. O mundo prático é repleto de tais mecanismos e torna-se um desafio realizá-los, com dinamismo e estabilidade geométrica, na tela do computador.

Os programas de criação de micro-mundos de geometria constituem ferramentas importantes para superar obstáculos de aprendizagem. Nesses ambientes os conceitos geométricos são construídos com equilíbrio conceitual e figural, a habilidade em perceber diferentes representações de uma mesma situação se desenvolve e o controle das configurações geométricas leva a “descoberta” de propriedades. É principalmente pelas atitudes dos alunos frente ao processo de experimentação e argumentação que acreditamos alcançar processos no ensino-aprendizagem da geometria.

4.1. Atividades com o *Cabri-Géomètre II*

Essas atividades propostas visam a mostrar a importância do *software Cabri-Géomètre* para se aprender geometria de uma maneira dinâmica e descontraída.

Atividade 1 – Construção do pentágono regular

A atividade proposta consiste em construir um pentágono regular a partir de um segmento dado.

Procedimentos: Para efetuar a construção geométrica temos os seguintes passos:

- Traçar um segmento de reta **AB**;
- Construir uma circunferência **c1** com centro no ponto **A** e raio **AB**;
- Construir uma circunferência **c2** com centro no ponto **B** e raio **BA**;
- Marcar **C** e **D** como pontos de interseção entre **c1** e **c2**, colocando o ponto **D** abaixo do segmento **AB**;



- Traçar uma reta r que passe pelos pontos C e D ;
- Construir uma circunferência $c3$ com centro em D e raio DA ou DB ;
- Marcar o ponto E como intercessão entre $c3$ e $c2$;
- Marcar o ponto F como intercessão entre $c3$ e $c1$;
- Marcar o ponto P como intercessão entre r e $c3$ mais próxima de AB ;
- Traçar uma reta s pelos pontos P e E ;
- Traçar uma reta t pelos pontos P e F ;
- Marcar o ponto G como intercessão entre $c1$ e s mais distantes de AB ;
- Marcar o ponto H como intercessão entre $c2$ e t mais distantes de AB ;
- Construir uma circunferência $c4$ com centro em G e raio GA ;
- Construir uma circunferência $c5$ com centro em H e raio HB ;
- Marcar o ponto I como intercessão entre $c4$ e r mais distante de AB ;
- Traçar os segmentos AG , BH , GI , HI .

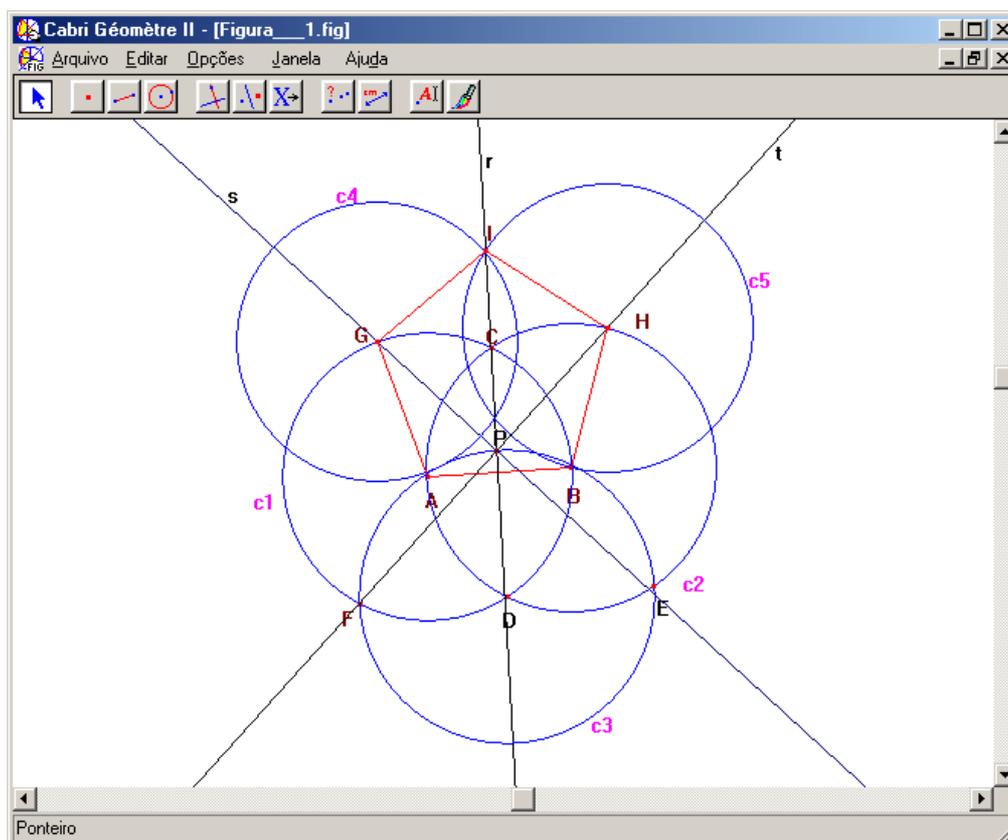


Figura 1: Construção geométrica do pentágono pelo Cabri-Géomètre II



Atividade 2 – Euler e os pontos notáveis de um triângulo

A atividade proposta consiste em construir os pontos notáveis (Ortocentro, Baricentro e o Circuncentro) de um triângulo qualquer.

Procedimentos: Para construir o triângulo qualquer e os pontos notáveis no *Cabri-Géomètre*, temos os seguintes passos:

- Construir um triângulo qualquer **ABC** (Menu Triângulo);
- Construir as alturas relativas a cada um dos lados (Menu reta perpendicular);
- Designar cada uma das alturas relativas aos lados: **Altura A**, **Altura B** e **Altura C**;
- Determinar o ponto de intersecção das alturas (Menu Pontos de Intersecção);
- Designar a intersecção por **Ortocentro** (Menu Rótulo);
- Determinar o ponto médio de cada um dos lados (Menu ponto médio);
- Construir as medianas relativas a cada um dos lados, reta que passe pelo ponto médio de um dos seus lados e pelo vértice do lado oposto;
- Designar cada uma das medianas relativas aos lados: **Mediana A**, **Mediana B** e **Mediana C**:
- Construir a intersecção das medianas (Menu Pontos de intersecção);
- Designar a intersecção por **Baricentro** (Menu Rótulo);
- Construir as mediatrizes relativas a cada um dos lados (Menu Mediatriz);
- Designar cada uma das mediatrizes relativas aos lados: **Mediatriz AC**, **Mediatriz BC** e **Mediatriz AB**;
- Construir a intersecção das mediatrizes (Menu Pontos de intersecção);
- Designar a intersecção por **Circuncentro** (Menu Rótulo);
- Determinar a reta que passa pelos três pontos: Ortocentro, Baricentro e Circuncentro.
- (verificar que os três pontos são colineares, isto é, pertencem à mesma reta – a **linha de Euler**). (Menu reta);

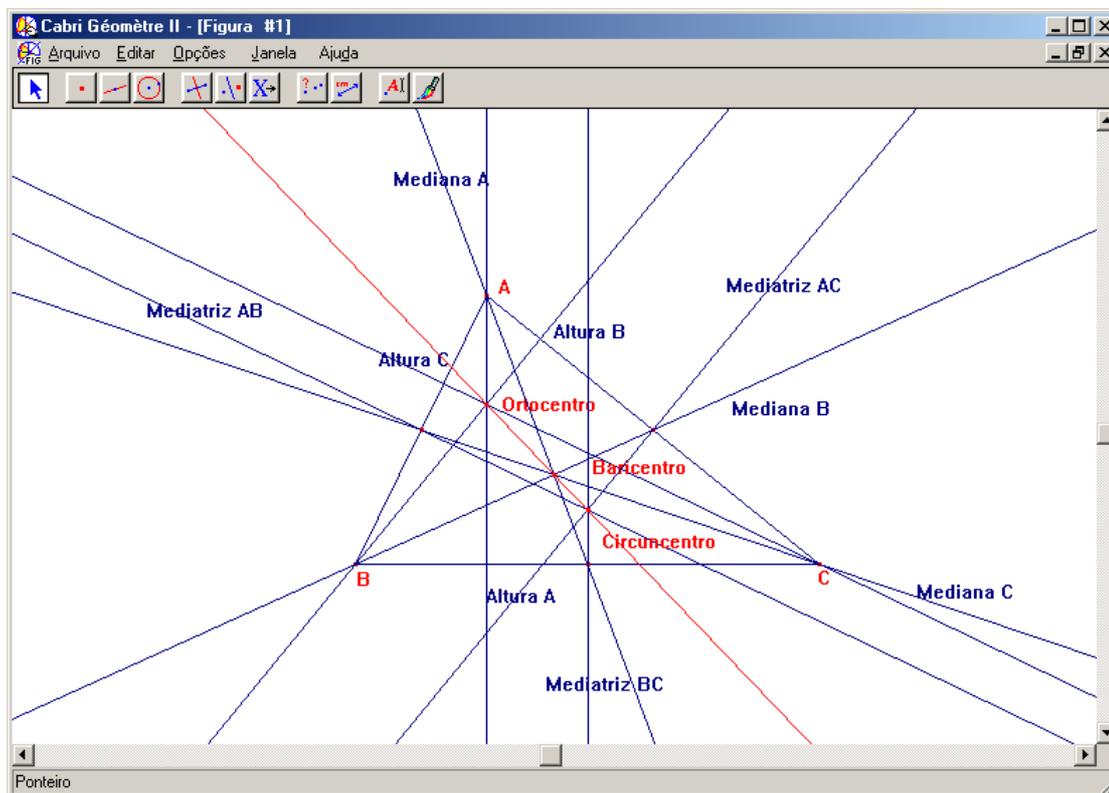


Figura 2: Construção dos pontos notáveis de um triângulo qualquer pelo *Cabri-Géomètre II*

Atividade 3 – A ilha triangular

Uma pessoa tenciona construir uma casa numa ilha com a forma de um triângulo equilátero. Cada lado do triângulo é uma praia espetacular: numa delas a ondulação é a ideal para a prática de surf, outra é uma praia de águas calmas, formidável para nadar, e a terceira costuma ser frequentada por belas garotas.



A pessoa pretende que a sua casa fique em uma posição tal que a soma das distâncias às praias seja a menor possível.

Procedimentos:

- Obter uma ilha com a forma de um triângulo equilátero e marcar a casa como sendo um ponto em seu interior;
- Determinar as distâncias da casa a cada um dos lados da ilha, efetuando perpendiculares a cada um dos lados passando pela casa;

- Deslocar a casa no interior da ilha e tentar descobrir o que acontece à soma das três distâncias. Observar, em particular, o que acontece quando colocar a casa num dos lados da ilha ou num dos vértices;
- Recorrendo à calculadora, adicionar as três distâncias e fixar esse resultado na área de trabalho. Calcular também a altura do triângulo e fixar igualmente na área de trabalho;
- Estabelecer uma conjectura sobre o que observou e tentar indicar qual a melhor localização para a pessoa construir a casa.

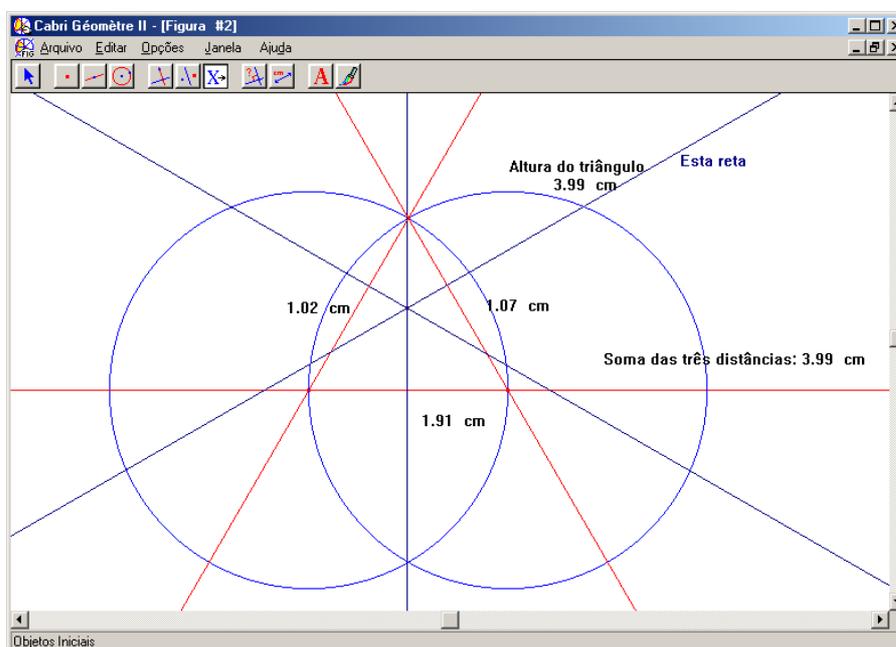


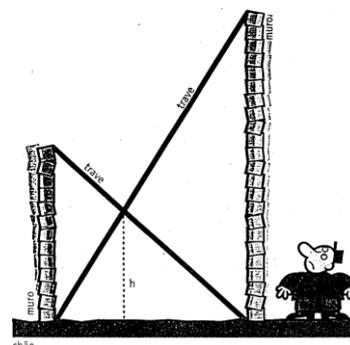
Figura 3: Construção da ilha triangular pelo *Cabri-Géomètre II*

Para qualquer triângulo equilátero, a soma das três distâncias, considerando um ponto qualquer do triângulo ou do seu interior, é igual à sua altura, sendo portanto indiferente o local onde a pessoa deveria construir a sua casa.



Atividade 4 – Muros em ruínas

O caminho de uma aldeia é ladeado por dois muros, um com 4 e outro com 7 metros de altura. Num certo local, os muros estão em ruínas e ameaçam desabar. Para evitar acidentes e enquanto os proprietários não efetuam as necessárias reparações, o pessoal do bairro colocou umas escoras para segurar os muros, conforma mostra a figura:



Questão: A que altura do chão se cruza às escoras?

Procedimentos:

- Desenhar uma reta que represente o chão;
- Desenhar duas retas perpendiculares ao chão (menu reta perpendicular);
- Construir dois segmentos, um em cada reta;
- Esconder as retas construídas inicialmente (menu esconder);
- Determinar o comprimento de cada um dos segmentos (menu Distância e Comprimento) e deslocar cada um dos pontos de forma a obter as medidas pedidas;
- Construir as duas escoras utilizando segmentos de reta;
- Determinar o ponto de intersecção das duas escoras;
- Determinar a distância entre esse ponto e o chão (menu Distância e Comprimento).

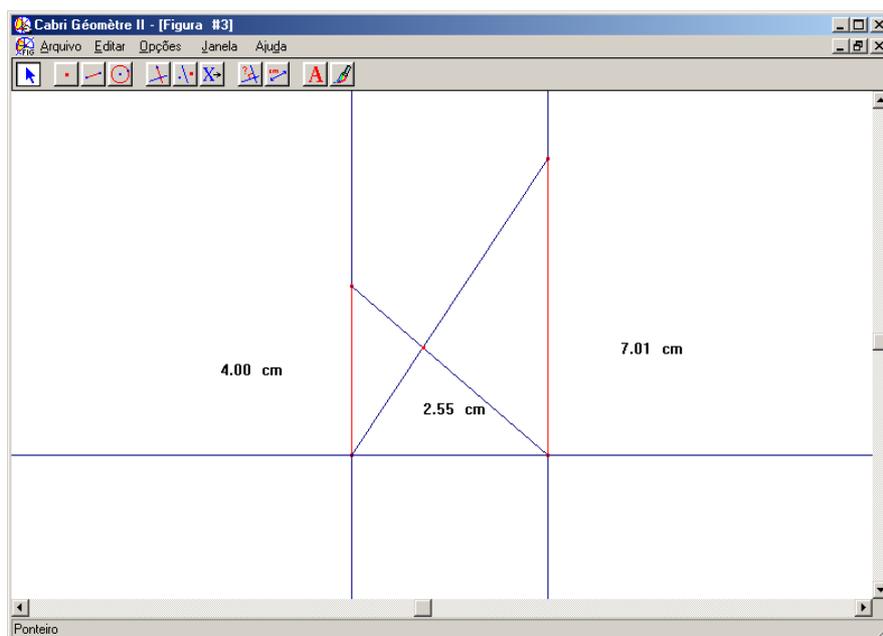


Figura 4: Construção dos muros em ruínas pelo *Cabri-Géomètre II*



4.2 Atividades com o *Cinderella*

Aprender com o *software Cinderella* é bem descontraído e motivador porque nos permite a visualização e os movimentos das figuras geométricas.

Atividade 1 – Construção de um triângulo equilátero

A atividade proposta consiste em construir um Triângulo Equilátero.

Procedimentos: Para efetuar tal construção do triângulo equilátero, apresentamos de forma sistemática os principais passos para a construção geométrica no *software Cinderella*:

- Trace uma reta qualquer passando pelos pontos **A** e **B**;
- Construa a circunferência de centro **A** e raio \overline{AB} ;
- Construa a circunferência de centro **B** e raio \overline{AB} ;
- Determine um dos pontos de intersecção, **C** das circunferências;
- **ABC** é um triângulo equilátero;
- Defina este polígono;
- Verifique que o triângulo construído é equilátero, indicando:
 - A medida do comprimento dos lados;
 - Amplitude dos ângulos;
 - Determine a área do triângulo equilátero **ABC**;
 - Verifique que as propriedades do triângulo se mantêm arrastando um dos vértices do triângulo.

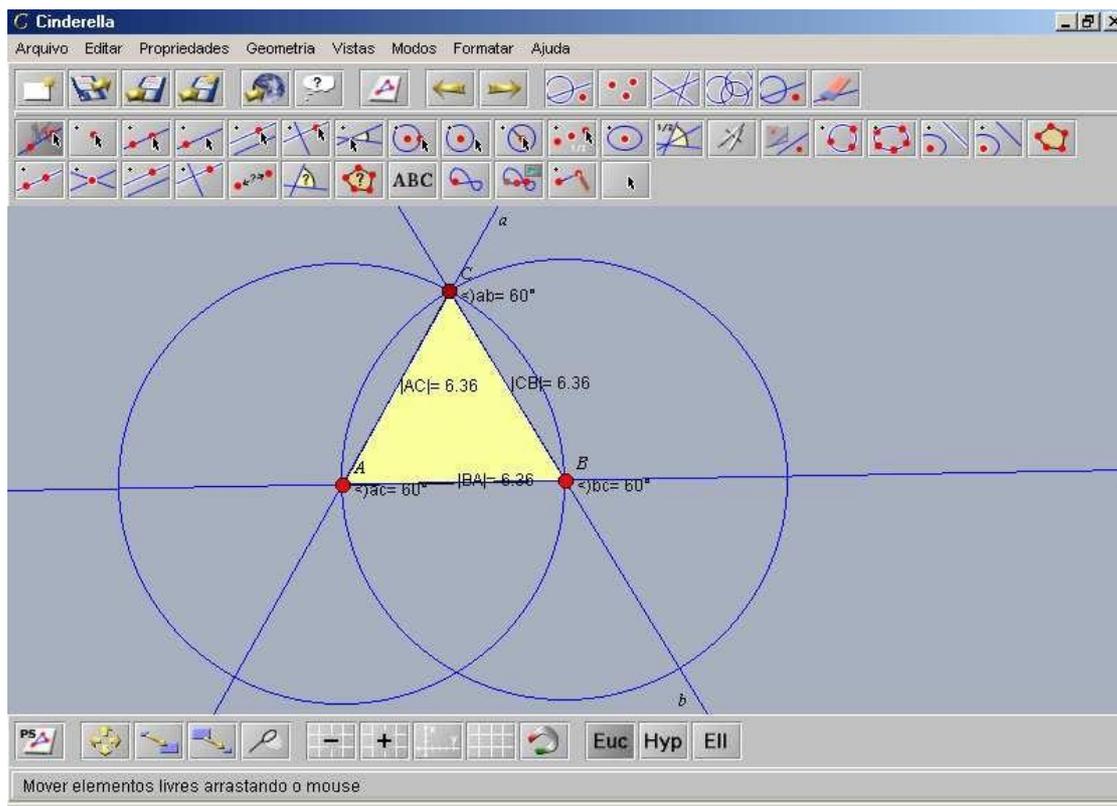


Figura 5: Construção geométrica de um triângulo equilátero pelo Cinderella.

Atividade 2 – Verificação construtiva do teorema de Pitágoras

A atividade proposta trata-se da verificação prática do teorema de Pitágoras: hipotenusa ao quadrado é igual a soma dos quadrados dos catetos.

Procedimentos: Para efetuar tal construção geométrica da verificação do teorema expomos um procedimento comum para a construção no computador:

- Traçar uma reta passando por dois pontos **A** e **B**;
- Traçar uma reta perpendicular a reta **a** e passando pelo ponto **A**;
- Definir um ponto **C** na reta **b** e ligar por uma reta ao ponto **B** na reta **a**;
- Construir um quadrado com lado na hipotenusa do triângulo **ABC**, com comprimento de lado \overline{BC} usando a ferramenta compasso e retas perpendiculares;
- Construir um quadrado com lado no cateto **AB** do triângulo retângulo, com comprimento de lado \overline{AB} usando a ferramenta compasso e retas perpendiculares;
- Construir um quadrado com lado no cateto **AC** do triângulo retângulo, com comprimento de lado \overline{AC} usando a ferramenta compasso e retas perpendiculares;

- Achar a área do quadrado **BCDE** usando a ferramenta de área de polígono;
- Achar a área do quadrado **ABGH** usando a ferramenta de área de polígono;
- Achar a área do quadrado **ACLM** usando a ferramenta de área de polígono;
- Achar os ângulos internos do triângulo retângulo **ABC**;
- Achar o comprimento dos lados do triângulo retângulo **ABC**;
- Para verificar o Teorema de Pitágoras, compare as áreas do quadrado **BCDE**, que foi construído com lado na hipotenusa, com a soma da área do quadrado **ABGH**, que foi construído com lado no cateto da base, com o do quadrado **ACLM**, que foi construído com lado no outro cateto e observe a igualdade;
- Arraste um dos vértices deste triângulo retângulo e observe que a relação acima, entre as áreas, se mantém constante.

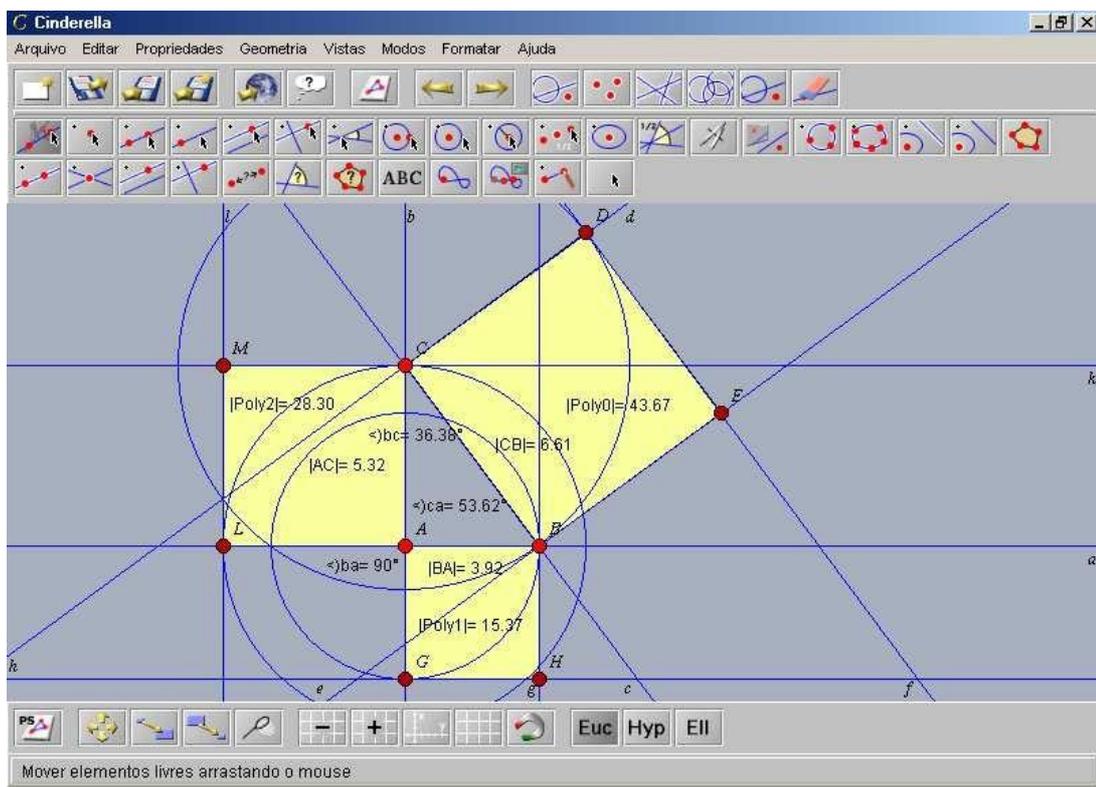


Figura 6: Construção geométrica do Teorema de Pitágoras pelo *Cinderella*.



Atividade 3 - Razões trigonométricas numa circunferência

A atividade proposta trata-se da verificação prática das razões trigonométricas numa circunferência.

Procedimentos: Para efetuar tal construção geométrica da verificação das razões trigonométricas expomos um procedimento comum para a construção no computador:

- Construa uma circunferência com centro na intersecção de duas retas perpendiculares e com raio de 5 cm;
- Nomeie as retas horizontal e vertical como x e y , respectivamente e construa a reta t perpendicular a x passando pelo ponto de intersecção de x e a circunferência;
- Trace a reta s passando pelo centro da circunferência, 1° e 3° quadrante, encontre sua intersecção com a circunferência e esconda o ponto do 3° quadrante;
- Encontre a intersecção da reta y e a circunferência e passe a reta c perpendicular pelo ponto superior e esconda o ponto inferior;
- Encontre a reta i perpendicular a s pelo ponto de intersecção de s e a circunferência;
- Encontre o ponto médio na reta s do centro à extremidade da circunferência e construa uma circunferência com centro neste ponto, passando pelo centro da circunferência grande e sua extremidade;
- Encontre os pontos de intersecção das retas y e i , s e c , x e i , da circunferência e x e da circunferência e y ;
- Meça a distância entre os pontos de intersecção da circunferência e o centro da circunferência grande e escreva ***Sen Z*** e ***Cos Z***;
- Meça a distância entre os pontos de intersecção da reta i o centro da circunferência e escreva ***Cossec Z*** e ***Sec Z***;
- Meça a distância entre a reta x e a intersecção de s com t e escreva ***Tan Z***;
- Meça a distância de y e a intersecção de s com c e escreva ***Cotg Z***.

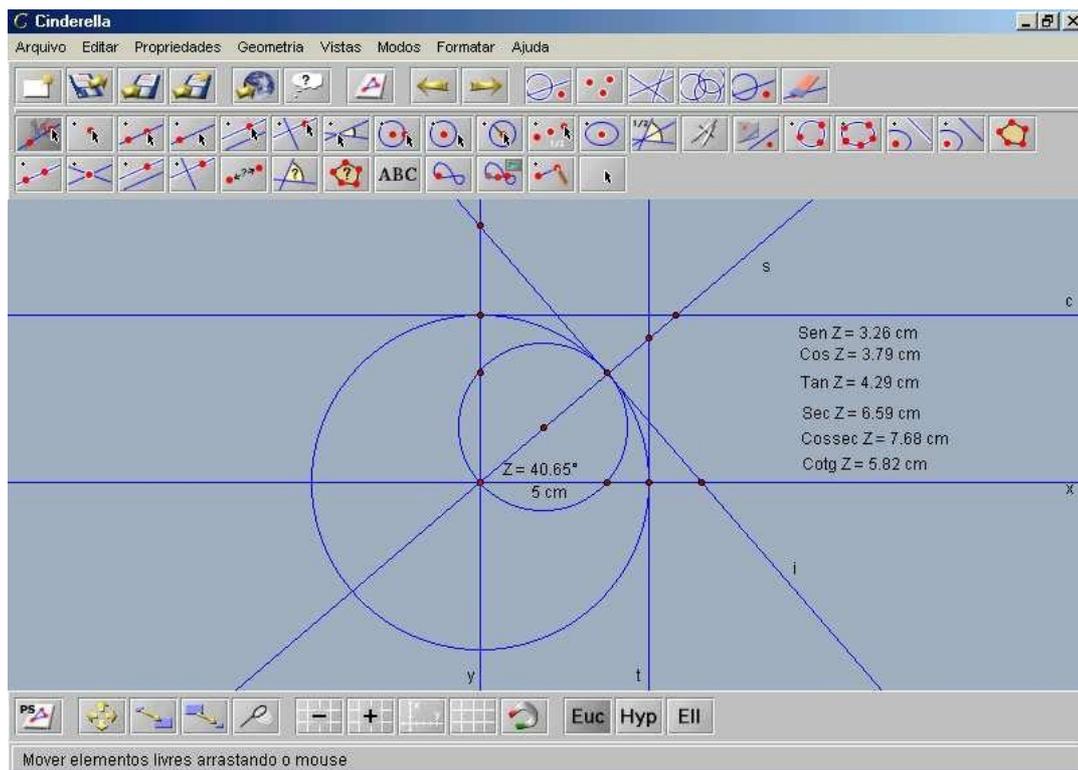


Figura 7: Construção geométrica das Razões Trigonômicas

Em termos conceituais, o que podemos concluir parcialmente é que, os *softwares Cabri-Géomètre II* e *Cinderella* no ensino de matemática são instrumentos que podem mediar a formação de novas noções geométricas devido as suas potencialidades.

5. CONCLUSÃO

O uso da informática tem um crescimento muito acelerado. Em consequência, a quantidade de produtos ligados à educação, como os *softwares* educativos, tem sido muito usada em todas as áreas do ensino. Sendo assim, há necessidade de linhas mestras para garantir a qualidade destes produtos e de programas de gestão de qualidade. Neste aspecto, uma das grandes dificuldades que os educadores podem enfrentar é a seleção, entre as diferentes opções disponíveis no mercado, daqueles materiais que serão mais adequadas para os objetivos educacionais e seus interesses.

Alguns *softwares* educativos podem apresentar novas abordagens de ensino, mas com velhas concepções pedagógicas.



Os softwares *Cabri-Géomètre II* e *Cinderella* podem usar de forma interativa os recursos da informática, possibilitando a fácil criação e exploração de diversas figuras geométricas.

Vimos também que a *Internet* pode ser um valioso apoio ao professor de matemática, mas a própria natureza da Internet gerou um mar de informação e de qualidade diferenciada.

A *Internet* é hoje considerada o maior repositório de informações existentes, mas tais informações estão mal indexadas, e é difícil se achar o que se procura em alguns casos.

Sabemos que o computador é fundamental como instrumento de apoio à (re)descoberta de conceitos e à resolução de problemas. Com o computador, podemos contribuir de forma significativa para atividades de aprendizagem. As suas enormes capacidades de cálculo (numérico e algébrico), e de visualização, conferem-lhe um papel fundamental na modelação e projeção de fenômenos ou de situações problemáticas da matemática.

Mas, para desenvolvermos e implementarmos novas metodologias, temos que confrontar na situação real de aula, com vários condicionalismos que determinam e enquadram rigidamente a sua ação educativa. Confrontamos com o próprio conteúdo programático. O excesso de conteúdos, pouca flexibilidade curricular etc, estão acarretando em alguns casos o afastamento de novas metodologias, como o uso de novas tecnologias no ensino, principalmente o da matemática.

Confrontamos também com a própria situação da aula, como demasiados alunos por turma, espaços desconfortáveis, horários poucos flexíveis, a inexistência de materiais e equipamentos didáticos, que inviabilizam em muitos casos a partida das atividades de ensino-aprendizagem de caráter construtivo que, eventualmente, os professores pretendem implementar.

A ausência de informação nas escolas sobre os resultados da investigação didático/pedagógica e a falta de ações de formação sobre a utilização dos novos meios de ensino, também impedem a introdução e a implementação de novas metodologias no processo de ensino/aprendizagem.

Porém os profissionais de ensino da Matemática têm que ser críticos e ter um novo olhar sobre o uso da tecnologia computacional na educação, sem estar num estado de deslumbramento total, mas cientes das limitações e dificuldades pessoais e de



infraestrutura que possam ocorrer na implantação e uso de novos projetos educacionais,

Tais expressões como estas dificultam a mudança pessoal de postura em relação a um novo olhar sobre a utilização de mídias como a Internet e o computador em geral. Para que tenhamos uma educação mais ampla, mais adequada ao novo milênio, precisamos que haja uma releitura pessoal de cada educador, uma tomada de consciência de como cada um sente e convive com as novas tecnologias de uma maneira geral e em especial na educação matemática. Este é um exercício de crescimento, de autoconhecimento, de percepção, de quanto estamos hoje, confortáveis, abertos, flexíveis ao que nos é novo e talvez desconhecido.

Sabemos que os computadores estão propiciando uma verdadeira revolução no processo ensino-aprendizado. Podemos ver diferentes tipos de abordagens de ensino que podem ser realizados através do computador, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem. Usando-o como ferramenta ele pode ser adaptado aos diferentes situações de aprendizado, aos diferentes níveis de capacidade e interesse intelectual, às diferentes situações de ensino-aprendizado.

Entretanto, a maior contribuição do computador como meio educacional advém do fato do seu uso ter provocado o questionamento dos métodos e processos de ensino utilizados e que venha provocar maiores e mais profundas mudanças no processo de ensino vigente.

A Matemática, como ciência, sempre teve uma relação muito especial com as novas tecnologias, desde as calculadoras, os computadores, aos sistemas *multimídias* e à Internet. No entanto, os professores (como, de resto, os próprios matemáticos) têm demorado a perceber como tirar partido destas tecnologias como ferramenta de trabalho. O grande desafio que elas põem hoje em dia à disciplina de Matemática é saber se esta conseguirá dar um atributo significativo para a escola ou se continuará a ser a parte mais odiosa dos percursos escolar da grande maioria dos alunos.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. *Informática e Educação Matemática*. 3.ed. São Paulo: **Autentica**, 2001.

CARRAHER, D. W. A aprendizagem de conceitos matemáticos com o auxílio do computador. In: ALENCAR, M.E. **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino-aprendizagem**. São Paulo: Cortez, 1992.

GEHRINGER, M.; LONDON, J. Odisséia Digital. **Super Interessante**. São Paulo, ano 15, n. 3, p. 1-15, Edição Especial, mar. 2001.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1997a.

MORAES, M.C. Informática Educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na educação**, n.1, set. 1997b.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. Visão analítica da Informática na educação no Brasil: A questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na educação**. n. 1, p. 45-59, 1997.



APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE MATEMÁTICA EM UM CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ricardo Shitsuka¹
Ismar Frango Silveira²

¹Professor na UNIFEI/Campus Itabira. Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Cruzeiro do Sul.
E-mail: rshitsuka@uol.com.br

²Professor no Programa de Pós-Graduação “Stricto sensu” em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.
Doutor em Engenharia da Computação pela EPUSP. E-mail: ismarfrango@gmail.com

Resumo: As disciplinas de Matemática são trabalhadas nos anos iniciais dos cursos de engenharia de produção. Os estudantes destes cursos nem sempre encontram facilidade nessas disciplinas e muitas vezes ocorrem o insucesso, mostrando que existe uma dificuldade de aprendizado que é observada em vários cursos, embora as disciplinas sejam reconhecidamente importantes para a formação profissional do engenheiro. O objetivo do presente estudo é detectar o tipo de aprendizado de disciplinas de matemática, ocorrido numa turma de engenharia de produção. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso de uma turma de alunos voluntários de engenharia de produção de uma instituição pública de ensino superior localizada na região sudeste e cujos cursos são predominantemente de engenharia. Os alunos entrevistados quando começaram o curso, estavam motivados para aprender matemática, porém como o ensino não foi contextualizado e com aplicações houve desestímulo. Fez-se a proposta no sentido de melhorar a aprendizagem significativa e a um melhor nível de aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem, Educação Superior, Ensino de Engenharia, Ensino de Matemática.

TITLE: Meaningful Learning of Mathematics in Production Engineering Course

Abstract: The disciplines of mathematics are worked in the early years of production engineering courses. Students of these courses are not always easy in these disciplines and often occur failure, showing that there is a learning difficulty that is observed in several courses, although the classes are known to be important for the training of the engineer. The aim of this study is to detect the type of learning mathematics, occurred in a class of production engineering. We conducted a qualitative research case study type of an engineering class production of a public institution of higher education located in the southeastern and whose courses are predominantly engineering. Students interviewed said that, when they started the course, they were motivated to learn math, but as teaching process were not with contextualized applications it happened a discouraging in learning. There was a proposal to enhance meaningful learning and a better level of learning.

Key-words: Learning, College Teaching, Engineering Teaching, Math's Learning.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem de matemática tem sido um desafio para os professores dessa área de conhecimentos, em todos os níveis de educação.



A matemática na Engenharia de Produção é importante para se medir os fenômenos desta área, para se tentar encontrar relações entre as variáveis e se tentar prever comportamentos das mesmas, obtendo-se desta forma certo grau de previsibilidade dos fenômenos relacionados à produção.

Apesar da importância das disciplinas de matemática nos cursos de engenharia, há uma taxa muito grande de insucesso nessas disciplinas e esta se constituiria num motivo para investigação (SOARES; SAUER, 2004).

Será que o gosto pela matemática pode influenciar um aluno a seguir a carreira de engenharia?

No caso dos alunos de Engenharia da Produção, será que os alunos também apresentam dificuldades em aprender as disciplinas de Matemática do Ensino Superior? Se existirem dificuldades, quais seriam as mesmas? Como se poderia melhorar o ensino de disciplinas de matemática para os alunos de engenharia de produção?

O objetivo do presente estudo é diagnosticar se alunos que ingressaram num curso de engenharia da produção gostavam de matemática anteriormente a esse ingresso, e após ingressarem, como eles aprenderam as disciplinas de matemática do ensino superior e como consideram que poderiam melhorar esta aprendizagem.

O estudo foi realizado numa universidade pública localizada na região sudeste do Brasil, na qual o foco principal são os cursos de engenharia. Trabalhou-se uma pesquisa qualitativa no sentido de se analisar a aprendizagem significativa de conceitos matemáticos.

2. DIFICULDADES EM APRENDIZADO DE MATEMÁTICA EM CURSOS DE ENGENHARIA E A NECESSIDADE DE UM NOVO PROFESSOR

Muitas dificuldades de aprendizado das disciplinas de matemática dos cursos de engenharia têm origem nas lacunas de conhecimento que têm origem nos cursos que antecedem o ingresso na universidade. Alguns indicadores tanto internacionais, quanto nacionais apontam para esta dificuldade de aprendizado de matemática em nosso País.

No exame do Programa Internacional para Avaliação de Estudantes (PISA), o Brasil obteve a 52ª colocação em 2009, obtendo 308 pontos em matemática num total de 64 países participantes. A maior pontuação ficou com Shangai na China, que obteve 600 pontos em Matemática.



No Brasil, recentemente houve uma avaliação de matemática dos alunos da educação básica no Estado de São Paulo, que é o principal, mais rico e responsável por grande parte da economia brasileira e trouxe os seguintes resultados:

O Idesp (Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo), uma espécie de “nota” da educação do Estado, caiu entre 2009 e 2010 nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Neste último nível, a nota do ano passado foi 1,81, contra 1,98 em 2009, em uma escala de zero a dez (TARGINO, 2011).

As avaliações indicam a existência de dificuldades de aprendizado de matemática em vários níveis da educação paulista e também nacional. Os números apresentados pelas avaliações são frios e nem sempre consideram as condições de trabalho que o professor teve que enfrentar nas periferias das cidades, muitas vezes com poucos recursos. No entanto, os números apresentados fornecem indícios de que a aprendizagem das disciplinas de matemática, em nosso País, apresentam dificuldades.

Como a aprendizagem ocorre nos alunos, é preciso investigar esses alunos, para se ter uma idéia do aprendizado que está ocorrendo nos mesmos.

Prensky considerava que havia uma nova geração, a dos nativos digitais, que era formada por estudantes que nasceram após o surgimento da internet e que teriam facilidade em utilizar os recursos da tecnologia atual (2001). O mesmo autor, num momento posterior reconsiderou suas afirmações, acrescentando que independentemente de ser nativo ou imigrante na era digital, a sabedoria digital poderia ser mais determinante da integração e sucesso da pessoa nesta época atual (PRENSKY, 2009);

Os alunos dos tempos atuais de tecnologia da informação com seus celulares e computadores e internet mudaram seus comportamentos e seu modo de aprender, e tornou-se necessário “mudar o professor” no seu trabalho e isto incluía:

Em um nível mais próximo à prática, este modelo se concretiza em uma série de princípios didáticos que guiam as propostas de intervenção:

- a) A investigação dos alunos como processo de construção de normas, atitudes, destrezas e conhecimentos em aula;
- b) A investigação dos professores como forma de propiciar uma prática reflexiva e um desenvolvimento profissional permanente;
- c) O caráter processual, aberto e experimental dos currículos, como forma de estabelecer um equilíbrio adequado entre planejamento e avaliação do ensino. (PORLÁN; MARTIN, 1997).

No caso específico do ensino de Engenharia, existe um aspecto importante do aluno que está motivado para aprender coisas relacionadas à sua profissão.



É preciso que o professor entenda melhor a realidade desse aluno e o contexto profissional no qual esta se inserindo, pois ensinar exige a corporificação das palavras pelo exemplo, ou seja, não se trata de transferir conhecimentos, mas sim, muito mais em criar possibilidades para sua própria produção ou construção (FREIRE, 1996, p.47).

O professor para poder atuar bem nesta nova geração de alunos deve ser interessado no contexto, interesses e conhecimentos já possuídos pelos mesmos, para poder aproximar os conhecimentos acadêmicos do conhecimento possuído pelos estudantes e então ele pode trabalhar no sentido de criar possibilidades para ocorrer o aprendizado nos alunos.

3. A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

David Paul Ausubel foi o criador da Teoria da Aprendizagem Significativa que explica como as pessoas aprendem. Segundo a mesma, quando uma pessoa conta com estruturas mentais pré-existentes sobre um determinado assunto, essas podem facilitar o processo de aprendizagem e quando uma nova informação consegue se ligar a esta estrutura formando, poderá então, formar uma nova estrutura que será retida com mais facilidade na mente da pessoa e diz-se que ocorreu um aprendizado significativo, será duradouro e útil (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980).

Ausubel considerou que para que ocorresse o aprendizado de modo significativo, era preciso que o aluno estivesse motivado. O mérito de Ausubel e sua teoria estavam em explicar como os adultos aprendem, por meio das estruturas mentais.

Moreira denominou em português, estas estruturas, que Ausubel denominava “subsumer” em inglês, como sendo “subsunçores” (MOREIRA, 2006).

Quando um estudante de um curso de engenharia que está iniciando o curso, já traz consigo uma bagagem prévia de bons conhecimentos de matemática e suas aplicações, por exemplo, por ter estudado num bom curso técnico de nível médio ou então um curso que trabalhou bem a questão da Matemática, fornecendo o que os professores consideram como sendo uma “boa base”, este estudante terá os subsunçores necessários para acompanhar bem as aulas de Matemática do curso superior.

Para Ausubel, havia quatro tipos de aprendizagem que podiam se alcançadas por meio de trabalhos como apresentados na Fig. 1, que foi adaptada para aprendizagem de matemática.

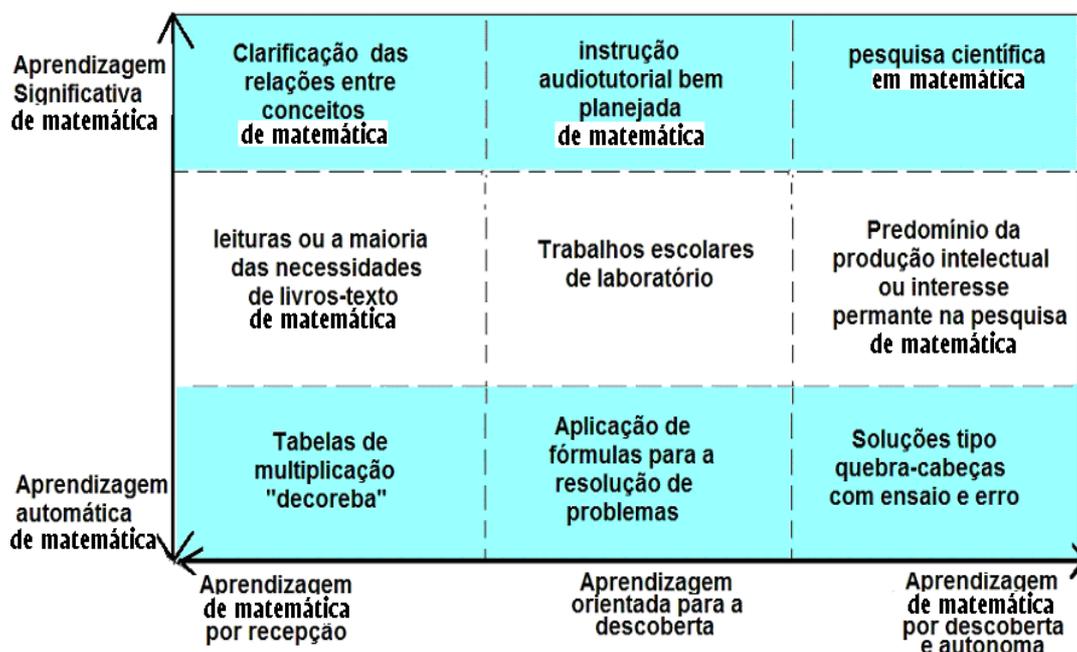


Figura 1 - Tipos de Aprendizagem conforme Ausubel(fonte: AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.21)

A figura apresentou os quatro tipos de aprendizagem de Ausubel adaptados para o ensino de Matemática. Na região superior direita tem-se uma região de pesquisa em matemática. O trabalho nesta região pode levar à aprendizagem significativa de Matemática, bem como a uma aprendizagem autônoma e por descoberta.

No outro extremo, isto é, no canto inferior esquerdo, temos as tabelas de multiplicação, que funcionam com aprendizagem de Matemática por recepção e aprendizagem automática de Matemática. As outras regiões também definem de modo semelhante, os tipos de aprendizado respectivos que são observadas na figura.

Mesmo que um estudante aprendesse por meio de aprendizagem automática e por recepção, desde que houvesse continuidade nos estudos, prosseguindo no mesmo assunto, em algum momento, esta aprendizagem poder-se-ia tornar significativa. Para Ausubel, além dos subsunçores, para ocorrer a aprendizagem significativa, os alunos deviam estar motivados para aprender.

Um aspecto relacionado ao ensino e aprendizado de modo significativo é que não havendo subsunçores nos estudantes, uma forma de se fazer com que houvesse aprendizagem significativa poderia ser pelo uso dos denominados “organizadores prévios” e este seria o caso de filmes sobre o assunto, apresentações, palestras etc, os quais ajudariam na formação de subsunçores em estudantes que não os possuíssem.



Além dos pontos expostos, para que ocorra a aprendizagem de modo significativo pode ser necessário o trabalho educacional por meio de outras práticas as quais incluem o aprendizado contextualizado e a aplicação da Matemática em situações reais, que faz com que o aprendizado se aproxime da realidade vivida pelo estudante no seu aspecto profissional e desta forma se mostre útil (WELLINGS, 2003).

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Realizou-se uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, sem o uso de critérios matemáticos ou estatísticos, e onde se buscou realizar entrevistas com alunos voluntários, que participaram espontaneamente como respondentes da pesquisa e que foi realizada de modo anônimo, por meio de questões abertas, que a seguir, foram avaliadas, categorizadas e analisadas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O estudo ocorreu num curso de Engenharia de Produção de uma universidade pública localizada na região sudeste do Brasil. A universidade foi escolhida por se tratar de uma universidade tradicional cujos cursos são predominantemente de engenharia e na qual um dos autores atua como professor.

Aplicou-se um questionário contendo questões abertas, a alunos do terceiro período de Engenharia da Produção. Os alunos já haviam estudado o primeiro ano (primeiro e segundo períodos) do curso as seguintes questões:

- 1) Que disciplina você gostou mais no seu curso até o momento? Por quê?
- 2) Antes de entrar na universidade, você gostava das disciplinas de matemática?
- 3) Após ter ingressado, as disciplinas de matemática de seu curso na universidade, foram contextualizadas e mostraram aplicações?
- 4) Se você fosse professor de matemática, como você poderia melhorar a sua disciplina e o aprendizado?

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

QUESITO 1:

No quesito sobre a disciplina que mais gostaram treze (13) alunos responderam que era a disciplina de eletrônica. Cinco (5) consideraram que era Desenho Técnico. Depois



outras disciplinas que contaram com um voto foram: Programação, Física, Cálculo, Tecnologia de Fabricação e Materiais de Construção Mecânica.

As disciplinas que contaram com mais votos trabalharam com teoria e prática laboratorial. Porém Programação e Física também contaram com práticas, mas não foram as mais escolhidas.

No caso das disciplinas de Tecnologia de Fabricação e de Materiais de Construção Mecânica, estas são oferecidas neste período e, portanto, ainda não poderiam ser avaliadas, pois o semestre estava começando e os alunos ainda tinham poucas noções sobre estas disciplinas e nem haviam tido práticas laboratoriais das mesmas. Somente um aluno afirmou que gostou de Cálculo. As disciplinas de Matemática não contavam com práticas laboratoriais e este fator pode ter afetado de alguma forma o desempenho dos alunos na disciplina.

Os laboratórios de ensino de matemática podem ser criados em locais que receberão jornais, revistas, computadores e softwares educacionais de matemática, jogos e toda sorte de materiais que possam ser utilizados no contexto do ensino de matemática e cujo uso seja planejado para atender aos diversos tópicos contidos nas ementas e a serem trabalhados pelos professores ao longo do período.

QUESITO 2:

Dentro do grupo que considerou que gostou de eletrônica, doze alunos responderam que gostavam da matemática antes de ingressarem no curso de engenharia de produção e apenas um afirmou que não gostava e que tinha dificuldades.

No grupo de alunos de afirmou que a disciplina mais estimada foi Desenho Técnico, todos os cinco alunos afirmaram que gostavam de Matemática antes de ingressarem na universidade.

Nos demais respondentes também todos afirmaram que gostavam da matemática antes do ingresso no curso.

O fato dos alunos do curso de engenharia, antes do ingresso no mesmo, já gostarem de matemática é bastante significativo, pois indica que os alunos estavam motivados para aprender as disciplinas de matemática do curso de engenharia, ou em outras palavras estavam tendentes a ter uma aprendizagem significativa das disciplinas de matemática do curso de engenharia.



QUESITO 3:

Dos treze (13) alunos que responderam que gostaram mais da disciplina Eletrônica, doze (12) afirmaram que as disciplinas de matemática não foram contextualizadas, não foram mostradas aplicações ou faltavam aulas de laboratório. Somente um aluno respondeu que sim, porém não soube explicar como.

Dos cinco (5) alunos que afirmaram que gostaram mais de Desenho Técnico, quatro (4) disseram que as disciplinas de Matemática não foram contextualizadas e não mostraram aplicações e somente um aluno afirmou que sim, porém com a ressalva de que foram muito poucas aplicações e somente as do livro de matemática.

Em relação aos outros alunos que escolheram outras disciplinas como sendo as que mais gostaram, todos afirmaram que não houve contextualização e não houve aplicação, mesmo para o aluno que afirmou que gostou mais da disciplina de Cálculo. Esta situação indica que os alunos apesar da motivação inicial apresentada na questão anterior, os professores de alguma forma, não souberam cativar os alunos e aproximar os conhecimentos acadêmicos dos conhecimentos dos alunos para depois de criar amarras, levar os mesmos para níveis maiores do conhecimento matemático (WELLINGIS, 2003) e desta forma, o aprendizado não ocorreu de forma significativa e houve desestímulo nos alunos.

QUESITO 4:

Tudo indica que a questão das aplicações é muito importante para os alunos de engenharia da produção. Um dos entrevistados afirmou que:

“Eu penso que não é preciso mudar a estrutura de ensino, e sim mostrar outro lado do Cálculo, com mais aplicação, pois todo aluno já entra com medo do Cálculo antes de estudarem a disciplina”. O aluno revela que há um sentimento que assusta os alunos e pode atuar como inibidor do aprendizado, mas também aponta para a possibilidade de melhorar o ensino por meio da aplicação.

Outros alunos comentaram que:

“Tentaria mostrar para os alunos, em que momento “tal cálculo” seria usado na prática”. Mais uma vez, a questão da utilidade e do por que se está aprendendo tal assunto volta a baila, mostrando que os alunos contam com uma relação bem clara da necessidade de utilidade para justificar o aprendizado de alguma coisa.



Mais um depoimento, em relação ao que o aluno faria para melhorar o ensino se fosse professor, afirmou que:

“Ensinando a matéria por meio de exemplos”. Este fato também confirma que estamos numa sociedade que se pauta pela justificativa, ou seja, os fins justificam os meios, ou se a causa for boa, tudo vale.

Outra afirmação dizia:

“Criar grupos de estudo a quem achar melhor, e dar aulas com mais resolução de exercícios”. Neste caso o aluno não menciona a questão da aplicação, porém este mesmo aluno, no quesito anterior, afirmou que as disciplinas de matemática do curso não mostraram a prática e que seria bom se esta fosse ensinada em laboratórios, com pesquisa livre pelo aluno, mas com supervisor da instituição apoiando os alunos. Esta é outra forma de buscar mais autonomia por parte dos alunos, o que aponta no sentido da pesquisa.

A afirmação seguinte era:

“Não seria arrogante e não desprezaria e humilharia os alunos, ensinaria de modo objetivo”. Essa questão é difícil de avaliar, pois o que pode ser o “arrogante” para uns pode não ser para outros, tanto que a afirmação tornou-se um caso isolado e difícil de avaliar.

Outra afirmação foi:

“As aulas de matemática poderiam ser mais dinâmicas”. Este é o ponto de vista de um aluno que sendo desta era digital possivelmente, se considerasse a aula monótona, procuraria entrar na internet para conversar no MSN, ORKUT ou outro meio de comunicação.

Outro aluno afirmou que:

“Daria a aula de forma contextualizada, para aumentar o interesse de todos, com aulas práticas também”. Mais uma vez retorna-se à questão das aulas práticas e isso implica na necessidade um laboratório de ensino de matemática que seria um local onde se podem controlar melhor as diversas variáveis relacionadas ao ensino e à aprendizagem dos assuntos em consideração, porém é necessário que tal laboratório seja planejado e os professores sejam preparados para utilizá-los, caso contrário também haverá grandes perdas para as escolas e os alunos.

Houve aluno que afirmou:

“Mostrando mais exercícios para os alunos”. Este tipo de trabalho exigiria mais horas de



aula em relação às atuais. Estas horas implicariam num aumento de carga horária para o curso e conseqüentemente de custos. É preciso avaliar se existem alternativas melhores e que levem também a bons resultados, pois muitas vezes os professores programam aulas extras de exercícios nas quais poucos alunos comparecem, ou seja, é possível que esta seja uma opinião particular de um aluno.

Como próxima etapa, espera-se chegar ao final do curso para realizar uma nova avaliação de aprendizagem significativa, mais completa.

Outra afirmação:

“Faltam aulas com mais exemplos de aplicações, aulas de laboratório”. Este aluno também vai ao encontro dos comentários já realizados anteriormente.

Mais uma afirmação:

“melhorar a didática, não correr com a matéria e nem copiar o livro no quadro”. Essa afirmação mostra a falta de relação do que é ensinado em relação ao aluno ou a falta de sintonia do professor com o mesmo.

A última afirmação foi:

“Acho que o professor deveria trabalhar com exemplos reais, diferentes de livros, isto é com exemplos práticos. Levar a aula para o mundo real, fora da sala de aula. Desenvolver projetos de estudo e pesquisa para melhorar a aprendizagem do aluno, mas visando desenvolver tecnologias para outras coisas”. A afirmação da aluna indica que a matemática que foi trabalhada está bastante distante da realidade dos alunos e as sugestões realizadas pela mesma também vão ao encontro das outras anteriores, no sentido de um aprendizado mais voltado para exemplificação das aplicações prática dos conceitos ensinados em sala de aula, até mesmo tentando sair das quatro paredes e se aproximando do mundo real e de problemas reais.

As informações coletadas foram importantes para um processo de replanejamento das práticas educacionais, além disso, deve-se pensar no desenvolvimento de novos materiais educacionais, objetos de aprendizagem e laboratórios de ensino de matemática para que ocorra um aprendizado de modo mais significativo, ou seja, que se busque caminhar no sentido ascendente ou no sentido para cima na Figura 1, buscando levar o ensino e a aprendizagem para regiões de aprendizagem significativa.

6. CONCLUSÃO



No presente estudo procurou-se diagnosticar se alunos que ingressaram num curso de engenharia da produção gostavam de matemática anteriormente a esse ingresso, e após ingressarem, como eles aprenderam as disciplinas de matemática do ensino superior e como consideram que poderiam melhorar esta aprendizagem.

As disciplinas de matemática nos cursos de engenharia muitas vezes assustam os alunos que acabaram de ingressar na universidade e muitas vezes trazem uma alta taxa de fracasso escolar.

No estudo realizado os alunos do curso de engenharia de produção, de modo geral, gostavam de matemática antes do ingresso no curso superior.

Após ingressarem e cursarem o primeiro ano (primeiro e segundo períodos) gostaram mais de outras disciplinas como é o caso de Eletrônica que contou com pouco mais de metade dos respondentes, seguido de Desenho Técnico com cinco respondentes. Estas disciplinas contavam com laboratório, cuja utilização é planejada para que os conteúdos ministrados na teoria possam ser trabalhados na prática reforçando o conhecimento.

De modo geral, os alunos afirmaram que o ensino das disciplinas de matemática não foi contextualizado e que não apresentou casos práticos ou reais, ficando distante do mundo dos alunos.

A falta de sensibilidade por parte do professor no sentido de tentar entender o conhecimento possuído pelos alunos, ou que eles precisavam, fez com que houvesse um distanciamento e um aprendizado sem significação.

Algumas sugestões para melhorar o ensino e a aprendizagem incluem a utilização de laboratórios de ensino de matemática com material adequado e preparo do professor para seu uso, e também o desenvolvimento e utilização de material didático com mais contextualização com exemplos práticos e aplicações reais além do professor trabalhar mais exercícios e a resolução dos mesmos em conjunto com os alunos.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. et al. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativa**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco A. **A teoria da aprendizagem significativa: e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2006.

PORLÁN, Rafael; MARTIN, José. **El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula**. Sevilla: Díada, 1997.

PRENSKY, Marc. Digital native, digital immigrants. **On the horizon**. NBC University Press, v. 9, n. 5, 2001.

_____. **H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom**. Innovate 5 (3), 2009. Disponível em: <<http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=705>>. Acesso em: 15 mai. 2010.

SOARES, Eliana M. do S; SAUER, Laurete Z. Um novo olhar sobre a aprendizagem de matemática para a engenharia. p.245-270. In: CURY, Helena N. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas** / Helena Noronha Cury (Org.) – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. 430p.

TARGINO, Rafael. "Nota" do ensino médio do Estado de SP cai e chega a 1,81 em uma escala de zero a dez. Publicado no website UOL Educação em 18 mar 2011. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/ultnot/2011/03/18/nota-do-ensino-medio-de-sp-cai-e-chega-a-181-em-uma-escala-de-zero-a-dez.jhtm>>. Acesso em: 19 mar 2011.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciência e Cognição**. v.12, p.72-85. 2007. Disponível em: <www.cienciaecognicao.org>. Acesso em: 18 mar 2011.

WELLINGS, Paula. **School learning and life learning: the interaction of spontaneous and scientific concepts in the development of higher mental processes**. Publicado no website da Stanford University, 2003. Disponível em: <http://ldt.stanford.edu/~paulaw/STANFORD/370x_paula_wellings_final_paper.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.



Revista Científica do Centro Universitário de Jales
IV Edição (2010); ISSN: 1980-8925
<http://reuni.unijales.edu.br/>