

Estatística e o Tema Transversal Meio Ambiente

MELO, Karine Machado Fraga de¹

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira²

GD13 – Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental

RESUMO

Este artigo apresenta a pesquisa desenvolvida com os conteúdos de Estatística do Ensino Fundamental e o tema transversal Meio Ambiente. O objetivo é a integração de atividades didáticas com os conceitos estatísticos e o tema transversal Meio Ambiente utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso foi realizada uma experiência no 9º ano do Ensino Fundamental com a aplicação de uma sequência didática eletrônica com os conceitos básicos de Estatística. O ambiente de investigação foi desenvolvido na plataforma SIENA (Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem), com as seguintes ações: mapa conceitual com o tema estudado; criação do grafo a partir do mapa conceitual; desenvolvimento do banco de questões para os testes adaptativos; sequência didática para cada conceito do grafo. Adotou-se como metodologia a abordagem qualitativa. Com base nos resultados parciais foi possível constatar que durante a realização da experiência houve interação e cooperação entre os componentes dos grupos para o estudo do material apresentado pela sequência didática e para a resolução das questões do teste. O SIENA mostrou-se eficiente no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e Comunicação. Estatística. Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

Uma proposta relevante ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, que hoje permeia os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) é a busca por articular temas transversais às disciplinas. Neste sentido esse trabalho apresenta a implementação (desenvolvimento, aplicação e avaliação) de uma sequência didática integrando os conceitos estatísticos e o tema transversal Meio ambiente, utilizando no

¹ Especialista em Educação Matemática e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – karinemfm@ig.com.br.

² Doutora em Ciências da Educação pela Pontifícia de Salamanca na Espanha, professora do Curso de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Luterana do Brasil - claudiag@ulbra.br.

desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

A sequência didática foi desenvolvida no sistema SIENA, que é uma plataforma de ensino desenvolvida para estudos de um tema qualquer, resultado da parceria entre o grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) e o Grupo de Tecnologias Educativas, da Universidade de La laguna (ULL).

1 SIENA – SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, o uso de recursos informáticos, de acordo com Groenwald e Ruiz (2006), pode influenciar beneficemente quando utilizados como suporte do trabalho docente, contribuindo para a agilização das tarefas dos mesmos, como fonte de informação do conhecimento real dos alunos, ou na utilização de sistemas inteligentes que auxiliem o professor na sua docência.

O Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) é um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, fundamentado em uma aprendizagem significativa conforme Ausubel et al (1980), utilizando o ensino eletrônico como recurso pedagógico (MORENO ET AL., 2007; MURLICK e GROENWALD, 2009).

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK e GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. O grafo deve ser desenvolvido segundo relações do tipo “o conceito A deve ser ensinado antes do conceito B”, começando pelos nodos dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos. Esse processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto, que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação.

Este sistema é composto pelo *SCOMAX* e *SCOMIN*. O *SCOMAX* (*Student Concept Map Explore*), que significa a exploração do mapa conceitual de um aluno, possibilita ao professor importar um grafo, utilizando o *software Compendium*, de um conteúdo qualquer, criar um banco de questões e ligá-lo a um teste adaptativo (MORENO et al, 2007), gerando uma série de perguntas seguindo a estrutura hierárquica descrita no grafo. Das respostas obtidas de cada estudante se obtém um mapa conceitual personalizado que descreve o que cada aluno conhece a priori do conteúdo do grafo, o que gera o mapa individualizado dos conhecimentos.

O teste adaptativo informatizado é administrado pelo computador, que procura ajustar as questões do teste ao nível de habilidade do aluno. Segundo Costa (2009) um teste adaptativo informatizado procura encontrar um teste ótimo para cada estudante, para isso, a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, só são selecionados os itens que mensurem eficientemente a proficiência do examinado. O teste adaptativo tem por finalidade administrar questões de um banco de questões, que correspondam ao nível de capacidade do examinando. Como cada questão apresentada a um indivíduo é adequada à sua habilidade, nenhuma questão do teste é irrelevante (SANDS e WATERS, 1997). Ao contrário dos testes de papel e caneta, cada estudante recebe um teste com questões diferentes e tamanhos variados, produzindo uma medição mais precisa da proficiência e com uma redução, do tamanho do teste, em torno de 50% (WAINER, 2000).

Para compor o banco de questões do teste adaptativo, serão cadastradas perguntas para cada conceito do grafo, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento individual do aluno. Essas perguntas são de múltiplas escolhas, sendo necessário definir para cada uma: o grau de sua relação com o conceito; o grau de sua dificuldade (fácil, média ou difícil); a resposta verdadeira; a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar; a estimativa do conhecimento prévio do aluno sobre esse conceito; tempo para o aluno responder a pergunta (em segundos). São fundamentais essas definições para que através do teste adaptativo, de acordo com as respostas dadas, estimar o grau de conhecimento prévio do aluno em relação ao conceito trabalhado. O teste adaptativo funciona lançando perguntas aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. O sistema dispõe de um mecanismo de parada, quando já não pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito, ou quando não existam mais perguntas. Por essa razão cada nodo do grafo

deve ter um número suficiente de perguntas, de diferentes níveis de dificuldade. A progressão do aluno se dá sempre que alcançar uma nota superior ao estipulado, pelo professor, no teste. Quando um conceito não é superado o sistema não prossegue avaliando por esse ramo de conceitos do grafo, pois se entende que esse conceito é necessário para a compreensão do seguinte, abrindo para o estudante a possibilidade de realizar a sua recuperação. É importante dizer que o sistema poderá prosseguir por outras ramificações do grafo. O desempenho do aluno é calculado a partir da fórmula $\frac{D \times P}{D \times P + (1 - P) \times L}$, onde: D é a dificuldade da pergunta; L é o nível de adivinhação da pergunta; P é a nota da pergunta anterior.

O sistema mostrará para cada conceito, através do seu banco de dados, quais foram às perguntas realizadas, quais foram respondidas corretamente e qual a estimativa realizada por ele sobre o grau de conhecimento de cada conceito.

Ligado a esse sistema está o *SCOMIN (Student Concept Map Introspection)*, cuja expressão significa refletindo o mapa conceitual de um estudante, que propicia a recuperação individualizada de conteúdos, de acordo com as informações geradas pelo *SCOMAX*. Para cada nodo do grafo devem ser desenvolvidas sequências didáticas que possibilitem ao aluno uma revisão desses conceitos e, após o estudo dessa sequência, uma ampliação da compreensão desses conceitos.

A ferramenta SIENA possui duas opções de uso. Na primeira o aluno estuda os conteúdos dos nodos do grafo e realiza o teste para informar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdos. A segunda opção oportuniza ao aluno realizar o teste e estudar os nodos nos quais apresentou dificuldades, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos em que não alcançou a média estipulada como necessária para avançar no grafo. Todos os nodos do grafo estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldades.

2 A ESTATÍSTICA E O TEMA TRANSVERSAL MEIO AMBIENTE

De acordo com os PCN (BRASIL, 1997), as utilizações de recursos como o computador e a calculadora podem contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a

desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que ele deve desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem.

O vínculo da contextualização do conteúdo matemático como possibilidade de dar ênfase aos temas transversais no Ensino Fundamental pode abrir espaço para refletir modelos tradicionais impregnados na sociedade e de empreender um conhecimento matemático comprometido com a transformação da realidade, contribuindo para uma educação voltada para a formação de cidadãos críticos (LIMA, 2008).

A inclusão do tema transversal Meio Ambiente nos currículos, é um passo significativo que incentiva a Educação Ambiental no ensino formal e está em consonância com as recomendações e tratados internacionais, que consagraram que a Educação Ambiental, possibilita um,

modo de ver o mundo em que se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. Em termos de educação, essa perspectiva contribui para evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação, da corresponsabilidade, da solidariedade e da equidade (BRASIL, 1998).

A forma como a Educação Ambiental foi incluída nos PCN reconhece que a escola assume um papel fundamental na formação de cidadãos ativos e responsáveis, resgatando valores essenciais como a ética, fraternidade e respeito da vida em geral. Devido a abordagem holística e integradora da Educação Ambiental ela é trabalhada nos PCN, através da proposição do Meio Ambiente como tema transversal.

O tema transversal Meio Ambiente pode apresentar de acordo com o conteúdo matemático, a forma procedimental da coleta, organização e interpretação de dados estatísticos e outras situações que possam auxiliar a tomada de decisões sobre a preservação do Meio Ambiente (como a camada de ozônio, desmatamento, poluição, entre outros) (BRASIL, 1997). Com a quantificação, é permitido fazer intervenções necessárias, por exemplo, reciclagem e aproveitamento de materiais. Além disso, possibilita a interpretação dos resultados e levanta discussões acerca da preservação do Meio Ambiente.

Nesse sentido a Educação Matemática, deve considerar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem de leitura crítica e interpretação de informações complexas, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação.

De acordo com os PCN (BRASIL, 2001), o estudo da Estatística contribui para desenvolver, nos indivíduos, uma visão crítica dos acontecimentos, ajudando-os a fazer previsões e tomar decisões que influenciam sua vida pessoal e coletiva. Desse modo, pode-se dizer que o ensino de Estatística ajuda a preparar o aluno para exercer a cidadania, ou seja, para atuar conscientemente na sociedade em que está inserido.

Neste trabalho foi desenvolvida uma sequência didática com o conteúdo de Estatística, integrando as atividades didáticas com o tema transversal Meio Ambiente.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo os PCN (BRASIL, 1997), o fato de, no final do século XX, ter emergido um conhecimento por simulação, típico da cultura informática, fez com que o computador fosse também visto como um recurso didático cada vez mais indispensável. Ele é apontado como um instrumento que traz versáteis possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, seja pela sua destacada presença na sociedade moderna, seja pelas possibilidades de aplicação nesse processo.

Também a Matemática é uma importante ferramenta da sociedade moderna (DANTE, 2008) cada vez mais solicitada para descrever, modelar e resolver problemas nas diversas áreas da atividade humana.

Um ramo da Matemática é a Estatística, que segundo Lopes (2004),

A Estatística e a Probabilidade são temas essenciais da educação para a cidadania, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais. E, mais do que nunca, é necessário, e cabe à escola, levar a todo o cidadão este conhecimento, pois no momento histórico em que vivemos, a estatística está presente no cotidiano das pessoas.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), a sobrevivência na sociedade depende cada vez mais do conhecimento, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso as posições de trabalho.

A partir dessas considerações surge a seguinte pergunta: quais as possíveis contribuições das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o desenvolvimento de experiências em sala de aula que propiciem a integração de atividades

didáticas de Matemática envolvendo o tema transversal Meio Ambiente para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental?

4 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral integrar atividades didáticas de Matemática com o tema Transversal Meio Ambiente utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação nos anos finais do Ensino Fundamental.

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os objetivos específicos explicitados a seguir:

- investigar atividades didáticas que envolvam conceitos básicos de estatística e que abordem o tema transversal Meio Ambiente, em livros didáticos de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental;
- desenvolver uma sequência didática, utilizando as atividades investigadas que abordem o tema transversal Meio Ambiente;
- implementar³ no sistema informático SIENA uma experiência com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

5 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Para investigar quais as possíveis contribuições das TIC para o desenvolvimento de uma sequência didática com conceitos estatísticos para os anos finais do Ensino Fundamental envolvendo o tema transversal Meio Ambiente, foi desenvolvida uma experiência com alunos do Ensino Fundamental.

A experiência foi realizada em uma Escola Estadual do município de Porto Alegre, com uma amostra de 33 alunos, que estão cursando a 8ª série do Ensino Fundamental, utilizando o Sistema Inteligente SIENA para aplicar uma sequência didática com conceitos estatísticos integrados ao tema transversal Meio Ambiente. O desenvolvimento da investigação passou pelas etapas apresentadas a seguir.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, que segundo Martins “trata-se de um estudo para conhecer as contribuições científicas sobre o tema, tendo como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas existentes sobre o fenômeno pesquisado” (2000, p.28).

³ Implementar está sendo utilizado, nessa investigação, no sentido de desenvolver, aplicar e avaliar.

A segunda etapa foi o estudo do funcionamento do Sistema Inteligente SIENA.

Na terceira etapa foram investigadas atividades didáticas envolvendo conceitos básicos de Estatística integradas com o tema transversal Meio Ambiente, em livros didáticos de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental.

Na quarta etapa, foi construído o ambiente de investigação. A construção deste ambiente teve as seguintes ações:

- construção do mapa conceitual com os conceitos estatísticos para o Ensino Fundamental;
- construção do grafo dos nodos com os conceitos básicos de Estatística. O grafo foi construído com o auxílio do *software Compendium* e importado para o SIENA;
- construção do banco de questões, que foram cadastradas no SIENA, para os testes adaptativos. Para cada nodo do grafo foram desenvolvidas 30 questões, com cinco opções de resposta cada uma, classificadas em fáceis, médias e difíceis. As questões elaboradas tiveram por finalidade a identificação das dificuldades dos alunos nos conceitos de Estatística estudados;
- elaboração da sequência didática para cada nodo do grafo, com os conceitos básicos de Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental, inseridas no SIENA.

A realização da experiência, utilizando o SIENA, com uma amostra de 33 alunos que estão cursando a 8ª série do Ensino Fundamental, em uma escola Estadual do município de Porto Alegre, constituiu a quarta etapa.

A quinta e última etapa, consiste na análise dos resultados a partir dos dados coletados durante a experiência. Os principais instrumentos de coleta de dados foram:

- dois questionários para coleta de informações gerais, um para determinar o perfil dos estudantes participantes do experimento e o outro para avaliação da sequência desenvolvida.
- os bancos de dados do SIENA.
- registros do desenvolvimento das questões pelos alunos.

O SIENA fornece dois bancos de dados, os quais são disponibilizados pelo sistema ao acesso, também, dos alunos após cada teste realizado. Estes bancos são acessados na lista de trabalhos de cada aluno, a qual apresenta a lista de todos os nodos do grafo. Em cada nodo do grafo, nesta lista, acessa-se o primeiro banco de dados, no qual é possível observar quantos testes o aluno realizou no nodo, e as respectivas notas alcançadas por ele. Além da data em que o aluno realizou os testes, se este foi considerado verdadeiro ou falso

pelo sistema, ou seja, caso o aluno tenha encerrado o teste e não o sistema, impossibilitando este de fazer uma estimativa fidedigna sobre o grau de conhecimento deste aluno do conceito abordado no nodo em que realizou o teste, o SIENA considera este teste falso. A figura 1 apresenta um exemplo deste primeiro banco de dados.

Figura 1: Exemplo de um banco de dados fornecido pelo SIENA em um dos nodos do grafo

The screenshot shows a web interface with a blue navigation bar at the top containing links: Inicio, Ayuda, Perfil Usuario, and Cerrar Sesión. Below the navigation bar, there are three menu items: Lista de asignaturas, Lista de Grupos, and Lista de competencias. The main content area is titled 'Lista de tests' in a large, bold, blue font. Below the title is a table with three columns: 'Fecha de creación', 'Acabado', and 'Nota'. Each row in the table includes a date, a boolean value (true), a numerical score, and a link labeled 'Ver Borrar'.

Fecha de creación	Acabado	Nota
24.06.2012	true	0.991 Ver Borrar
24.06.2012	true	0.200 Ver Borrar
24.06.2012	true	0.200 Ver Borrar
24.06.2012	true	0.385 Ver Borrar
23.06.2012	true	0.484 Ver Borrar

Below the table, there is a link labeled 'Atrás'.

Fonte: <http://siena.ulbra.br>

O segundo banco de dados do SIENA, é acessado neste primeiro banco de dados no *link* Ver, ao lado da nota de cada teste realizado pelo aluno, conforme figura 1. Este segundo banco de dados apresenta as questões realizadas pelo aluno no respectivo teste do nodo anteriormente acessado, quais foram respondidas corretamente e quais não, qual a opção de resposta escolhida pelo aluno, sendo que os números 0, 1, 2, 3 e 4 correspondem respectivamente as opções *a*, *b*, *c*, *d* e *e* o tempo, em segundos, que restava para o aluno responder cada questão no momento em que enviou a sua opção de resposta, além de apresentar novamente a nota alcançada pelo aluno e a veracidade do teste.

Também foram utilizados outros instrumentos para coletar informações durante a pesquisa, os quais se explicitam a seguir:

- observações realizadas no decorrer da experiência.

Em uma abordagem qualitativa de uma pesquisa educacional, a observação, tanto quanto a entrevista, possui um papel importante, pois possibilita o contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, apresentando vantagens como, a verificação da ocorrência de um determinado fenômeno, permite maior aproximação da perspectiva dos sujeitos, possibilita conhecer novos aspectos de um problema, e por fim, permite coletar dados em situações em que não é possível outras formas de comunicação (LÜDKE e ANDRÉ apud DALLEMOLE, 2010, p.30).

- opiniões dos alunos, coletadas ao final do experimento, além de comentários espontâneos sobre o que acharam das atividades e da sequência.

- filmagens realizadas no decorrer da experiência e as falas dos alunos. Segundo Kenski, (2003 apud Belei et al, 2008), na pesquisa qualitativa, o uso de vídeo permite um certo grau de exatidão na coleta de informações, uma comprovação frente aos tradicionais questionamentos da subjetividade deste tipo de pesquisa. Além disso, o vídeo pode ser revisto possibilitando observar pontos que não foram percebidos com a observação.

Assim, com estes instrumentos e com a utilização de diferentes procedimentos para a obtenção de dados, pretende-se encadear e contextualizar os resultados que serão obtidos.

6 RESULTADOS PARCIAIS

A análise dos dados ainda está sendo realizada. Os resultados parciais foram obtidos através das observações realizadas durante a aplicação do experimento, pela professora pesquisadora.

Nas observações realizadas durante a aplicação da sequência didática foi possível constatar que a maioria dos grupos envolveram-se na realização das tarefas propostas. Ao explorarem os materiais de estudo demonstraram interesse e curiosidade, alguns grupos fizeram anotações sobre os conceitos abordados. Ao resolverem as atividades e os exercícios os estudantes apresentaram autonomia e responsabilidade, solicitaram auxílio da professora quando necessário e utilizaram a calculadora como recurso auxiliar para a resolução dos cálculos.

Observou-se interação e cooperação entre os estudantes e entre os grupos de trabalho. De toda a turma apenas um dos alunos não soube utilizar o computador, sendo necessário o auxílio dos colegas de grupo. Este aluno mesmo acolhido e auxiliado pelos colegas, encontrou dificuldades no uso do computador ao longo do desenvolvimento das atividades.

O experimento foi realizado em grupos e os testes não foram realizados individualmente. Observou-se que para a resolução das questões houve troca de informações entre os integrantes dos grupos. Quando necessário foi solicitado o auxílio da professora. Nesse processo de resolução e interação dos alunos nos ambientes informatizados, pode-se observar que essa ambiência, estrategicamente programada, auxilia o professor a perceber a riqueza do trabalho cooperativo, onde o saber pode ser

reconstruído numa troca contínua e mútua entre os mesmos. Para aceitar a colaboração dos alunos é necessário experimentar, acolher o erro como possibilidade da trajetória e vê-lo como momento de aprendizagem, tanto quanto o acerto (SOUZA, 2007).

No final de cada teste os alunos demonstraram interesse e curiosidade para verificar a nota e o desempenho do grupo através da plataforma SIENA. Os grupos que não conseguiam a nota mínima para serem aprovados retornavam a sequência didática retomavam o conteúdo, estudando novamente os conceitos e após realizavam o teste novamente.

Segundo Souza (2007), observa-se que durante o desenvolvimento de atividades cooperativas a educação apropria-se de um dos recursos mais humanizantes das tecnologias, que é a possibilidade do contato dos alunos com os próprios pares e também com a turma, no momento em que os mesmos estão no laboratório de informática. Neste contexto, percebe-se que a informática não isola as pessoas, mas sim abre uma porta para a amizade, integração e cooperação.

No desenvolvimento do experimento o SIENA mostrou-se eficiente, contribuindo para a integração do tema transversal Meio Ambiente aos conceitos estatísticos para os anos finais do Ensino Fundamental. Todo o experimento está disponível no endereço: <http://siena.ulbra.br>.

REFERÊNCIAS

BELEI, Renata Aparecida et al. **O uso de Entrevista, Observação e Videograções em Pesquisa Qualitativa**. Cadernos de Educação FaE/PPGE/UFPel, janeiro/julho 2008. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/fae/caduc/downloads/n30/11.pdf>> Acesso em 05 de maio 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.

____ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

____ Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental (5ª a 8ª série): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

COSTA, Denise Reis. **Métodos estatísticos em testes adaptativos informatizados**. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. São Paulo: Ática, 2008.

DALLEMOLE, Joseide Justin. **Registros de Representação Semiótica e Geometria: uma experiência com o ambiente virtual SIENA**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2010.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v.8, n.2, jul./dez.2006.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira et al. Sequência Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. **Bolema** Rio Claro, ano22, n.34, p.27-56, 2009.

LIMA, Claudine Assumpção. **Aproximações entre ciência-tecnologia-sociedade e os temas transversais no livro didático de matemática do ensino fundamental de 5ª A 8ª séries**. 2008.200p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Faculdade em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. Disponível em: < <http://www.ppgect.ufsc.br/dis/53/dissert.pdf>> Acesso em 19 jun de 2010

LOPES, C. A. E.; FERREIRA, A.C. A estatística e a probabilidade no currículo de matemática da escola básica. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Recife: UFPE, 2004.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para a elaboração de monografias e dissertações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MORENO Lorenzo et al. **Hacia um Sistema Inteligente basado em Mapas Conceptuales Evolucionados para La Automación de um aprendizaje significativo Aplicación a La Enseñanza Universitaria de La Jerarquía de Memoria**. In: XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de La Informática. Teruell, Espanha, julho d 2007.

MURLICK, Viviane R .; GROENWALD, Claudia Lisete O. Recuperação individualizada de conteúdos matemáticos utilizando sistemas inteligentes. In: VI CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Puerto Montt. **Anais**. Chile:2009.

NOVAK, J. GOWIN D. **Aprediendo a aprender**. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S.A, 1988.

SANDS, William A.; WATERS, Brian K. Introduction to ASVAB and CAT. In: SANDS, William A.; WATERS, Brian K.; MCBRIDE, James R.(Eds.). **Computerized adaptive testing: from inquiry to operation**. Washington: American Psychological Association, 1997.

SOUZA, Cleusa Ap. Didomenico do Nascimento. **Aprendizagem Matemática em Ambientes Informatizados**. In: XIX Semana de Educação 35 anos do Curso de Pedagogia/Campus Cascavel - Simpósio de Educação - Formação de Professores no contexto da Pedagogia histórico-crítica. Paraná, 2007. Disponível em: < <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2007/trabalhos.html>>

WAINER, H. **Computerized adaptive testing: a primer**. New Jersey: Lawewnce Erlbaum Associates, 2000.