



ETNOMATEMÁTICA EM MOVIMENTO: Etnomodelagem e a arte de traduzir saberes e práticas locais e globais

Marcelo Vitor Rodrigues Nogueira, Rafaela Rodrigues Nogueira rafaelapetg@gmail.com, marcelofacip@gmail.com

Resumo: O artigo apresenta reflexões sobre a implementação da Lei n.10.639/03 e o ensino de matemática, no mesmo ressaltamos a importância da referida lei para a formação em relação à educação para as relações étnico-raciais e a educação matemática crítica. Colocamos em evidência o processo de elaboração da legislação que embasa o trabalho sobre o tema, retratando como a lei em questão, abre espaços de formação e reflexão sobre a cultura africana e afro-brasileira. Posteriormente analisamos a Etnomodelagem como proposta de trabalho com a educação étnico-racial, detalhando os conceitos de Etnomatemática, modelo e modelagem, até a compreensão da etnomodelagem como uma proposta significativa que amplie o olhar e conhecimento crítico dos educandos sobre o ensino de matemática e a cultura africana e afro-brasileira, evidenciamos que esse trabalho é resultado das reflexões iniciais de uma pesquisa desenvolvida na disciplina de Educação Matemática IV.

Palavras-chave: Lei n. 10.639/03; Modelagem; Etnomodelagem.

I- INTRODUÇÃO

O presente artigo é fruto de uma pesquisa inicial desenvolvida na disciplina de Educação Matemática IV, no Curso de Matemática da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP/UFU), no mesmo realizamos reflexões sobre a Lei n. 10.639/03 e a educação matemática crítica na perspectiva de ampliar olhares sobre a importância da relação entre a cultura africana e afro-brasileira e a matemática. Ressaltamos o contexto de promulgação da Lei n. 10.639/03, enfatizando sua relevância para a formação docente e discente, e colocamos os conceitos de Etnomatemática, modelo e modelagem, para que não só discentes, mas docentes que tenham contato com esse trabalho possam vislumbrar caminhos e possibilidades de trabalho com a educação étnico-racial e a disciplina de matemática, pensando nesse contexto, podemos associar a sanção da Lei n. 10.639/03 como um progressivo movimento de lutas e reivindicações.



A concepção da referida lei originou-se nas discussões ocorridas na III Conferência Mundial sobre o Racismo, a Discriminação Racial, a Xenofobia e as formas Correlatadas de Intolerância, ocorrida em Durban na África do Sul, no ano de 2001. Somente em 9 de Janeiro de 2003, o então presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a referida lei como alteração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9.394/96), sendo acrescentados à mesma os artigos 26, 26A, e 79-B¹.

A partir da promulgação da Lei, multiplicaram-se as ações para legitimar e fortalecer o trabalho com a educação étnico-racial, porém, compreendemos que, como toda Lei, a 10.639/03 não reverterá sozinha o olhar discriminatório que é lançado ainda sobre a população negra, e nem só por meio das alterações curriculares se modificará o contexto educacional. Mesmo assim, destacamos que a criação de órgãos que subsidiam o trabalho docente com as relações étnico-raciais poderão se configurar como um incentivo à criação de práticas educativas que valorizem a história e cultura afro-brasileira e africana em prol de uma ressignificação crítica e política da identidade negra, bem como da promoção de uma igualdade étnico-racial.

Essas abordagens propiciadas pela Lei n. 10.639/03, nos convidam à realização de novas práticas em busca de uma educação de qualidade para todos os educandos, na qual os educadores possam compreender, filosoficamente e criticamente, a necessidade de novas ações para a concretização desse trabalho com a diversidade, e principalmente para a superação de tratos errôneos em relação à cultura afro-brasileira e africana.

Nesse sentido esse trabalho visa ressaltar a importância da relação entre a cultura africana e afro-brasileira e a matemática, vislumbrando novos caminhos e possibilidades, de abordagem e inserção da temática étnico-racial.

II - DESENVOLVIMENTO A EDUCAÇÃO ÉTNICO-RACIAL: MODELO E ETNOMODELAGEM

¹“Artigo 26-A, § 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e Histórias Brasileiras”. (BRASIL, Lei 10.639/2003, 2003).



A idéia de modelo segundo Biembengut(2013) surge quando um escultor está produzindo uma estátua de argila, o objeto que está sendo produzido é tomado como modelo, o escultor munido de matérias consegue reproduzir alguma coisa que é representada como real ou meramente imaginária. Já segundo Granger (1969) o modelo é apenas uma imagem que se forma mentalmente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar algo já conhecido, efetuando deduções, tanto que a noção de modelo está presente em quase todas as áreas: arte, moda, matemática, história e entre outras.

Um modelo matemático, segundo (BASSANEZI, 1994 p. 31), é sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais, obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sobre análise. De acordo com (BIEMBENGUT; HEIN 2007) o modelo matemático é o conjunto de símbolos e relações matemáticas que procuram traduzir um problema ou situação real.

Nessa perspectiva um modelo se dá em um conjunto sobre o qual se tenham definido relações unárias, binárias e ternárias, e que permite satisfazer as proposições derivadas do conjunto de axiomas da teoria. A teoria dos modelos é o ramo da matemática que se dedica ao estudo sistemático das propriedades dos modelos. Deste modo podemos entender que os modelos matemáticos são base para se iniciar uma proposta didática que contribua para que o professor possa trabalhar com seus alunos a partir de temas geradores produzindo significado e construindo uma base educacional crítica, criando possibilidades para que o aluno possa interagir e construir seus próprios caminhos formulando conceitos e não desprezando suas origens étnicas construindo assim uma interação entre o ensino de matemática e a cultura africana ou afro-brasileira.

Partindo dessa vertente podemos apresentar aos alunos uma abordagem significativa em uma nova etapa denominada de modelagem matemática. De acordo com Biembengut (2013), a modelagem é um dos caminhos e métodos que o escultor utiliza para a elaboração do objeto, pois define modelagem matemática como sendo o processo para a obtenção de um modelo. Nesse sentido, para que essa modelagem seja elaborada o mesmo não precisa apenas de um bom conhecimento em matemática mais precisa ter uma dose de criatividade e intuição para que possa ter um cunho interpretativo sobre o contexto modelado, saber discernir em qual conteúdo matemático melhor se adapta.



De acordo com D'Ambrósio (1986) apud Júnior; Espírito Santo (2004) “modelagem é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”. Para (BIEMBENGUT; HEIN, 2013 p. 8) a modelagem matemática é a “arte de expressar por intermédio de linguagem matemática situações problema de nosso meio (...)”. Nessa perspectiva, Rosa e

Orey (2010) abordam a etnomodelagem como o estudo das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos por meio da modelagem.

Tendo como visão o ensino da modelagem matemática como método de ensino, ressaltamos a importância da utilização da mesma para a promoção do conhecimento matemático e da habilidade de utilização do mesmo. Isso significa ir além dos conteúdos e resoluções matemáticas, explorando e instigando os alunos a explorarem o modelo de modo a aumentar sua compreensão tanto na teoria quanto na natureza do problema a ser modelado. Deste modo a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho que viabilize despertar maior interesse nos alunos para desenvolverem habilidades na utilização de matemática pela arte de modelar matematicamente. Isso oportuniza ao educando estudar situações problema capazes de despertar maior interesse e aguçar nos mesmos seu senso crítico- reflexivo.

Tendo como ponto de partida a definição de modelos e a modelagem matemática, que é a utilização desses modelos para desenvolver e aplicar habilidades matemáticas podemos destinar nossa proposta como o ensino de etnomodelagem que figura como uma nova proposta de ensino com foco na educação matemática e cultura de povos, ou seja, a matemática em ligação com a cultura local de um povo.

Acreditamos em uma aprendizagem nos anos iniciais da Educação Básica destinada às crianças através da linguagem, no que se refere à geometria, baseada somente na obtenção de nomes e propriedades dos objetos geométricos. Neste sentido, há lacunas no ensino que impossibilita o aluno a ampliar seu conhecimento e adquirir o domínio do objeto e suas relações com o espaço, assim, como evidencia (FILHO 2002 apud MACHADO, 2010, p.16), a escola herda mais esse papel.

A linguagem geométrica está inserida no cotidiano, a consciência desse fato não é explicitamente percebida, buscamos através da escola, explicitar tal fato a fim de mostrar que a Geometria está presente de forma consistente em nosso cotidiano, pois vivemos em um mundo onde formas e imagens estão constantemente presentes em nossas vidas.

Ituiutaba, 21 a 23 de nov. 2018



Com isso espera-se que os alunos aprendam e se apropriem de conceitos da Geometria Espacial para que estes possam trabalhar com aplicações contextualizadas a partir de atividades relativas à sociedade em que eles vivem. Procuramos atualmente, novas propostas metodológicas que facilitem o ensino e a prática dos conteúdos disciplinares na matemática, e em especial, no ensino da Geometria, como podemos evidenciar nas sugestões para os professores contidas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

A importância da Resolução de Problemas vai muito além da Matemática, pois sua prática pode contribuir para o desenvolvimento das potencialidades cognitivas de nossos alunos, desenvolvendo-nos as habilidades e competências, afim de que criem caminhos para sua própria formulação de conceitos. Para muitos educadores, um dos principais objetivos da educação deve ser o de preparar o aluno para resolver problemas. Essa competência, em um mundo dinâmico e com o volume de informações que se tem hoje, pode fazer a diferença, ou seja, reconhecemos como o mais adequado aos objetivos que aqui propomos.

Criado por Pierre Van Hiele e sua esposa Dina Van Hiele-Geoldof, tendo por base as dificuldades apresentadas por alunos do curso secundário na Holanda, o modelo sugere que enquanto os alunos aprendem geometria, eles progridem segundo uma seqüência de níveis de compreensão de conceitos, onde cada nível é caracterizado por relação entre objetos de estudo e linguagem.

Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico possuem as seguintes características: no nível inicial (visualização), as figuras são avaliadas apenas pela sua aparência, a ele pertencem os alunos que só conseguem reconhecer ou reproduzir figuras (através das formas e não pelas propriedades); no nível seguinte (análise) os alunos conseguem perceber características das figuras e descrever algumas propriedades; no outro nível (dedução informal), as propriedades das figuras são ordenadas logicamente (dedução formal) e a construção das definições se baseia na percepção do necessário e do suficiente. As demonstrações podem ser acompanhadas, memorizadas, mas dificilmente elaboradas, até o nível mais elevado (rigor). E este último é alcançado por poucos alunos, pois diz respeito aos aspectos abstratos formais da dedução. Segundo Van Hiele, cada nível é caracterizado por relações entre os objetos de estudo e linguagem próprios. Conseqüentemente, não pode haver compreensão quando o curso é dado num nível mais elevado do que o atingido pelo aluno. A etnomodelagem nos é apresentada por (ROSA e OREY, 2003) esses destacam que é importante utilizarmos metodologias alternativas



para o ensino e aprendizagem em matemática para que possamos entender a evolução histórica das idéias, procedimentos e práticas matemáticas que se desenvolveram e se desenvolvem em contextos culturais distintos. Buscamos por meio da implementação da etnomodelagem a partir dos conhecimentos êmicos e éticos, conectar os aspectos culturais da matemática com os acadêmicos.

Utilizamos por meio dos conhecimentos êmicos e éticos, o processo dialógico, auxiliando uma compreensão mais completa sobre o caminho, (Rosa e Orey, 2010) nos remetem a uma abordagem alternativa a etnomodelagem, que pode ser considerada como uma aplicação prática do conhecimento matemático, que adiciona a perspectiva cultural nos conceitos da modelagem matemática. Nessa abordagem, as idéias e os procedimentos matemáticos são encontrados nas relações numéricas das medidas, do cálculo, dos jogos de adivinhação, da navegação, da astronomia e da modelagem por meio de uma variedade de procedimentos diversos que podem ser descobertos nos artefatos culturais confeccionados, elaborados e desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos como afirma D'Ambrosio (1990).

Tomamos como ponto de partida para tentarmos analisar e entender a visão sobre a etnomodelagem e os conhecimentos que nelas são transmitidos tendo como base a proposta de (KNIJNIK, 2001; ROSA e OREY, 2003) conhecimento êmico “nós sobre nós (Insiders, Local, de dentro) e Conhecimento Ético Eles sobre nós (Outsiders, Global, de fora). Um objetivo importante para a pesquisa em etnomodelagem é a aquisição dos conhecimentos ético e êmico. O conhecimento êmico é uma valiosa fonte de inspiração para a formulação de hipóteses éticas, enquanto o conhecimento ético é essencial para a comparação cultural, que é um componente essencial da etnologia. Finalmente definimos etnomodelagem como o estudo dos fenômenos matemáticos que ocorrem em determinado grupo cultural por meio de modelagem, pois as práticas matemáticas são construções sociais e culturalmente enraizadas.

Etnomatemática é hoje considerada uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática, que faz uma correspondência com a Antropologia e as Ciências da Cognição, é evidente a dimensão política da Etnomatemática. Oliveira (2012) destaca a conexão entre as práticas políticas e as relações da matemática no contexto escolar, ressaltando o incentivo ao estudo africano e afro-brasileiro por meio da Lei n.10639/03, enfatiza que ações consideradas afirmativas foram criadas por necessidade, pois vivemos em um país preconceituoso, compreendemos essas ações como possibilidade de equiparação, em função de



uma desigualdade histórica secular que coloca a população africana e afrobrasileira em condições desiguais principalmente em relação ao contexto educacional.

De acordo com D' Ambrósio (2001) o termo Etnomatemática representa uma identificação da aquisição de estilos, comportamentos e de conhecimentos para sobreviver e transcender nos distintos ambientes, sendo a Etnomatemática a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.

Oliveira (2012) ressalta a importância de propor atividades pedagógicas em matemática que valorizem as raízes matemáticas de matriz africana, como forma de trazer uma resposta na área de educação, a demanda da população afrodescendente, na política de valorização da história, cultura e identidade, visa uma maior valorização do currículo, e a busca em combater o racismo e discriminações que atingem principalmente a população negra.

Podemos destacar como etnomodelagem os saberes dos povos Akan (grupo cultural presente no Gana, Costa do Marfim e no Togo, países da África do Oeste) ressaltamos a

utilização de um sistema de símbolos para transmitir idéias, o conjunto desses símbolos são chamados Adinkras, formam um sistema de valores e mensagens trazidas pela cultura de povos Akan, esta simbologia que tem uma representação histórica e cultural para os povos Akan hoje Gana, está presente em seu cotidiano em forma da representação de tecidos, cerâmicas e artefatos como vasos e pinturas preservando e trazendo mensagens que são representações de uma cultura antiga mais preservada até os dias atuais. Os tecidos que traziam essa simbologia em suas estampas eram utilizados em cerimônias espirituais e ritos por sacerdotes e líderes espirituais, hoje ainda estão presentes em cerimônias como casamentos, festas, festivais e também no cotidiano.

Os símbolos trazem mensagens culturais mais também podem ser estudados não apenas em contextos culturais, podemos destacá-los como sendo de forte uso para representações matemáticas e desenvolvimento de trabalhos dentro do contexto matemático possuindo uma simetria capaz de formular o ensino da geometria partindo dos símbolos e abordando o contexto histórico e cultural africano. Podemos então apresentar esses símbolos como sendo não apenas desenhos, mais modelos matemáticos e partindo deles podemos fazer construções de conceitos matemáticos que sejam significativos e que instiguem os alunos a explorarem os desenhos,

Ituiutaba, 21 a 23 de nov. 2018



valorizando e ressignificando os conhecimentos que já possuem e lhes passando mais informações mediando assim os conteúdos para que ocorra uma construção significativa do conhecimento em relação ao ensino de matemática e a cultura africana e afro-brasileira.

Pensando nessa articulação, apontamos a Lei n. 10.639/03 como possibilidade de compor de acordo com Oliveira (2012) propostas didáticas que valorizem as raízes matemáticas de matriz africana, propiciando aos educadores oferecerem uma resposta positiva em relação à abordagem da temática étnico-racial, criando caminhos que liguem a matemática e a educação para as relações étnico-raciais para oportunizar aos educandos o reconhecimento de sua pertença identitária e a valorização da história, memória e dos conhecimentos produzidos pelos africanos e afro-brasileiros.

Para conquistar mudanças significativas, faz-se necessário que os educadores não improvisem na implementação da lei, mas de fato se preparem e se relacionem com a educação para as relações étnico-raciais, desobstruindo mentalidades racistas e discriminatórias. De acordo com Munanga (2005):

... alguns professores, por falta de preparo ou por preconceitos neles introjetados, não sabem lançar mão das situações flagrantes de discriminação no espaço escolar e na sala como momento pedagógico privilegiado para discutir a diversidade e conscientizar seus alunos sobre a importância e a riqueza que ela traz à nossa cultura e à nossa identidade nacional. Na maioria dos casos, praticam a política de avestruz ou sentem pena dos “coitadinhos”, em vez de uma atitude responsável que consistiria, por um lado, em mostrar que a diversidade não constitui um fator de superioridade e inferioridade entre os grupos humanos, mas sim, ao contrário, um fator de complementaridade e de enriquecimento da humanidade em geral; e por outro lado, em ajudar o aluno discriminado para que ele possa assumir com orgulho e dignidade os atributos de sua diferença, sobretudo quando esta foi negativamente introjetada em detrimento de sua própria natureza humana. (MUNANGA, 2005 p. 15).

O conhecimento sobre a temática propiciará aos educadores uma intervenção significativa, por meio de atividades, conteúdos e mesmo reflexões embasadas por estudos e planejadas com base em opções teóricas, políticas, filosóficas claras e conscientes. Nesse sentido, a formação poderá contribuir para criar estratégias educativas de trabalho, que permitam construir no seu aluno uma identidade positiva, de valorização, respeito e compreensão sobre a história do povo negro, sua luta, resistência e seus conhecimentos.



II- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de implementação da lei figura como um convite aos educadores para que os mesmos assumam sua dimensão de criadores e não de meros reprodutores de conteúdos estanques, pois implica a procura por um docente consciente do trabalho realizado, um pesquisador de sua prática pedagógica, um transformador contínuo de sua atuação e um sujeito reflexivo em relação ao currículo que se ensina e que se vive no chão da escola. Somente este poderá atuar como um sujeito transformador, uma vez que, o mesmo figura-se como um trabalhador social, um educador pesquisador. Como nas palavras de Freire (1983), podemos dizer que o trabalhador social poderá optar pelo exercício da mudança ou da permanência, mais que se de fato for comprometido nunca preferirá a estagnação.

Na tentativa de contribuir com a Lei n.10.639/03 e para romper com esse quadro de deturpações as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico- raciais foram aprovadas em 10 de Março de 2004, como orientação curricular, com o objetivo da ampliação do foco dos currículos escolares devendo contemplar a diversidade em seus aspectos cultural, racial, social e econômico. A mesma sinaliza, ainda, para a inclusão nos cursos de formação de professores e profissionais da educação de materiais e textos didáticos que estimulem a aprendizagem da história e cultura dos afro-brasileiros e africanos.

Conforme as palavras de Munanga (2005), o professor poderá vir a ser um mediador inconsciente dos estereótipos se for formado em uma visão acrítica. Nessa lógica, posicionar-se criticamente frente às relações raciais implica uma formação profissional e porque não dizer pessoal apta a respeitabilidade com o outro, sendo que as relações tecidas vão além do convívio escolar. Conforme destaca o autor, o educador é de suma importância para a realização de um trabalho que desconstrua processos discriminatórios no contexto educacional. Desse modo, o despreparo constitui um solo fértil para a perpetuação do racismo, bem como de sua manutenção, devido à incompreensão da relevância da temática étnico-racial para a formação cidadã.

A Lei n. 10.639/03 atribui a necessidade de uma atenção maior aos currículos no tocante a obrigatoriedade do estudo da História da África, dos africanos e dos negros no Brasil,



enfazando suas contribuições para a constituição da sociedade brasileira em seus segmentos políticos, econômicos, culturais e sociais, na tentativa de promover uma visibilidade positiva ao papel exercido por esses atores sociais na formação da sociedade brasileira, não só como mão de obra, mas como sujeitos que contribuíram efetivamente para o crescimento e desenvolvimento amplo do Brasil.

Refletir sobre esse contexto de transformação é de suma importância para garantir que as propostas enfatizadas pela lei não se percam no esquecimento de tantos séculos de negação. Esse cenário nos remete a pensar um movimento contrário de ressignificação e valorização do negro em nossa sociedade e, principalmente, nos contextos escolares, espaços que devem ser concebidos como lugar de troca, movimento, vida e transformações. A lei, ao mesmo tempo em que nos coloca as omissões nos propicia, enquanto educadores, um desafio: redescobrir um processo educativo mais igualitário, onde aos negros possam ser oferecidos conhecimentos para se orgulharem de sua pertença identitária, bem como, propiciarem a reflexão a respeito da desigualdade racial em nosso país, alertando para essas relações dentro e fora das instituições educacionais.

Referências Bibliográficas:

BASSANEZI, R, C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2004

BIEMBENGUT, M, S; HEIN, N. Modelagem matemática no ensino. São Paulo: Contexto, 2013.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no Ensino. São Paulo: Contexto, 2007.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e

Africana. Parecer CNE/CP 3/2004. D.O.U. 19 de maio de 2004.

_____. Resolução CNE/CP 1/2004. Seção 1, p.11. D.O. U. de 22 de junho de 2004.



BRASIL. Lei nº 10639, de 9 de janeiro de 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 9 jan. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10639.htm. >>. Acesso 27 out. 2015.

D'AMBRÓSIO, U. As matemáticas e seu entorno sócio-cultural. Memórias del Primer Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, Paris, 1991.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática. São Paulo: Editora Ática, 1990

FREIRE, P. Educação e Mudança. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GOMES, N, L. Educação e relações raciais: refletindo sobre algumas estratégias de atuação. In: MUNANGA, K (Org). Superando o Racismo na Escola. Brasília: Ministério da Educação, 2005. Disponível em:<<

http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/racismo_escola.pdf>>. Acesso em 22 out. 2015.

GRANGER, G.G. A Razão. Difusão Européia do Livro. 2. ed. São Paulo: 1969.

MUNANGA, K. Superando o racismo na escola. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. Disponível em:

< http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/racismo_escola.pdf>. Acesso em 22 out. 2015.

OLIVEIRA, C, C. de. Saberes e Fazeres etnomatemáticos de matriz africana. Rio de Janeiro: CEAP, 20012.

ROSA, M. A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leader about English language learners (ELL): the case of mathematics. Tese (Doutorado) – College of Education, California State University, Sacramento, 2010.

ROSA, M; OREY, D. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! Bolema, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.