

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Daniel de Cerqueira Góes

O JOGO DE XADREZ E A FORMAÇÃO DO
PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Dissertação de Mestrado

Florianópolis
2002

Daniel de Cerqueira Góes

**O JOGO DE XADREZ E A FORMAÇÃO DO
PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Profa. Silvana Bernardes ROSA, Dra.

Florianópolis
2002

Daniel de Cerqueira Góes

O JOGO DE XADREZ E A FORMAÇÃO DO
PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Esta dissertação foi julgada e aprovada
para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia
de Produção** no **Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção** da Universidade Federal de
Santa Catarina

Florianópolis, 16 de outubro de 2002.

Prof. Edson Pacheco Paladini. Ph.D.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Silvana Bernardes ROSA, Dra.
Orientador

Prof. Eduardo Lobo, Dr.

Prof. Jonei Cerqueira Barbosa, Dr.

Ao meu avô paterno Alcebíades Góes (*in memoriam*),
que me ensinou os primeiros passos da arte de jogar xadrez.

À minha família,
razão primeira da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha existência.

Aos meus pais, que me ensinaram a viver.

A Universidade Federal de Santa Catarina,
pelo acolhimento.

A Universidade do Estado da Bahia,
pela oportunidade de realização profissional.

Ao Instituto Anísio Teixeira,
pelo competente apoio.

À Profa. Silvana Bernardes Rosa,
pelo incentivo e pelos valiosos ensinamentos.

Especialmente aos colegas:
Antonio dos Santos Filho,
Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires,
Rogério Duarte Guimarães,
Sinda Adán Morgade,
Tânia Regina Dias Silva,
pelo inestimável apoio.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram
para a realização deste trabalho.

“A emoção ensinou o homem a pensar”.

Luc de Vauvenargues (Filósofo)

“El ajedrez es un educador del raciocinio y que los países que tienen los mejores equipos de ajedrecistas son también los que marchan a la cabeza del mundo en otras esferas”.

Che Guevara (Guerrilheiro)

“Educar é mais que preparar para o futuro, é ensinar a construí-lo. Preparar seres criativos, independentes, cidadãos conscientes e solidários que possam ser capazes de participar efetivamente da vida social e política, assumindo tarefas e responsabilidades. Seres que saibam se comunicar nos mais diferentes níveis, dialogar num mundo interativo e interdependente, utilizando sua cultura para emancipação, transformação e libertação”.

Francisco Fialho (Educador)

Resumo

GÓES, Daniel de Cerqueira. **O jogo de xadrez e a formação do professor de Matemática**. 2002. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A Matemática chegou ao novo milênio como uma das maiores responsáveis pela exclusão nos sistemas escolares brasileiros. Tal situação indica que a formação do professor dessa área precisa ser repensada, pois não vem atendendo às necessidades da atual sociedade da informação e do conhecimento. Em geral, no Brasil, o educador matemático carece de uma formação universitária mais ajustada aos novos paradigmas educacionais, pois, sem a sua participação de forma competente e empenhada, é impossível imaginar qualquer transformação importante no sistema educativo do país. Este trabalho procura investigar e identificar habilidades e competências necessárias à formação do Licenciado em Matemática, na visão do próprio Licenciado, para serem comparadas com aquelas que podem ser desenvolvidas com a prática educativa do jogo de xadrez, além de ressaltar os benefícios da dimensão lúdica no processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, busca também fundamentar uma proposta de inserção desse jogo na universidade, como atividade extracurricular, para auxiliar na formação profissional do Licenciado em Matemática, no âmbito da Cidade de Salvador, Capital do Estado da Bahia, onde se encontram dois cursos superiores de formação de professores de matemática: um na Universidade Federal da Bahia e outro na Universidade Católica do Salvador.

Palavras-chave: competência, educação, lúdico, matemática, xadrez.

Abstract

GÓES, Daniel de Cerqueira. **O jogo de xadrez e a formação do professor de Matemática**. 2002. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Mathematics arrived in the new millennium as one of the greatest learning materials excluded in the Brazilian Educational school systems. Such situation indicates that the formation of the professor of this due area must be changed. So that it supplies the information and the acknowledgement of the necessities to the current society. Generally, in Brazil, the mathematical teachers have no university formation fitted to the new educational paradigms; therefore, without competent and pledged participation, it is impossible to make any important transformation in the educational system of the country. This work intends to investigate and identify the necessary abilities and the competence necessary for the graduated teachers of Mathematics, in view of the teacher, this should be compared with the development of practical educative methods like a chess game. Beside this the benefits of the playful dimension in the teacher-learning process must be displayed and justify a proposal of insertion of this game in the university, as an extracurricular activity to help the professional formation of the Mathematics' teachers, in the City of Salvador, Bahia, where there are two superior courses of formation of mathematics: one in the Federal University of the Bahia and another in the Catholic University of Salvador.

Key words: abilities, education, games, mathematics, chess.

Sumário

Lista de Figura.....	p. xi
Lista de Quadros.....	p. xii
Lista de Tabelas.....	p. xiii
Lista de Reduções	p. xiv
Resumo.....	p. vii
Abstract.. ..	p. viii
1 INTRODUÇÃO.....	p. 15
1.1 Contextualização	p. 15
1.2 Justificativa e importância do trabalho.....	p. 17
1.3 Objetivos.....	p. 19
1.4 Metodologia.....	p. 20
1.5 Estrutura do trabalho.....	p. 20
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	p. 22
2.1 O jogo de xadrez e a educação	p. 22
2.2 A educação na era das competências.....	p. 33
2.3 Competências do professor de Matemática.....	p. 42
2.4 Conclusão.....	p. 53
3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	p. 54
3.1 Considerações iniciais.....	p. 54
3.2 Questionário da pesquisa.....	p. 57
3.3 Hipóteses	p. 62
3.4 Delimitação e amostragem.....	p. 63
3.5 Análise dos dados.....	p. 65

4	CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	p. 78
4.1	O jogo de xadrez e a formação do educador matemático.....	p. 78
4.2	Limitações e observações.....	p. 85
4.3	Uma aula educativa com o jogo de xadrez.....	p. 86
4.4	Recomendações para futuros trabalhos.....	p. 88
4.5	Considerações finais.....	p. 89

	REFERÊNCIAS.....	p. 90
--	------------------	-------

	ANEXOS.....	p. 94
--	-------------	-------

Anexo A: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura.

Anexo B: Diretrizes Curriculares Nacionais para formação de professores para a educação básica.

Lista de Figuras

- Figura – 01: Competências para a formação do professor de Matemática..... p. 79
- Figura – 02: Competências e habilidades, vinculadas ao jogo de xadrez..... p. 80

Lista de Quadros

Quadro comparativo relativo às tabelas 08 e 09.....	p. 73
Quadro comparativo entre as competências selecionadas correlatas.....	p. 82

Lista de Tabelas

Tabela – 01: Egressos do curso de licenciatura em Matemática da UFBA.....	p. 63
Tabela – 02: Egressos do curso de licenciatura em Matemática da UCSal.....	p. 64
Tabela – 03: IES onde concluiu o Curso de Licenciatura em Matemática.....	p. 65
Tabela – 04: Formação em nível de pós-graduação.....	p. 66
Tabela – 05: Experiência profissional.....	p. 67
Tabela – 06: Grau de satisfação com as aulas de Matemática	p. 68
Tabela – 07: Grau de satisfação com o desempenho dos alunos.....	p. 69
Tabela – 08: Principais competências do professor de Matemática.....	p. 70
Tabela – 09: Competências vinculadas à prática educativa do jogo de xadrez....	p. 72
Tabela – 10: Satisfação com o próprio Curso de Licenciatura em Matemática....	p. 74
Tabela – 11: Conhecimento do jogo de xadrez.....	p. 75
Tabela – 12: Inserção do jogo de xadrez na Licenciatura em Matemática.....	p. 76

Lista de Reduções

(em ordem alfabética)

CNE – Conselho Nacional de Educação

FIDE – Federação Internacional de Xadrez

GMI – Grande Mestre Internacional de Xadrez

IES – Instituição de Ensino Superior

ISLA – Instituto Superior Latinoamericano de Ajedrez

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

UCSAL – Universidade Católica do Salvador

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UNEB – Universidade do Estado da Bahia

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta, em linhas gerais, a organização da dissertação, descreve a relevância da temática estudada na atualidade, o planejamento e os objetivos da pesquisa.

1.1 Contextualização

A cada dia evidencia-se a eficiência do sistema educacional como um fator determinante do crescimento de uma nação. Um olhar atento pelo mundo nos revela que as desigualdades econômicas e sociais entre os diversos países não são apenas culturais, relacionam-se fortemente com os seus respectivos níveis de investimento em educação. É pouco provável que exista um país miserável que priorize a educação assim como um país de prestígio mundial que menospreze o seu sistema educacional. Para Gardner (1999, p.13) “a qualidade do sistema educacional de uma nação será uma das principais determinantes – talvez a principal – de seu êxito durante o próximo século e para além dele”.

A escola não deve preocupar-se apenas em preparar cidadãos privilegiados para estudos superiores e proporcionar à grande massa de trabalhadores os requisitos mínimos para uma inserção rápida no mercado de trabalho. Ao contrário, em seu atual papel, deve buscar a formação de um cidadão pleno que possa ser inserido de modo crítico, criativo e participante na atual sociedade da informação e do conhecimento, cada vez mais dinâmica e complexa, onde a capacidade de descobrir oportunidades, a flexibilidade de raciocínio, a adaptação a novas situações, a persistência e a capacidade de interagir e cooperar são habilidades e competências fundamentais.

Dentre as várias áreas do conhecimento que compõem o complexo mosaico da educação, situa-se a matemática como uma disciplina que tem relevante papel na construção da cidadania e no engrandecimento de uma nação. No Brasil, segundo os PCN (Brasil, 2002) para que ocorram as inserções dos cidadãos no mundo do

trabalho, no mundo das relações sociais e no mundo da cultura e para que desenvolvam a crítica diante das questões sociais, é importante que a Matemática desempenhe no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

A Educação Matemática, enquanto área do conhecimento, tem procurado dar a sua contribuição ao tornar a Matemática mais interessante, lúdica, instigante, relevante, útil e integrada à realidade. Para Sebastiani (2001, p.6), no ensino da matemática pode-se fazer com que os alunos se engajem em projetos traduzidos por situações-problema contextualizadas:

Hoje se acredita que a forma mais importante de levar o aprendiz a adquirir competência na leitura do mundo é leva-lo a construir habilidades, que propiciam na aquisição da(s) competência(s) necessária(s) para resolver uma situação-problema. Ele não só deve conseguir resolver a situação-problema, mas, também, por meio dessa solução saber propor ações, que de alguma maneira possam contribuir para o crescimento da cultura do seu meio. A matemática é sem dúvida uma das disciplinas que pode contribuir melhor nesse sentido, pois ela propicia melhores situações-problema contextualizadas, pode propor projetos interessantes e tem uma grande gama de conceitos importantes numa leitura crítica do mundo.

No Brasil, o professor de matemática necessita de uma formação universitária mais em sintonia com os paradigmas educacionais do novo milênio, pois, sem a participação do educador matemático de forma competente e empenhada, é difícil imaginar qualquer transformação importante no sistema educativo do país. Em particular na Bahia, especificamente em Salvador, a Universidade poderá prestar relevante contribuição à sociedade através da dinamização curricular dos seus cursos como a adoção de práticas pouco ortodoxas no Brasil, mas de reconhecido valor educativo, a exemplo da inserção do jogo de xadrez como atividade extracurricular, para auxiliar na formação profissional do Licenciado em Matemática, cujas competências necessárias ao seu desempenho profissional representam o foco de estudo deste trabalho.

Essencialmente espera-se que o aluno universitário, futuro professor de matemática, supere hábitos pouco recomendáveis à prática docente que foram adquiridos ao longo do tempo, provavelmente em séries anteriores do ensino fundamental e do ensino médio, dentre os quais chamamos a atenção para: o uso excessivo da memória, a dependência plena em relação ao acesso e a produção do conhecimento, o não desenvolvimento de uma visão crítica transformadora, a passividade diante do processo educacional, a cultura da fragmentação do conhecimento, a falta de planejamento na ação educativa, o individualismo, o distanciamento entre conteúdo e realidade.

Contrariamente, a sociedade precisa de educadores matemáticos criativos, inovadores, críticos, reflexivos, transformadores, capazes de pensar cientificamente e de forma independente, que ao mesmo tempo sejam seres humanos preocupados com questões da sociedade atual, tais como desenvolvimento, política, ecologia, ética, miséria e concentração de renda. Gardner (1999, p.19) preconiza que educação deve “criar seres humanos que entendam o mundo, que se nutram desse entendimento e que queiram – ardentemente, perenemente – alterar o mundo para melhor”.

1.2 Justificativa e importância do trabalho

A Matemática chegou ao novo milênio como uma das maiores responsáveis pela exclusão nos sistemas escolares brasileiros. Esse dado revela que a formação do educador matemático, em particular no Brasil e na Bahia, não vem atendendo as necessidades da sociedade. Tanto isso é verdade que o próprio Governo brasileiro não tem se omitido em relação a essa questão quando da produção de recentes documentos oficiais norteadores da educação no país. De acordo com os PCN (Brasil, 2002) entre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada (grifo do autor), as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas.

Enquanto a palavra de ordem da educação mundial contemporânea é o ensino por competências, que busca preparar o aluno para uma participação mais ativa na sociedade, pouco se fez nesse sentido em relação à formação universitária do Professor de Matemática na Bahia.

Perrenoud (2001, p.9), que defende uma educação voltada para o desenvolvimento de competências, chama atenção:

É preciso reconhecer que os professores não possuem apenas saberes, mas também competências profissionais que não se reduzem ao domínio dos conteúdos a serem ensinados, e aceitar a idéia de que a evolução exige que todos os professores possuam competências antes reservadas aos inovadores ou àqueles que precisavam lidar com públicos difíceis”.

Os cursos de formação de professores de Matemática no Brasil e, particularmente na Bahia, precisam incorporar novos recursos psicopedagógicos e didáticos que estimulem no aluno a criatividade e a autonomia, a exemplo da prática educativa do jogo de xadrez, que já foi empregada com sucesso em diversos países buscando desenvolver no educando atitudes e competências desejáveis na construção de uma sociedade melhor.

De um modo geral, o que se vê é uma prática pedagógica com valorização excessiva de regras, esquemas que devem ser repetidos em detrimento dos significados das idéias matemáticas apresentadas, pouca exploração da criatividade, formalismo em demasia, processos de memorização sem a contextualização dos conteúdos, falta de motivação, isolamento da matemática diante das demais áreas do conhecimento, ênfase na punição pelo erro e desconsideração do saber informal do educando e de sua vivência.

A presente pesquisa pretende investigar e identificar habilidades e competências necessárias à formação do Licenciado em Matemática, na visão do próprio Licenciado, para serem comparadas com aquelas que podem ser desenvolvidas com a prática educativa do jogo de xadrez e, assim, fundamentar uma proposta de inserção desse jogo na Universidade, como atividade extracurricular, para auxiliar na formação profissional do Licenciado em Matemática, no âmbito da

Cidade de Salvador, Capital do Estado da Bahia, onde se encontram dois cursos superiores de formação de professores de matemática: um na Universidade Federal da Bahia e outro na Universidade Católica do Salvador.

1.3 Objetivos

1.3.1. Geral

- Identificar competências necessárias à formação do Licenciado em Matemática, que podem ser desenvolvidas com a prática educativa do jogo de xadrez, na visão do próprio licenciado.

1.3.1. Específicos

- Estabelecer correlações entre a prática educativa do jogo de xadrez e o desempenho profissional do Licenciado em Matemática;
- Ressaltar os benefícios da dimensão lúdica no processo ensino-aprendizagem;
- Fundamentar uma proposta de inserção do jogo de xadrez na Universidade, como atividade extra-curricular, para auxiliar na formação profissional do Licenciado em Matemática.

1.4 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa quantitativa e exploratória na medida em que estabelece comparações entre as competências e habilidades necessárias ao exercício da docência de Matemática em todos os níveis, selecionadas pelos próprios professores participantes licenciados da área, no universo daquelas apresentadas nas diretrizes curriculares nacionais para formação de professores da educação básica, especialmente aquelas destinadas aos cursos de Matemática, estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) do Ministério da Educação (anexos A e B), e aquelas que, na literatura existente, podem ser desenvolvidas com a prática educativa do jogo de xadrez.

Os questionários foram aplicados numa significativa amostra constituída de 73 professores Licenciados em Matemática que atuam no âmbito do Município de Salvador (BA), egressos em grande maioria de Universidades Baianas, principalmente aquelas localizadas no próprio Município.

Consiste, também, de uma pesquisa aplicada devido à proposição de inserção da prática educativa do jogo de xadrez na Universidade, como atividade extra-curricular, para auxiliar na formação profissional do Licenciado em Matemática.

1.5 Estrutura do trabalho

A presente dissertação encontra-se inserida na área de Mídia e Conhecimento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Sua organização contempla quatro capítulos assim concebidos:

O primeiro capítulo refere-se a organização da dissertação, planejamento e objetivos da pesquisa, justificativa e importância do tema escolhido. Possibilita uma visão geral e resumida do trabalho.

O segundo capítulo expõe a fundamentação teórica sobre a idéia do trabalho. Nele são apresentados os pensamentos de consagrados autores sobre os seguintes temas: o jogo de xadrez e a educação; a educação na era das competências e a formação do educador matemático sob a ótica dessas competências. O capítulo é concluído com uma articulação entre os temas expostos e a pesquisa de campo proposta.

O terceiro capítulo analisa os dados obtidos na pesquisa de campo e estabelece comparações com resultados já consagrados na revisão de literatura. Também são feitas algumas interpretações e inferências decorrentes do levantamento.

O quarto capítulo apresenta as conclusões da pesquisa, registros de observações adjacentes à temática e aponta sugestões para futuros trabalhos de investigação científica.

A última parte traz as referências e os anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO

Neste capítulo são apresentados estudos teóricos sobre o valor educativo do jogo e de suas implicações, em particular do jogo de xadrez, bem como o papel e a formação do educador matemático na era das competências, evidenciadas na dinâmica da atual sociedade do conhecimento e da informação, levando-se também em consideração às diretrizes curriculares nacionais para formação de professores, especialmente aquelas vinculadas à formação do educador matemático. O capítulo é encerrado com uma conclusão onde é feita uma articulação entre os estudos apresentados.

2.1 O Jogo de Xadrez e a Educação

A aproximação entre jogo e educação já foi amplamente estudada e posta em prática por autores consagrados ao longo da história. O filósofo Suíço Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), defendia uma educação através do contato com a natureza e propunha o uso de jogos, brinquedos, esportes, instrumentos variados, linguagem, música e Matemática (geometria), em substituição a uma disciplina rígida e o uso excessivo da memória.

Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), médico suíço, foi partidário das idéias de Rousseau, as quais procurou colocar em prática, estudou as ações mentais da criança e as instituições necessárias ao estabelecimento de relações. Foi seguido pelo alemão Friedrich Froebel (1782-1852), seu discípulo, que buscou a criação de ambientes educacionais lúdicos envolvendo trabalhos práticos e o uso de materiais.

Para Froebel (apud Miranda, 2001) o jogo representa uma atividade de expressão da criatividade em que as crianças tomam consciência de tempo e espaço. De acordo com Kishimoto, (2002, p.61) “Embora não tenha sido o primeiro a analisar o valor educativo do jogo, Froebel foi o primeiro a colocá-lo como parte essencial do trabalho pedagógico, ao criar o jardim de infância com uso dos jogos e brinquedos”.

Segundo Miranda (2001, p.24), foi o médico belga Ovídio Decroly (1871-1932) quem criou a expressão "jogos educativos", defendeu a permanente interação entre educação e sociedade e que a escola deveria ser um prolongamento da vida. Decroly preparou no início do século XX um conjunto de materiais para a educação de crianças portadoras de deficiência mental.

Édouard Claparède (1873-1940), psicólogo e educador suíço que acreditava no jogo como um modelo educativo (ibid p.25).

John Dewey (1859-1952), pedagogo e filósofo americano que defendia a aprendizagem como um processo ativo e o ensino baseado em experiências práticas na sala de aula referenciando o jogo neste processo, criticava a educação tradicional, o intelectualismo e a memorização. Para Amaral (in: Kishimoto, 2002, p.99):

Na opinião de Dewey, todos os povos em todos os tempos contaram com os jogos como parte importante da educação de crianças, especialmente de crianças pequenas. O jogo é tão espontâneo e inevitável que, a seu ver, poucos pensadores educacionais atribuíram a ele em teoria o lugar de destaque que sempre ocupou na prática, ou mesmo, poucos tentaram descobrir, se as atividades naturais de jogo das crianças oferecem sugestões que possam ser adotadas na escola.

Roger Cousinet (1881-1973), professor e pesquisador francês que substituiu a pedagogia do ensino pela pedagogia da aprendizagem, foi um dos fundadores da Escola Nova, também compartilhava as idéias de Claparède e defendia o jogo e a brincadeira como atividades naturais da criança considerando que a ação educativa precisava fundamentar-se sobre elas (o jogo é a base do seu método pedagógico de trabalho em grupo).

Jean Piaget (1896-1980), biólogo suíço, notável estudioso da importância do jogo como auxiliar do processo de desenvolvimento cognitivo e social da criança. Na sua visão, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas formados e dar prazer ou equilíbrio emocional à criança. O brincar representa um modo de aprender a respeitar os objetos e eventos novos e complexos, de consolidar e ampliar conceitos e habilidades e integrar o pensamento com as ações, ou seja, a atividade

lúdica é caracterizada pela assimilação de elementos do mundo real. A forma como as crianças brincam em dada ocasião, depende do seu estágio de desenvolvimento cognitivo.

Carl Rogers (1902-1987), professor e psicólogo clínico norte-americano, pai da educação não-diretiva, defendia a inserção de atividades lúdicas no processo educativo em oposição a métodos repressores utilizados pela escola tradicional.

Resumidamente Sá (1988) destaca a importância do jogo para o desenvolvimento humano sobre os campos filosófico, sociológico, psicanalítico e psicológico referenciando-se em destacados autores:

A importância do jogo para o desenvolvimento humano tem sido objeto de estudo das mais diferentes abordagens. A atividade lúdica foi enfocada sob o ponto de vista filosófico (Pascal, Alain, Henriot, Schopenhauer, Nietzsche, Bataille, Sartre), sociológico (Huizinga, Hirn, Caillois), psicanalítico (S. Freud, A. Freud, Klein, Winnicott, Charles-Nicolas, Enriquez), psicológico (Groos, Claparède, Chateau, Piaget, Vigotsky) e pedagógico (Rousseau, Pestalozzi, Frobel, Montessori, Decroly, Freinet, Michelet).

A relação entre o jogo de xadrez e a educação, além de se apoiar em estudos mais gerais sobre a importância da dimensão lúdica na escola e de suas implicações, evidenciou-se desde a sua origem supostamente na Índia, segundo os dados históricos.

Mas, o que é o xadrez? O xadrez é um jogo geralmente disputado entre duas pessoas que movem peças (16 brancas e 16 pretas) alternadamente sobre um tabuleiro quadrado dividido em 64 casas (32 brancas e 32 pretas) denominado *tabuleiro de xadrez*. Cada conjunto de peças, que podem ser movidas segundo regras simples e bem definidas, contém oito *peões*, duas *torres*, dois *cavalos*, dois *bispos*, um *rei* e uma *rainha*. O condutor das peças brancas começa o jogo. O objetivo de cada jogador é colocar o *rei* oposto em *xequê-mate* (uma situação de ataque inevitável em que o *rei* não tem saída) quando então termina a partida e o vencedor é aquele que alcançou primeiro este objetivo.

O historiador inglês H. J. R. Murray em seu clássico livro *A History of Chess*¹ (apud. Lasker, 1999), apresenta grande volume de provas filológicas para demonstrar que o xadrez se originou na Índia por volta do ano 570 de nossa era e de lá alcançou a Pérsia, a Arábia e, posteriormente, a Europa. Inicialmente chamado pelos hindus de *chaturanga* que significava “exército formado de quatro membros”. A época exata do seu surgimento é difícil precisar, embora os primeiros registros escritos sobre o xadrez sejam de 600 d.C. na obra literária persa *Karnamak*². De qualquer forma é um jogo muito antigo e, por isso mesmo, existem muitas lendas e histórias sobre sua origem. Curiosamente, uma dessas lendas (provavelmente a mais conhecida), que vem sendo repetida insistentemente por diversos historiadores, demonstra com vigor a inclinação educativa deste jogo associada à Matemática.

Segundo Lasker (1999), essa lenda conta que o xadrez foi inventado na Índia quando o rajá indiano Maharaj Balhait pediu ao brâmane de sua corte chamado Sissa, que criasse um jogo em que a presença do fator sorte não fosse relevante e, ao mesmo tempo, capaz de demonstrar o valor de qualidades intelectuais (bramínicas) entre seus cortesãos, tais como: prudência, tirocínio, paciência, coragem, diligência, a visão e o conhecimento.

Então Sissa criou o xadrez e, ao apresentá-lo ao Rei, explicou-lhe que escolhera a guerra como modelo de sua criação por ser a escola mais eficiente para se aprender o valor da decisão, do vigor, da persistência, da ponderação e da coragem. Encantado, Balhait desejou recompensar o inventor do engenhoso jogo e asseverou: “Sissa, pedi qualquer recompensa que desejardes; será vossa”. Sissa, que era um sábio moderado que se vestia humildemente e vivia graças aos meios proporcionados pelos seus discípulos, disse ao rei: “Soberano, manda que me entreguem um grão de milho pela primeira casa do tabuleiro de xadrez, pela segunda casa ordena que eu receba dois grãos, pela terceira quatro grãos, pela quarta oito grãos e assim sucessivamente até a última casa do tabuleiro”.

¹ MURRAY, H. J. R. (1913). *A history of chess*. Oxford, Oxford University Press, 900 p.

² O livro refere-se a carreira de Ardashir I (Artaxerxes), que governou a Pérsia de 226 a 241 d.C.

O Rei Balhait decepcionado com o aparente “insignificante” pedido do brâmane, pois imaginava dar uma recompensa mais valiosa, assinalou: “Receberás o milho correspondente as 64 casas do tabuleiro de acordo com o teu desejo: por cada casa o dobro da quantidade de grãos da casa precedente”. E ordenou de imediato que fosse calculado e entregue em um saco o total de grãos de milho correspondentes ao pedido de Sissa. Entretanto, antes que tivesse sido atingida a trigésima casa do tabuleiro, todo o milho da Índia estava esgotado.

Sissa disse ao rei que sabia não lhe ser possível receber a recompensa pedida porque a quantidade de milho necessária cobriria toda a superfície da terra com uma camada de nove polegadas de espessura. A monumental cifra envolvida corresponde a $(2^{64} - 1)$ ou 18.446.744.073.709.551.615 (dezoito quintilhões, quatrocentos e quarenta e seis quatrilhões, setecentos e quarenta e quatro trilhões, setenta e três bilhões, setecentos e nove milhões, quinhentos e cinquenta e um mil, seiscentos e quinze) grãos de milho. O rei ficou sem saber o que mais admirar, se a invenção do jogo de xadrez ou a lição que aprendera engenhosamente elaborada com o impagável pedido de Sissa.

Hoje em dia, não por acaso, o xadrez é largamente empregado em atividades educacionais com o objetivo de aprimorar algumas atitudes, habilidades e competências que são inerentes ao processo ensino-aprendizagem. Segundo Partos, professor pesquisador do Departamento de Instrução Pública do Cantão de Valais na Suíça, (apud Sá, 1988), o xadrez é particularmente formador, desenvolvendo várias qualidades: a atenção e a concentração; o julgamento e o planejamento; a imaginação e a previsão; a memória; a vontade de vencer, a paciência e o autocontrole; o espírito de decisão e a coragem; a lógica Matemática, o raciocínio analítico e a síntese; a criatividade; a inteligência; organização metódica do estudo e o interesse pelas línguas estrangeiras. Sá (1988) destaca ainda que o grande mérito do jogo de xadrez é o de permitir uma resposta a uma das preocupações fundamentais do ensino atual: oportunizar a cada aluno a possibilidade de progredir segundo seu ritmo próprio, o que é muito importante para a motivação.

Do ponto de vista moral, o xadrez pode promover o aprimoramento da conduta ética, da socialização, bem como a formação do caráter, tendo em vista que o crescimento do aprendiz só é possível pelo seu próprio mérito e vontade disciplinada. A experiência do ganhar e do perder pode ser bem aproveitada pelo professor através da análise de partidas dos seus alunos com discussões coletivas sobre erros e acertos enfatizando a superação e a disciplina. Por outro lado, quando ele é introduzido em classes de baixo rendimento escolar, pode ajudar os jovens a serem mais seguros de si mesmos, pois eles encontram a oportunidade de descobrir um meio em que podem sobressair-se, obtendo em consequência uma melhoria em outras matérias (Sá, 1988).

Para o Burger (1992, p.9) o jovem que aprende a jogar xadrez está mais apto a enfrentar a vida. Argumenta que numa partida intensas emoções podem estar envolvidas na disputa gerando um perfeito laboratório para a vida:

Às vezes, você pensa que está perdido e, de repente, a coisa vira e você ganha! Lição: lutar até o fim sem desanimar; acreditar em si mesmo; o seu potencial é maior do que imagina. Você sente que seu adversário é inferior e começa a menosprezá-lo, desconcentrando-se. Pode errar e perder a partida. Lição: manter a humildade; não facilitar; completar as situações. Você tem um plano de ação e seu adversário lhe obriga a mudar completamente de plano. Lição: flexibilidade; persistência. Às vezes [...] você ganha, empata, perde. Às vezes, joga bem, às vezes, mal. Às vezes, tem sorte, às vezes, nada dá certo. Lição: aceitar a vida como ela é! É importante saber ganhar e saber perder com dignidade!

A prática educativa do jogo de xadrez também potencializa o convívio das diferenças e de aprendizagens recíprocas entre professor e aluno. Atualmente, um dos maiores desafios da educação é aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros, respeitando-se mutuamente as diferenças. Para (Delors 2001, p.97):

A educação tem por missão, por um lado, transmitir conhecimentos sobre a diversidade da espécie humana e, por outro, levar as pessoas a tomar consciência das semelhanças e da interdependência entre todos os seres humanos do planeta. Desde tenra idade a escola deve, pois, aproveitar todas as ocasiões para esta dupla aprendizagem. [...] Os professores que, por dogmatismo, matam a curiosidade ou o espírito crítico dos seus alunos, em vez de os desenvolver, podem ser mais prejudiciais do que úteis.

Sá (1988) enfatiza que numa época em que o sonho confesso de uma certa revolução pedagógica é o de romper a barreira mestre-aluno, é preciso reconhecer no jogo de xadrez esta virtude: ele não conhece nem respeita a idade e nem a notoriedade. Nele, a relação mestre-aluno pode se inverter. O jogo de xadrez representa, portanto, a oportunidade de um novo questionamento das hierarquias instituídas na sala de aula.

Também é notável o caráter democrático da prática do xadrez. De fato, não distingue sexo, idade, raça ou condição social. Neste último aspecto, ao contrário do que durante muito tempo se pensou, jovens oriundos de camadas sociais mais baixas têm se destacado em competições disputadas em igualdade de condições contra adversários de classes mais favorecidas. No mesmo sentido, uma vez aprendido, o xadrez pode ser praticado até o final da vida, diferentemente de outras modalidades que se apóiam apenas no esforço físico. Quanto à disputa entre os sexos, após um longo período de indiscutível supremacia masculina, as mulheres têm mostrado um notável desenvolvimento, prova disso é que a enxadrista mais forte do planeta (GMI Judith Polgár – Hungria) encontra-se hoje entre os dez melhores jogadores do mundo, contando com inúmeras vitórias em torneios internacionais.

Outro aspecto interessante que reforça a utilização do jogo de xadrez no âmbito educacional, principalmente em relação ao nível de abstração exigido numa partida, está no fato de freqüentemente ter o enxadrista diante de si, situações que se transformam incessantemente cabendo-lhe, durante todo o tempo, ir elaborando logicamente novas estratégias para novas condições tendo em vista que os elementos que compõem o xadrez são extremamente simples e definidos através de um sistema consistente e completo de regras. Grau (1973) ressalta que numa partida de xadrez são exercitadas duas visões de grande importância para o desenvolvimento da capacidade de abstração: a visão imediata e a visão mediata. A primeira representa a capacidade de ver os fatos mais imediatos do jogo, como por exemplo, o alcance que uma determinada peça tem sobre o tabuleiro e as relações diretas que ela mantém com outras peças contrárias ou não. A segunda identifica relações mais sutis entre as peças (elementos do jogo) e entre as idéias, ou seja, pressupõe conceitos e princípios que acionam a criatividade.

Dentre os diversos jogos que tiveram importância para o desenvolvimento da cibernética, o xadrez ocupa lugar de destaque revelando-se excelente modelo de atividade heurística³. Segundo Puchkin (1976, p. 48):

Tornou-se este jogo uma espécie de pedra de toque para vários meios de modelação do intelecto humano. É por seu intermédio que se faz o controle dos princípios de funcionamento dos computadores eletrônicos. [...] Exatamente essas peculiaridades do xadrez: por um lado a complexa atividade mental, por outro a simplicidade dos elementos iniciais, tornaram esse jogo apropriado campo para a análise cibernética. [...] Desse modo, no decorrer do jogo de xadrez, contrapõe-se ao intelecto humano um imenso ambiente que, pela sua riqueza de características, se assemelha ao mundo real.

Quanto à formação do educador, Sá (1988) ressalta que a estratégia do ensino é muito próxima da do jogo de xadrez, onde a dialética e a autocrítica ocupam um lugar primordial e onde o vencido se enriquece mais que o vencedor. O xadrez é um excelente meio de trazer à luz as etapas de estruturação do pensamento lógico. Pode-se utilizar aplicações matemáticas do xadrez, que são bastante vastas, e não necessariamente de nível elementar. Elas abrangem análise combinatória, probabilidade, estatística, álgebra, geometria, teoria dos jogos e informática.

A retomada de problemas que apaixonaram grandes matemáticos tais como Gauss (1777-1855), com o problema da disposição das oito damas sobre o tabuleiro sem que, quaisquer duas delas, se alcancem em seus domínios (casas do tabuleiro) e Euler (1707-1783), com o problema do percurso do cavalo sobre as 64 casas do tabuleiro sem passar mais de uma vez por qualquer casa, permitem sublinhar que o jogo de xadrez é um poderoso estimulante para a educação Matemática na medida em que fornece uma reserva inesgotável de situações problema.

³ Para Puchkin (1976), a heurística é um conjunto de técnicas destinado a resolver o problema de solucionar problemas. Trata-se, pois, de uma técnica inventiva, de caráter metodológico, ao mesmo tempo lógica e intuitiva.

Igualmente interessante à formação do educador matemático, em termos de organização formal do conteúdo, está na percepção da analogia que pode ser feita entre as regras de um jogo e os axiomas de uma teoria Matemática construída que devem satisfazer simultaneamente a três princípios fundamentais (suficiência, consistência e independência), exatamente como acontece com as regras do jogo de xadrez. Resumidamente, cada um destes princípios significa:

- **Princípio da suficiência**

Estabelece que as regras (ou axiomas) devem deixar claro o que permitido fazer em qualquer situação que venha a ocorrer durante uma partida do jogo;

- **Princípio da consistência**

Impõe que as regras (ou axiomas) não devem entrar em contradição, ou conduzir a situações contraditórias;

- **Princípio da independência**

Quer dizer que cada regra (ou axioma) não deve ser conseqüente ou demonstrada a partir das demais regras (ou axiomas).

A partir desses princípios, Barbosa (2001, p.11) faz uma comparação entre a Geometria e um jogo que pode ser muito bem o xadrez, a dama ou o firo:

Geometria, como qualquer sistema dedutivo, é muito parecida com um jogo: partimos de um certo conjunto de elementos (pontos, retas, planos) e é necessário aceitar algumas regras básicas sobre as relações que satisfazem estes elementos, as quais são chamadas de axiomas. O objetivo final deste jogo é o de determinar as propriedades características das figuras planas e dos sólidos no espaço. Tais propriedades, chamadas de teoremas ou proposições, devem ser deduzidas somente através do raciocínio lógico a partir dos axiomas fixados ou a partir de outras propriedades já estabelecidas.

Do ponto de vista da psicologia, pelas características apresentadas, o xadrez é um dos jogos que mais favorecem as vivências pessoais vinculadas a representações metafóricas (fantasias) passíveis de serem transferidas. Um estudante que encara com naturalidade um desafio do jogo poderá também fazê-lo em estudos de Matemática, por exemplo.

Para o pesquisador em Educação Matemática, Nilson J. Machado (1995), quando se considera o papel dos jogos nas atividades didáticas, as dimensões lúdica (em sentido restrito) e utilitária (jogos que servem para introduzir certos temas) se destacam. A primeira refere-se ao divertimento e a brincadeira, enquanto que a segunda trata dos resultados educativos a serem alcançados propriamente ditos. Entretanto, qualquer que seja o jogo, existe uma outra dimensão, chamada por Machado de alegórica, associada às significações metafóricas, que sobrepõe as demais e que vem sendo pouco explorada pelos educadores:

Os elementos envolvidos nesta dimensão da análise transcendem o jogo em si, preparando o terreno para uma desejável transferência de certos hábitos e atitudes, cultivados ao longo da utilização dos jogos, para o conjunto das atividades educativas, levadas a efeito na escola ou fora dela. (Machado 1995, p.40)

Também é possível comparar-se a atividade mental e o comportamento de um jogador, que busca a vitória, ao de um cientista. Para Borin (1996, p.8):

Os dois, inicialmente, partem para uma experimentação ou tentativa para conhecer o que defrontam, sem muita ordem ou direção. Após essa fase, como numa investigação científica, coletam os dados que podem influenciar ou alterar as várias situações e formulam hipóteses que precisarão ser testadas. Estabelecida uma hipótese, partem para a experimentação ou jogada e observam o que acontece. Se for necessário, reformulam as hipóteses feitas e realizam nova verificação. A cada tentativa usam as conclusões obtidas e os erros cometidos para orientar as novas hipóteses até certificarem-se da resposta precisa para o problema original, o que, no caso do jogo, significa ter uma boa estratégia para vencer.

A percepção da importância da ação educativa do jogo de xadrez, como ferramenta pedagógica no desenvolvimento de competências e habilidades, é reconhecida em nível mundial através de vários exemplos relevantes. Em 20 de abril de 1992 foi criado o Instituto Superior Latinoamericano de Ajedrez (ISLA) pelo Conselho de Ministros da República de Cuba. Na prática o ISLA vem funcionando como a primeira instituição de ensino superior dedicada ao estudo de xadrez com a finalidade de elevar o nível de cultura enxadrística na América Latina além de formar professores dessa especialidade, realizar treinamentos, produzir periódicos, prestar assistência a escolas e centros docentes concernentes a implantação curricular do xadrez e estabelecer programas de intercâmbio cultural com universidades de outros países a exemplo dos que foram firmados com Argentina, Bolívia (La Paz, Santa Cruz e Cochabamba), México Peru e Paraguai.

N. B. Krylenko⁴, figura proeminente em vários setores da ex-União Soviética, percebeu no xadrez uma forma decisiva para a solução do principal problema de desenvolvimento científico e cultural do povo soviético. Em carta dirigida ao III Congresso Nacional de Xadrez e Damas inaugurado em Moscou em 20 de agosto de 1924 disse que era necessário aproveitar o significado educacional do xadrez para com sua ajuda dar um novo impulso a cultura das grandes massas trabalhadoras, e assinalou que vê o xadrez não como um jogo ou um mero passatempo, mas sim como um dos mais poderosos instrumentos políticos para o desenvolvimento da cultura e entretenimento da mente do povo. E em 1926, de acordo com Sá (apud Tirado & Silva, 1995), três renomados psicólogos da Universidade de Moscou (Diakov, Petrovsky e Rudik) investigaram cientificamente o valor educativo do jogo de xadrez e concluíram que o mesmo favorece o desenvolvimento da memória, da imaginação, do pensamento lógico e da atenção distribuída, passando então a recomendar a utilização do xadrez como auxiliar no autodesenvolvimento de capacidades intelectuais.

Em dezembro de 1986, a FIDE⁵ e a UNESCO⁶ criaram a *Comission for Chess in Schools* com a finalidade de promover a difusão da prática do xadrez escolar em âmbito mundial (Vasconcellos, 1991 p. 139). A FIDE é hoje a entidade internacional com o segundo maior número de países filiados (175) perdendo apenas para a FIFA (que organiza o futebol).

-
- 4 Notável revolucionário que ocupou vários cargos quando se instaurou o poder soviético. Companheiro de lutas de Lênin, ingressou no Partido em 1904 como agitador e propagandista. Foi Comissário de Justiça e primeiro Chefe das Forças Armadas Soviéticas; participou ativamente da redação do primeiro Código do Direito Socialista; graduou-se na Universidade de San Petersburgo em Filologia e Direito; foi professor universitário e principal organizador do xadrez soviético.
 - 5 FIDE – Federação Internacional de Xadrez (Fédération internationale des échecs). Fundada em Paris em 1924.
 - 6 Criada em 1946, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), com sede em Paris, visa difundir a educação, estabelecer as bases científicas e técnicas necessárias ao desenvolvimento, encorajar e preservar os valores culturais nacionais, desenvolver as comunicações num intercâmbio equilibrado, e promover as ciências sociais.

2.2 A educação na era das competências

O mundo se volta para uma educação centrada no desenvolvimento de competências, almejando formar pessoas preparadas para a nova realidade social e do trabalho. De acordo com o sociólogo suíço Philipp Perrenoud (2000, p.19), competência é “a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos – saberes, habilidades e informações – para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”. Para Machado (2000, p.106) a competência humana deve ser vista como uma forma de mobilização do conhecimento:

A capacidade de expressão, por exemplo, tanto na língua materna quanto por meio de outras linguagens, incluindo-se a corporal, a musical ou a matemática, é um instrumento de mobilização do conhecimento. [...] As competências também representam canais por meio dos quais aquilo que conhecemos tacitamente pode tornar-se explícito. E ainda que saibamos que nem tudo o que sabemos pode ser explicitado, a competência para fazê-lo tem um valor muito grande, tem um significado especialmente importante.

A sociedade planetária vive um período em que a produção de conhecimentos e de informações é dinâmica, infinita, complexa e propaga-se de forma vertiginosa entre as nações. Vive-se a era da globalização. Os problemas do meio ambiente, conflitos e tensões entre povos, desequilíbrios econômicos, políticos e sociais alcançam todos os países.

Para Delors (2001, p.89): “A educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro”.

Perrenoud (2001, p.12), enfatiza a importância da educação centrada em competências para as nações:

Ao mesmo tempo, o nível de conhecimento e de competência das novas gerações torna-se um mecanismo político e econômico de maior importância. Mecanismo econômico porque o ‘capital humano’ continua sendo um trunfo decisivo para o desenvolvimento e a sobrevivência na concorrência internacional. E também um mecanismo político porque, embora sem garantir a generosidade e o altruísmo, e menos ainda a liberdade, a igualdade e a fraternidade, a instrução é uma condição necessária da democracia e da capacidade de construir uma ordem negociada, de não aumentar a violência ou o fanatismo quando a sociedade é rompida por crises.

Em 1972 o relatório Faure (p.225), de iniciativa da UNESCO, em seu quarto postulado, chamou a atenção para essa perspectiva. O mundo deveria preparar-se para:

Uma educação formadora das pessoas, cujo advento se torna mais necessário à medida que coações sempre mais duras separam e fragmentam cada ser. Trata-se então de não mais adquirir, de maneira exata, conhecimentos definitivos, mas de preparar para elaborar ao longo de toda a vida, um saber em constante evolução e de aprender a ser (apud Werthein & Cunha, 2000).

Portanto, a educação não deve limitar-se apenas a dar uma resposta puramente quantitativa a essa realidade, pois já não é suficiente que cada ser humano acumule determinada quantidade de conhecimentos ao longo da vida, antes, é necessário a percepção de que tais conhecimentos evoluem, se enriquecem, se modificam e devem ser adaptados à diversidade de um mundo em mudanças. É essencial o questionamento do modelo de escola uniforme, baseada num tronco comum de programas de ensino, fortemente apoiado na idéia de que a cognição humana é unitária e os indivíduos podem ser adequadamente qualificados como possuidores de uma inteligência única e quantificável (Campbell, 2000). Segundo Gardner (1999, p.220), Professor de Educação e Psicologia da Universidade de Harvard (EUA), “os educadores precisam levar em conta as diferenças entre as mentes de estudantes e, tanto quanto possível, moldar uma educação que possa atingir a infinita variedade de estudantes”.

Na mesma linha de Gardner, Machado (2000, p.107) afirma que todo ser humano é como um grande espectro, “que inclui a competência lingüística, a lógico-matemática, a espacial, a corporal-cinestésica, a musical, a pictórica, a intra-pessoal, a inter-pessoal, entre outras que podem ser vislumbradas”.

Mas foi Gardner que em 1983, quem primeiro expôs ao mundo a teoria das inteligências múltiplas defendendo a tese de que cada um de nós possui pelo menos oito variáveis de inteligência. São elas: lingüística, lógico-matemática, musical, corporal-cinestésica, espacial, interpessoal, intrapessoal e naturalista. As inteligências podem ser interpretadas como ferramentas ou competências para a aprendizagem, resolução de problemas e expansão da criatividade. Também são linguagens inerentes a todas as pessoas e, em parte, influenciadas pela cultura em

que a pessoa nasceu. Cada inteligência se constitui numa síntese de três capacidades: resolver problemas da vida real, gerar novos problemas a serem resolvidos e fazer algo ou oferecer um serviço que é valorizado em sua própria cultura (Campbell, 2000).

Resumidamente, as inteligências são assim caracterizadas:

• **Inteligência lingüística**

Refere-se ao domínio da linguagem verbal (oral e escrita). Verdadeiramente predominante em pessoas com alta capacidade de pensar com palavras, eloqüência no falar e de usar a linguagem para expressar e avaliar significados complexos. Jornalistas, autores, poetas, narradores, palestrantes e apresentadores de programas, exibem níveis de excelência em inteligência lingüística.

• **Inteligência lógico-matemática**

Relaciona-se ao senso de dedução, observação, capacidade de cálculo, entre outros. Está diretamente vinculada ao pensamento científico. Possibilita, sistematizar logicamente, quantificar, construir modelos, considerar proposições e hipóteses e realizar operações matemáticas complexas. Os que se dedicam às ciências exatas tais como engenheiros, cientistas, matemáticos, logísticos e programadores de computação demonstram forte inteligência lógico-matemática.

- **Inteligência espacial**

Capacidade em pensar de maneira tridimensional, como fazem decoradores, pilotos, escultores, pintores e arquitetos. Alto sentido de direção. Possibilita a pessoa perceber imagens externas e internas, recriar, transformar ou modificar as imagens, movimentar a si mesma e aos objetos através do espaço e decodificar informações gráficas. Segundo Paiva (2000, p.27) “É encontrada também no jogo de xadrez quando o jogador soluciona problemas através de visualização sobre diferentes ângulos”. Leonardo da Vinci é um exemplo com altíssima inteligência espacial.

- **Inteligência corporal-cinestésica**

Permite que a pessoa conheça e domine os movimentos do seu corpo, manipule objetos e sintonize habilidades físicas. É evidente em atletas e dançarinos. No ocidente valoriza-se mais a habilidade cognitiva do que a física, embora em outros lugares a capacidade de usar o corpo seja uma necessidade de sobrevivência.

- **Inteligência musical**

Muito expressiva em indivíduos que têm aptidão e sensibilidade para a linguagem musical (entonação, melodia, ritmo, harmonia, som, etc.). Compositores, músicos, maestros, instrumentistas e críticos musicais demonstram essa inteligência. Mozart possuía uma notável inteligência musical.

- **Inteligência interpessoal**

Manifesta-se através da capacidade de compreender as outras pessoas e interagir efetivamente com elas. Apresenta-se em professores talentosos, atores e políticos. Em educação deve ser estimulada com trabalhos em grupos de modo a fazer com que o indivíduo perceba as motivações e expectativas dos demais. Gandhi tinha uma forte inteligência interpessoal.

- **Inteligência intrapessoal**

Trata-se da capacidade em construir uma percepção profunda de si mesmo, administrando sentimentos e usando-os no planejamento e direcionamento de sua vida. Habilidade para estar bem consigo mesmo. Teólogos, psicólogos e filósofos costumam possuir elevados níveis de inteligência intrapessoal.

- **Inteligência naturalista**

Caracteriza-se pelo acurado grau de observação de padrões e fenômenos da natureza e a compreensão dos sistemas naturais. Comumente presente entre naturalistas qualificados, fazendeiros, botânicos, biólogos, ecologistas e paisagistas.

A criatividade pode se manifestar através de todas as inteligências, entretanto a maior parte das pessoas parece destacar-se em uma ou duas inteligências (Campbell, 2000).

Existem três princípios fundamentais associados à teoria das inteligências múltiplas: o primeiro deles impõe que a inteligência não é unitária e, contrariamente, existem múltiplas inteligências diferentes entre si; o segundo estabelece que as inteligências são independentes umas das outras, ou seja, o bom desempenho num certo domínio não garante o mesmo resultado em outro domínio diferente; o terceiro trata da interação entre as competências, isto é, as inteligências interagem (Gardner, 1995).

Lévy (1998, p.28,29) também invoca as competências humanas quando conceitua inteligência coletiva: “É uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. Dessa forma, a inteligência e a cognição resultam de redes complexas formadas por seres humanos (a coletividade) que interagem socialmente e através das diversas tecnologias. Para o autor prevalece o axioma “ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa, todo saber está na humanidade”.

Corroborando com a visão de que a educação deve ser norteada para o desenvolvimento de competências, Jacques Delors, coordenador do “*Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional Sobre Educação para o Século XXI*”, no livro *Educação: um tesouro a descobrir* (Cortez, 2001), sustenta que a educação, para poder responder satisfatoriamente ao conjunto das suas missões na sociedade atual, necessariamente terá que organizar-se sobre quatro pilares que são ao mesmo tempo competências para o conhecimento e formação continuada: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser*. Tais pilares podem ser tomados também como referencial para orientar os educadores rumo ao futuro onde as competências serão fundamentais para o equilíbrio da sociedade. Em qualquer projeto educacional devem ser considerados.

A seguir é exposta uma síntese de cada um desses quatro axiomas (ou pilares) da educação contemporânea com base no texto de Delors (2001).

- 1º Aprender a conhecer.** Equivale a adquirir os instrumentos da compreensão. Não significa acumular um repertório de saberes codificados, mas sim o domínio dos instrumentos do conhecimento como um meio (compreender o mundo para viver dignamente) e como uma finalidade (prazer de compreender, descobrir, construir e reconstruir o conhecimento, curiosidade, autonomia, atenção, discernimento) da vida humana. Como o conhecimento é variado e evolui infinitamente, torna-se inútil tentar conhecer tudo. Isso supõe uma cultura geral, o que não prejudica o domínio de certos assuntos especializados. Aprender a conhecer é mais do que aprender a aprender. Aprender mais linguagens e metodologias do que conteúdos, pois estes envelhecem rapidamente. Não basta aprender a conhecer. É preciso aprender a pensar, a pensar a realidade e não apenas “pensar pensamentos”, pensar o já dito, o já feito, reproduzir o pensamento. É preciso pensar também o novo, reinventar o pensar, pensar e reinventar o futuro.

- 2º Aprender a fazer.** Para poder agir sobre o meio que o cerca. Em larga escala é indissociável do aprender a conhecer. A substituição de muitas atividades humanas por máquinas acentuou o caráter cognitivo do fazer. O fazer deixou de ser puramente instrumental. Nesse sentido vale mais hoje a competência pessoal que torna a pessoa apta a enfrentar novas situações de emprego e a trabalhar em equipe do que a pura qualificação profissional. Hoje, o importante na formação do trabalhador, sobretudo do educador, é saber trabalhar coletivamente, ter iniciativa, gostar do risco, ter intuição, saber comunicar-se, saber resolver conflitos, ter estabilidade emocional, ser flexível. Essas são acima de tudo qualidades humanas que se manifestam nas relações interpessoais mantidas no trabalho. Como as profissões evoluem muito rapidamente, não é suficiente preparar-se profissionalmente para um trabalho.

- 3º Aprender a viver juntos, a viver com os outros.** É um dos maiores desafios da educação. Participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas. Valorizar a democracia. Promover projetos de cooperação, compreender o outro, desenvolver a consciência da interdependência, da reciprocidade, da solidariedade, da não-violência, da ética, saber administrar conflitos, superar preconceitos. Perceber semelhanças e diferenças entre os seres humanos. Participar de equipes multidisciplinares, participar em projetos comuns. Ter prazer no esforço comum. Essa é a tendência.
- 4º Aprender a ser.** Desenvolvimento pleno (espírito e corpo) da pessoa colocando em sinergia as três competências anteriores. A educação deve valorizar: a inteligência em sentido amplo, a sensibilidade, o sentido estético, a responsabilidade pessoal, percepção da espiritualidade, o pensamento autônomo e pensamento crítico, a imaginação, a criatividade e iniciativa. Para isso não se deve negligenciar nenhuma das potencialidades de cada indivíduo. A educação precisa ser integral, estimulando cada vez mais a autonomia do ser humano.

Numa época em que velhos paradigmas se desmoronam, sobretudo em relação ao ensino da Matemática, Fialho (2001, p.174) acrescenta outra competência que precisa ser trabalhada pelos educadores, principalmente aqueles que atuam no ensino superior e lidam cotidianamente com alunos que aprenderam muitas “verdades” nos níveis fundamental e médio:

Em uma cultura como a nossa, em que mudanças vertiginosas estão ocorrendo, mais importante que Aprender a Aprender é Aprender a Desaprender. Só que Aprender a Desaprender é bem mais difícil. Crenças depois de estabelecidas, não podem ser mais apagadas, só enfraquecidas.

A educação não pode se omitir frente ao problema do surgimento de uma nova sociedade mundial em razão de ser a maior responsável pelo crescimento individual das pessoas bem como das comunidades. A sua verdadeira missão é fazer com que “todos, sem exceção, façam frutificar os seus talentos e potencialidades criativas, o que implica, por parte de cada um, a capacidade de responsabilizar pela realização do seu projeto pessoal” (Delors, 2001, p.16).

O educador competente também sabe cultivar a alegria e a esperança como ensina Freire (2002). A esperança de que educadores e educandos aprendam juntos, e resistam firmemente aos obstáculos à alegria de todos.

2.3 Competências do Professor de Matemática

Uma das razões fundamentais que reforça a inclusão da Matemática nos currículos escolares em todos os níveis deve-se ao fato dela fornecer meios efetivos para a compreensão e atuação do homem no mundo que o cerca. Representa um dos campos do saber mais utilizados pelas demais ciências nos diversos processos de registro e investigação científica da natureza em sua diversidade, razão pela qual a evolução da Matemática vincular-se à contínua busca do homem pelo seu bem estar e crescimento intelectual.

Amiúde o ensino da Matemática, sobretudo na educação básica (nível fundamental e nível médio), tem sido marcado por dificuldades de diversas ordens. Seguramente, uma das razões, deve-se à concepção de ensino ainda predominante que se apóia em bases cartesianas da escola tradicional onde o professor é a principal fonte do saber que deve ser transmitido ao aluno, sujeito passivo do processo educacional. Para Fialho (2001, p.178):

O “ensino tradicional” não se fundamenta em teorias empiricamente validadas, mas numa prática educacional que persistiu no tempo, fornecendo um quadro referencial para as demais abordagens que a ela se seguiram. Sua principal característica é a ênfase atribuída ao papel do professor: ele é a fonte principal de informações, o transmissor de conteúdo, o especialista. O ensino, em todas as manifestações desse tipo de abordagem, volta-se para o que é externo ao aluno: os programas, as disciplinas, o professor. O aluno apenas executa as tarefas que lhe são propostas por autoridades exteriores a ele.

Além do mais, ocorre freqüentemente a inadequação de programas dos currículos escolares em todos os níveis bem como conteúdos matemáticos que são ensinados e apresentados nos livros didáticos de forma fria e carente de significação para o aluno. A valorização em excesso de regras, esquemas, formalismos, processos de memorização por repetição, linearidade, a incipiente contextualização de conteúdos, a falta de motivação, o isolamento da Matemática diante das demais áreas do conhecimento e a desconsideração do saber informal do educando bem como de sua vivência, só reforçam uma concepção discriminatória, seletiva e excludente da Matemática.

Sobre o que representa a organização linear dos conteúdos Machado (2000, p.128) assinala:

De um modo geral, a organização linear perpassa o conjunto das disciplinas escolares, embora especialmente aguda no caso da Matemática. Aqui, talvez em consequência de uma associação direta entre a linearidade e o formalismo, entendido como a organização dos conteúdos curriculares sob a forma explícita ou disfarçada de teorias formais, parece certo e indiscutível que existe uma ordem necessária para a apresentação dos diversos assuntos, sendo a ruptura da cadeia fatal para a aprendizagem.

Os elevados índices de evasão e repetência nas escolas indicam que a Matemática é uma das matérias que mais contribuem para o fracasso escolar. De forma homogênea, muitos professores de Matemática consideram o sair-se bem em relação às atividades escolares que são propostas no curso, como o principal critério (muitas vezes o único) para avaliar a inteligência do aluno. Aquele que não consegue bons resultados em Matemática se frustra e passa a acreditar que não tem capacidade de aprendê-la aumentando assim os números da evasão escolar. Dessa forma, uma parte da população é excluída da escola e a principal consequência é a falta de melhores oportunidades no mercado de trabalho e na formação geral do indivíduo em busca de sua cidadania plena. Pode-se afirmar, então, que a exclusão representa o vínculo existente entre a cidadania e o ensino da Matemática.

O estímulo ao pensamento crítico e a conquista da cidadania se complementam e se fortalecem. Asseguram ainda uma relação de equilíbrio que se busca entre o conteúdo matemático e a forma como este é construído de forma significativa. Sobre essas relações, Perez (1995, p.27) acrescenta:

No passado, o ensino tradicional da Matemática voltava-se para a formação de uma pequena elite dirigente. Nele, a Matemática ganha um papel de disciplinadora e de formadora de caráter. No presente, a escola aberta a todas as classes econômico-sociais forçou uma alteração profunda nesse quadro. Já não se trata mais de formar uma elite pensante, mas, sim, de formar cidadãos (grifo do autor) capazes de participar ativa e inteligentemente de um mundo realmente permeado pela ciência e pela tecnologia.

Diante dessas questões, a constatação que se faz é que há algo de errado com o ensino da Matemática e, conseqüentemente, com a formação do professor dessa área, que não vem atendendo satisfatoriamente as demandas sociais frente aos novos desafios que são colocados hoje perante os educadores. Pires (2000, p.10) considera ineficiente o modelo convencional de formação inicial de professores de Matemática: “Os próprios professores egressos desses cursos os questionam e defendem uma formação adequada e de qualidade como um direito que lhes cabe”. Santos-Wagner; Nasser e Tinoco (1995, p.38) assinalam que:

Em diversos países, o fraco desempenho de alunos em Matemática é usualmente associado à má qualidade do ensino oferecido. Em todo o mundo, deseja-se ter melhores professores de Matemática atuando em todos os níveis, para que esta situação possa ser modificada. No entanto, na prática, poucos esforços foram feitos para atender as concepções e crenças de professores sobre o que significa fazer, ensinar, aprender e avaliar em Matemática (DORFLER, 1998; DOSSEY e PARMANTIE, 1990; NASSER e SANTOS, 1994). Esta falta de informação ocorre tanto no que diz respeito aos professores em exercício quanto aos futuros professores.

Com a finalidade de tratar das questões relativas ao ensino de Matemática, em 1988 surgiu no Brasil, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), sem qualquer vinculação político-partidária, ou religiosa. Lê-se no artigo segundo do seu estatuto:

São finalidades da SBEM, observados os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade e eficiência:

I — congregar profissionais da área de Educação Matemática, bem como outros profissionais interessados nesta área ou áreas afins, com o fito de promover o desenvolvimento desse ramo do conhecimento científico;

II — atuar junto aos órgãos governamentais na formulação, execução e avaliação da Política Nacional de Educação e, em especial, da Educação Matemática;

III — atuar como centro de debates sobre a produção na área de Educação Matemática, propiciando o desenvolvimento de uma análise crítica dessa produção;

IV — orientar e atuar na obtenção de recursos para o desenvolvimento de atividades na área de Educação Matemática;

V — estimular atividades de pesquisa na área de Educação Matemática;

VI — promover estudos e pesquisas, desenvolvimento de tecnologias alternativas, produção e divulgação de informações e conhecimentos técnicos e científicos referentes às atividades ligadas à Educação Matemática, nos termos do que dispõe a Lei Federal n.º 9.790, de 23 de março de 1999.

A SBEM tem se constituído num importante agente da melhoria do ensino da Matemática no Brasil. Nos últimos anos, consideráveis avanços têm ocorrido nessa área, fruto das discussões, grupos de trabalho, palestras e cursos promovidos nos encontros regionais e nacionais organizados pela SBEM, que também tem procurado atuar no âmbito dos cursos de formação de professores de Matemática, propondo modificações e melhorias.

As dificuldades com a formação do professor de Matemática devem-se freqüentemente ao funcionamento inadequado dos cursos de licenciatura em Matemática nos quais geralmente de inserem os seguintes problemas:

- 1) Falta de uma identidade para o curso em razão de representar uma extensão do Curso de Bacharelado. “Procura-se formar o bacharel, com a intenção de que possa vir a ser um pesquisador na área de Matemática e, como apêndice, oferecer-lhe como mais uma opção, a possibilidade de ser professor de Matemática” (Pires, 2000, p.10);

- 2) A orientação da licenciatura é teórica, ou seja, a aprendizagem é vista pelo aluno como um processo de assimilação passiva de informações que leva naturalmente a uma contradição: enquanto a sociedade espera do professor uma prática pedagógica dinâmica e contextualizada, o modelo de sua formação é estático e ultrapassado caracterizando-se, portanto, num contra-exemplo, Para Azevedo (2001, p.51) : “O conteudismo ainda é uma concepção hegemônica na formação dos educadores”;

- 3) Predominantemente há falta de articulação entre o saber matemático e o saber pedagógico. Segundo Pires (2000, p.11):

Em termos curriculares, a licenciatura em Matemática é composta por dois grupos de disciplinas, geralmente desenvolvidos sem qualquer tipo de articulação. Num grupo estão as disciplinas de formação específica em Matemática e noutro estão as disciplinas de formação geral e pedagógica. Geralmente, esses dois grupos de disciplinas são desenvolvidos de forma desarticulada e, até mesmo, contraditória. Apregoa-se, por exemplo, uma concepção de ensino e de aprendizagem em Matemática a luz da idéia de resolução de problemas e nas aulas das disciplinas do primeiro grupo prevalece uma prática baseada unicamente na transmissão de conhecimentos matemáticos, descontextualizados, sem a participação do aluno.

- 4) Não há a desejável interdisciplinaridade no curso. As disciplinas da grade curricular não são articuladas entre si. De acordo com Machado (2000, p.116), dois fatos impõe a necessidade da interdisciplinaridade na organização do trabalho acadêmico (ou escolar):

Em primeiro lugar, uma fragmentação crescente dos objetos do conhecimento nas diversas áreas, sem a contra-partida do incremento de uma visão de conjunto do saber instituído tem-se revelado crescentemente desorientadora, conduzindo certas especializações a um fechamento no discurso que constitui um óbice na comunicação e na ação.

Em segundo lugar, parece cada vez mais difícil o enquadramento de fenômenos que ocorrem fora da escola no âmbito de uma única disciplina.

- 5) Pouca ou nenhuma ênfase na promoção de oficinas pedagógicas com a produção e utilização de materiais concretos, jogos educativos e recursos tecnológicos, para serem aplicados no ensino básico;
- 6) Carência de debates científicos sobre as diversas formas de avaliação dos alunos e suas respectivas variáveis. A ênfase é dada para métodos mais tradicionais que expõe a face excludente da Matemática. A avaliação é um dos maiores problemas a serem resolvidos pelos educadores matemáticos;

- 7) Desconsideração da bagagem cultural do aluno que chega a universidade com uma vivência escolar e um conjunto de representações construídas. É preciso que estes conhecimentos também sejam considerados e trabalhados ao longo de sua formação como professor.

Portanto, os cursos de licenciatura em Matemática devem superar os seus problemas mais críticos e, mais do que isso, precisam encontrar formas mais eficientes para preparar um profissional consciente da nova ordem social que se configura hoje: “a formação de um profissional de educação deve incentivá-lo a aprender sempre e a usar sua inteligência, criatividade e capacidade de interagir com outras pessoas” (Pires, 2000, p.11).

A principal finalidade do curso de licenciatura em Matemática é preparar professores de Matemática para atuar na educação básica. Professores que além de uma sólida formação de conteúdos de Matemática no domínio conceitual, sejam possuidores de competências que ajudem os seus alunos a serem agentes de sua formação numa realidade bem mais exigente que se apresenta. Nesse sentido o Conselho Nacional de Educação homologou em 21/11/2001 o parecer do processo que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores de Matemática (anexo A) que têm implicações diretas na reformulação dos cursos de licenciatura em Matemática. As diretrizes têm como objetivos servir como referência para melhorias (transformações) na formação do bacharel e do licenciado em Matemática e assegurar que os egressos dos cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática tenham sido adequadamente preparados para uma carreira na qual a Matemática seja utilizada de modo essencial, assim como para um processo contínuo de aprendizagem. Particularmente no que se refere às competências, as diretrizes sugerem:

Os currículos dos cursos de Bacharelado/Licenciatura em Matemática devem ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades.

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;

- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas;
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
- g) conhecimento de questões contemporâneas;
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- i) participar de programas de formação continuada;
- j) realizar estudos de pós-graduação;
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber.

No que se refere às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (Brasil, 2002).

Quanto ao perfil do licenciado em Matemática, as diretrizes curriculares sugerem que as seguintes características sejam trabalhadas durante a sua formação universitária:

- Visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
- Visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
- Visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina. (Brasil, 2002)

Outro aspecto importante das diretrizes refere-se ao contato que o futuro professor de Matemática deve ter desde cedo com as tecnologias que podem atender satisfatoriamente as demandas educacionais. As Instituições de Ensino Superior (IES) também têm a liberdade para inserir em seus currículos atividades pedagógicas que possibilitem ao licenciado uma formação complementar:

Desde o início do curso e licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática.

As IES poderão ainda organizar os seus currículos de modo a possibilitar ao licenciado uma formação complementar propiciando uma adequação do núcleo de formação específica a outro campo de saber que o complementa. (Brasil, 2002)

O Conselho Nacional de Educação homologou em 18 de fevereiro de 2002 a resolução CNE/CP1 que institui as diretrizes curriculares nacionais para a formação geral de professores da educação básica (anexo B), para cursos superiores de licenciatura (graduação plena). Segundo esta resolução, as diretrizes se constituem num conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica. O artigo sexto da resolução trata das competências que devem ser trabalhadas na formação do professor independentemente da sua área de atuação:

Na construção do projeto pedagógico dos cursos de formação dos docentes, serão consideradas:

- I - as competências referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática;
- II - as competências referentes à compreensão do papel social da escola;
- III - as competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar;
- IV - as competências referentes ao domínio do conhecimento pedagógico;
- V - as competências referentes ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica;
- VI - as competências referentes ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.

§ 1º O conjunto das competências enumeradas neste artigo não esgota tudo que uma escola de formação possa oferecer aos seus alunos, mas pontua demandas importantes oriundas da análise da atuação profissional e assenta-se na legislação vigente e nas diretrizes curriculares nacionais para a educação básica.

§ 2º As referidas competências deverão ser contextualizadas e complementadas pelas competências específicas próprias de cada etapa e modalidade da educação básica e de cada área do conhecimento a ser contemplada na formação.

§ 3º A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, contemplando:

- I - cultura geral e profissional;
- II - conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas;
- III - conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação;
- IV - conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino;
- V - conhecimento pedagógico;
- VI - conhecimento advindo da experiência. (Brasil, 2002).

Renomados educadores matemáticos têm estudado e se pronunciado sobre os currículos escolares e universitários referenciados em paradigmas que expressam o desenvolvimento de competências, valores e projetos em sintonia com as propostas oficiais do Conselho Nacional de Educação.

D'Ambrosio (1999, p.63) considerando a atual sociedade do conhecimento, com seu alto nível de crescimento tecnológico, sugere um currículo baseado no acolhimento de três capacidades por ele designadas de *literacia*, *materacia* e *tecnoracia* e assim definidas:

Literacia é a capacidade de processar informação escrita, o que inclui escrita, leitura e cálculo, na vida cotidiana.

Materacia é a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos da vida cotidiana.

Tecnoracia é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, avaliando suas possibilidades, limitações e adequação a necessidades e situações.

Sebastiani (2001, p.6-7) argumenta que o professor perdeu, ao longo da história, os títulos de sábio e didata. Assim, propõe uma formação em que sejam devolvidos ao professor esses títulos e acrescenta ainda a importância da pesquisa como prática cotidiana:

Isso, acredito, só pode ser feito em dois momentos: na sua formação escolar e na sua formação continuada. Acredito, também, que para isso se concretizar é somente formando o professor pesquisador; pesquisador tanto dentro da etnologia, onde sua escola está inserida, como pesquisador em novas metodologias e por que não em novos conhecimentos matemáticos e tecnológicos. Formar o professor pesquisador é trabalho das licenciaturas nas universidades, que devem propiciar cursos de extensão e aperfeiçoamento para esse profissional no exercício de sua profissão.

Para Machado (2000, p.39-40), os seres humanos não vivem sem projetos e as metas por eles almejadas são sustentadas por uma arquitetura de valores. Portanto, projeto e valor compõem um par indissociável que protagoniza o processo educacional:

[...] o objetivo perseguido é procurar explicitar um conjunto de princípios ou de valores que, em nossa perspectiva, deveriam sustentar os projetos educacionais em cada novo século, que começa a cada dia. Sem eles, todo conhecimento se dilui em informações, toda sabedoria se perde no conhecimento, todas as ações educacionais reduzem-se a meras tecnicidades. São eles a *cidadania*, o *profissionalismo*, a *tolerância*, a *integridade*, o *equilíbrio* e a *personalidade*.

Portanto, não basta apenas ao professor dominar o conteúdo programático e algumas técnicas didáticas para atuar como educador, primeiro é preciso uma postura crítica de sua prática pedagógica que o leve a interagir plenamente com seus alunos bem como aperfeiçoar suas competências em sinergia contínua com busca incessante pelo saber. Nesta perspectiva, a educação deve ser dinâmica, propiciando o desenvolvimento de capacidades intelectuais fundamentais para a estruturação do pensamento e do raciocínio lógico. Uma educação transformadora, capaz de assegurar a qualidade do processo de aprendizagem e de fornecer instrumentos efetivos ao educando para o alcance de sua autonomia, expressão da criatividade e exercício pleno de sua cidadania.

Em qualquer nível de ensino, a atividade Matemática deve ser orientada para atender de forma equilibrada aos aspectos formativo e funcional, buscando assim alcançar os objetivos mais gerais, tanto aqueles que apelam para os aspectos filosóficos, estéticos e culturais, quanto a objetivos mais específicos, mais particulares que exigem mais prontamente a concretização, o pragmatismo. Por outro lado, a seleção e a organização dos conteúdos não são suficientes para o alcance dos objetivos propostos. O modo como são tratados em sala de aula desempenha um papel importante na aprendizagem. A transmissão, a crítica e a construção destes conteúdos devem proporcionar condições para que o aluno perceba que as regras do conhecimento matemático e da ação humana não são absolutas. São criadas a partir de necessidades concretas e é preciso levar em consideração as implicações psicológicas, cognitivas, sociais e culturais dos conteúdos matemáticos e quando podem ser aplicados.

2.4 Conclusão

As idéias apresentadas na presente fundamentação teórica procuraram demonstrar que existem competências e habilidades associadas à prática educativa do jogo de xadrez, que podem ser benéficas e (ou) transferíveis ao conjunto dos processos inerentes à formação universitária do educador matemático que vai atuar na educação básica.

Para que o professor de Matemática possa estimular no aluno habilidades e competências que estejam em sintonia com a dinâmica da nova sociedade da informação e do conhecimento, primeiramente, ele próprio, através do seu exemplo, precisa demonstrar, ser possuidor dessas habilidades e competências quando estiver exercendo o seu trabalho.

Os avanços tecnológicos assim como a compreensão de que aspectos sociais, antropológicos, lingüísticos, culturais, cognitivos, estéticos e lúdicos da aprendizagem são essenciais para a educação, indicam que o ensino da Matemática deve buscar contemplar uma prática pedagógica que estabeleça competências significativas, articulando as dimensões cognitiva, lúdica, estética, afetiva e social na formação do educando.

Como a atual sociedade da informação e do conhecimento, em sua complexidade dinâmica, volta-se cada vez mais para uma educação centrada no desenvolvimento de competências, almejando formar pessoas preparadas para a nova realidade social e do trabalho, é desejável que o educador matemático se engaje nesse processo, trabalhando e despertando competências em seus alunos, com o testemunho do seu próprio exemplo, que os ajudem a ser agentes de sua formação, na realidade bem mais exigente que se apresenta.

A análise dos dados levantados pela pesquisa de campo, à luz da presente fundamentação teórica, é feita no próximo capítulo, juntamente com uma descrição dos passos metodológicos deste trabalho científico.

3 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os passos metodológicos deste trabalho bem como uma exposição dos resultados quantitativos, com as respectivas análises e interpretações, fruto do levantamento decorrente dos questionários aplicados entre os professores licenciados em Matemática, que estão em efetivo exercício docente nos níveis fundamental, médio e superior, na cidade de Salvador.

3.1 Considerações iniciais

De acordo com Lakatos e Marconi (1999, p.27), num trabalho de pesquisa deve-se “selecionar um assunto de acordo com as inclinações, as possibilidades, as aptidões e as tendências de quem se propõe a elaborar o trabalho científico”. Dessa forma, a suspeita de uma possível relação entre a prática educativa do jogo de xadrez e a formação do educador matemático é natural para o autor deste trabalho, cuja atuação como docente do curso de licenciatura em Matemática da UCSal e participante como coordenador e professor em diversos projetos educativos envolvendo o jogo de xadrez na cidade de Salvador (BA), já acumula experiência de mais de quinze anos. Entretanto, para ultrapassar a barreira da intuição, imperativo torna-se a investigação científica para demonstrar (ou não) aquilo que inicialmente representa uma simples suspeita. Para Severino (2000, p.183), a apresentação de argumentos satisfatórios é a base da demonstração científica:

A demonstração baseia-se num processo de reflexão por argumentação, ou seja, baseia-se na articulação de idéias e fatos, portadores de razões que comprovem aquilo que se quer demonstrar. Essa articulação é conseguida mediante a apresentação de argumentos. Esses argumentos fundam-se nas conclusões dos raciocínios e nas conclusões dos processos de levantamento e caracterização dos fatos.

A finalidade de uma pesquisa científica é dar respostas para questões relevantes através da aplicação de métodos reconhecidos pela ciência. O tema escolhido deve ser adequado e exequível, e o pesquisador deve agir criticamente e com honestidade, despir-se de preconceitos e procurar ver a realidade

objetivamente. A partir de um questionamento inicial, a pesquisa deve determinar com clareza um objetivo para saber o se quer desvelar e até onde se quer alcançar. Lakatos e Marconi (1999, p.18) salientam que:

A pesquisa sempre parte de um tipo de problema, de uma interrogação. Dessa maneira, ela vai responder às necessidades de conhecimento de certo problema ou fenômeno. Várias hipóteses são levantadas e a pesquisa pode invalidá-las ou confirmá-las.

A presente pesquisa tomou por base o seguinte questionamento:

A prática orientada do jogo de xadrez, no âmbito da Universidade, poderá contribuir para o aprimoramento de competências necessárias à formação do licenciado em Matemática na perspectiva de seu futuro exercício profissional como educador na atual sociedade da informação e do conhecimento?

Na busca de uma resposta satisfatória, outras perguntas complementares naturalmente deverão ser feitas para uma melhor compreensão do objeto em foco: Quais são essas competências? Quais as mais importantes? Será válido inserir o jogo de xadrez em um curso de licenciatura em Matemática como atividade curricular (ou extracurricular)? Com essa finalidade, constituíram a população pesquisada exclusivamente professores licenciados em Matemática, que estão lecionando na cidade de Salvador, e que, não necessariamente, sabem jogar xadrez.

Considerando que a ciência está sujeita a um certo grau de imprevisibilidade, não havendo um único caminho capaz de alcançar todo o complexo universo das investigações científicas, Silva e Menezes (2001, p.28) advertem que: “O ideal seria empregar métodos, e não um método em particular, que ampliem as possibilidades de análise e obtenção de respostas para o problema proposto na pesquisa”. Esta visão norteou a pesquisa em foco, que procurou se apoiar em estudos teóricos sobre o valor educativo do jogo de xadrez associado ao desenvolvimento de competências desejáveis à prática do educador matemático, inclusive aquelas propostas pelo MEC nas diretrizes curriculares, levando também em consideração a opinião dos próprios

educadores matemáticos que foram ouvidos através do questionário que serviu de instrumento. Portanto, na obtenção dos dados foram utilizados, concomitantemente, os procedimentos da pesquisa bibliográfica e de campo (contatos diretos).

O questionário utilizado na pesquisa de campo foi elaborado de modo a levantar com clareza o perfil do entrevistado, sem ser identificado, e as suas opiniões acerca da temática enfocada. As variáveis consideradas foram:

- a) IES onde concluiu o curso de licenciatura em Matemática;
- b) Nível de qualificação em termos de pós-graduação;
- c) Tempo de experiência profissional;
- d) Grau de satisfação com o seu desempenho docente em sala de aula;
- e) Grau de satisfação com o desempenho dos seus alunos;
- f) Grau de satisfação com o seu curso de origem;
- g) Principais competências para o exercício docente;
- h) Principais competências e habilidades estimuladas com a prática educativa do jogo de xadrez, que são importantes à formação profissional do licenciado em Matemática;
- i) Nível de conhecimento quanto ao jogo de xadrez;
- j) Nível de aceitação a respeito da inserção da prática educativa do jogo de xadrez na Universidade.

O próximo item (3.2) apresenta o documento utilizado para a coleta dessas informações.

3.2 Questionário da pesquisa

Apresentação:

Professor(a),

O presente questionário tem como principal objetivo investigar e identificar habilidades e competências necessárias à formação do Licenciado em Matemática, na visão do próprio Licenciado, para serem comparadas com aquelas que podem ser desenvolvidas com a prática educativa do jogo de xadrez.

Os dados recolhidos serão utilizados de forma agrupada, com o tratamento estatístico devido e, exclusivamente, em publicações científicas.

Agradecemos desde já a sua valiosa contribuição no preenchimento integral do presente questionário.

Prof. Daniel de C. Góes
Licenciado em Matemática
Mestrando do PPGE - UFSC

1. Instituição de ensino superior onde concluiu o Curso de Licenciatura Plena em Matemática:

UCSAL

UFBA

OUTRA (_____)

2. Formação em nível de pós-graduação:

Não tenho pós-graduação

Especialização

Mestrado

Doutorado

3. Tempo de experiência profissional:

Menos de 5 anos

De 5 a 10 anos

Acima de 10 anos

4. Grau de satisfação com a metodologia que emprega nas aulas de matemática:

Muito satisfeito

Parcialmente satisfeito

Insatisfeito

5. Grau de satisfação com o desempenho apresentado pelos alunos nas suas aulas de matemática:

Muito satisfeito

Parcialmente satisfeito

Insatisfeito

6. Além de uma sólida formação de conteúdos, são apresentadas abaixo algumas das principais competências desejáveis à formação do professor de matemática. Enumere-as (1 a 12) segundo a ordem de importância em sua opinião:

- | | |
|--|--------------------------|
| Expressar-se bem escrita e oralmente | <input type="checkbox"/> |
| Resolver problemas e interpretar dados | <input type="checkbox"/> |
| Capacidade de abstração e reflexão | <input type="checkbox"/> |
| Perceber a docência como um processo dinâmico | <input type="checkbox"/> |
| Interpretar textos e gráficos | <input type="checkbox"/> |
| Relacionar vários campos da matemática | <input type="checkbox"/> |
| Utilizar novas idéias e recursos tecnológicos | <input type="checkbox"/> |
| Pesquisar e produzir conhecimento | <input type="checkbox"/> |
| Trabalhar com equipes multidisciplinares | <input type="checkbox"/> |
| Ter uma visão social e histórica da matemática | <input type="checkbox"/> |
| Planejar cursos e atividades criticamente | <input type="checkbox"/> |
| Explorar a criatividade e a iniciativa | <input type="checkbox"/> |

7. Grau de satisfação atribuído ao seu Curso de Licenciatura em Matemática em relação à preparação para o exercício profissional como docente da área:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| Muito satisfeito | <input type="checkbox"/> |
| Parcialmente satisfeito | <input type="checkbox"/> |
| Insatisfeito | <input type="checkbox"/> |

8. Dentre as competências e habilidades que podem ser estimuladas com a prática educativa do jogo de xadrez, destacadas abaixo, assinale aquelas que, em sua opinião, são importantes à formação profissional do Licenciado em Matemática:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| Autonomia | <input type="checkbox"/> |
| Autoestima | <input type="checkbox"/> |
| Capacidade de abstração | <input type="checkbox"/> |
| Capacidade de decisão | <input type="checkbox"/> |
| Capacidade de investigação | <input type="checkbox"/> |
| Capacidade de planejamento | <input type="checkbox"/> |
| Capacidade de reflexão | <input type="checkbox"/> |
| Concentração | <input type="checkbox"/> |
| Conduta ética | <input type="checkbox"/> |
| Exercício da criatividade | <input type="checkbox"/> |
| Iniciativa | <input type="checkbox"/> |
| Memória | <input type="checkbox"/> |
| Organização do pensamento | <input type="checkbox"/> |
| Perseverança | <input type="checkbox"/> |
| Raciocínio lógico | <input type="checkbox"/> |
| Senso crítico | <input type="checkbox"/> |
| Socialização | <input type="checkbox"/> |

9. Sobre o conhecimento do jogo de xadrez:Sei jogar Não sei jogar

A questão seguinte só deve ser respondida por aqueles que sabem jogar xadrez.

10. Você considera que a prática educativa do jogo de xadrez, na Universidade, poderá ser benéfica à formação profissional do Licenciado em Matemática?Sim Não

Justifique:

3.3 Hipóteses

Segundo Lakatos e Marconi (1999, p.30) a hipótese deve funcionar como um guia na tarefa da investigação científica:

Hipótese é uma proposição que se faz na tentativa de verificar a validade de resposta existente para um problema. É uma suposição que antecede a constatação dos fatos e tem como característica uma formulação provisória; deve ser testada para determinar a sua validade. Correta ou errada, de acordo ou contrária ao senso comum, a hipótese sempre conduz a uma verificação empírica.

Dessa forma, este trabalho pretende, a partir da fundamentação teórica e da pesquisa de campo, sustentar dados qualitativos, quantitativos e comparativos para expor e discutir a importância da prática educativa do jogo de xadrez no desenvolvimento de certas competências fundamentais à formação do professor de Matemática, na perspectiva de uma prática docente mais efetiva em termos dos novos paradigmas da atual sociedade do conhecimento e da informação.

Presume-se que, a prática educativa do jogo de xadrez no âmbito da Universidade, mais precisamente nos cursos de formação de professores de Matemática, possa trazer benefícios em razão de existir a real possibilidade de transferências de algumas habilidades e competências exercitadas com a prática desse jogo para a dimensão do conhecimento matemático, de sua melhor compreensão e percepção de como deve ser trabalhado em sala de aula.

Pretende-se também fortalecer, em sentido amplo, o papel dos jogos educativos no processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

3.4 Delimitação e amostragem

Como são extensos os estudos já realizados sobre a importância das práticas educativas de natureza lúdica, a presente pesquisa foi delimitada por assunto e territorialmente na medida em que são investigados os vínculos entre o jogo de xadrez e a formação acadêmica do professor de Matemática na cidade de Salvador (BA). A definição da amostra foi estabelecida a partir do levantamento quantitativo dos egressos dos cursos de licenciatura em Matemática existentes em Salvador, nos últimos dez anos, conforme demonstram as tabelas 01 e 02.

Tabela 01 – Egressos do curso de licenciatura em Matemática da UFBA
Período: 1992 a 2001

Ano	Número de egressos
1992	06
1993	11
1994	08
1995	11
1996	11
1997	15
1998	12
1999	06
2000	12
2001	16
Total	108

Fonte: Instituto de Matemática da UFBA, 2002.
Salvador – Bahia

Tabela 02 – Egressos do curso de licenciatura em Matemática da UCSal
Período: 1992 a 2001

Ano	Número de egressos
1992	40
1993	17
1994	31
1995	18
1996	29
1997	27
1998	24
1999	42
2000	54
2001	47
Total	329

Fonte: Instituto de Ciências Exatas da UCSal, 2002.
Salvador – Bahia

Foram distribuídos cem questionários entre professores licenciados em Matemática que estão em efetivo exercício docente nos níveis fundamental, médio e superior, na cidade de Salvador, e destes, apenas 73 foram aproveitados ou devolvidos. Como nos últimos dez anos graduaram-se, nas duas instituições (UFBA e UCSal), apenas 437 licenciados em Matemática, ou seja, menos de 44 professores por ano em média, pôde-se inferir que nos últimos vinte anos o total de egressos nas duas instituições não chega a 1000. Considerando ainda que uma parte dos egressos desloca-se para outras regiões distantes de Salvador ou mesmo não chega a exercer a carreira docente, a amostra constituída pelos 73 professores licenciados em Matemática deve ser considerada representativa da população estudada.

3.5 Análise dos dados

As tabelas apresentadas neste item basicamente demonstram dados quantitativos sobre a amostra pesquisada, que permitem fazer algumas interpretações e inferências sobre a população estudada. As conclusões, sugestões e considerações finais são expostas no próximo capítulo à luz dos estudos teóricos da fundamentação.

Tabela 03 – IES onde concluiu o Curso de Licenciatura em Matemática

Instituição	Freqüência absoluta	%
UCSal	34	46,6
UFBa	32	43,8
Outras	07	9,6
Total	73	100,0

Fonte: Autor

Os percentuais demonstram uma ligeira maioria de licenciados egressos da UCSal (46,6%) em relação aos egressos da UFBa (43,8%), que são as únicas IES que oferecem o curso de licenciatura em Matemática na cidade de Salvador. Tal comportamento se justifica naturalmente pelos dados apresentados nas tabelas 01 e 02.

Uma pequena parcela (9,6%) da amostra é formada por egressos de IES de outros municípios baianos ou estados brasileiros. Apenas dois entrevistados graduaram-se fora do Brasil.

Tabela 04 – Formação em nível de pós-graduação

Nível	Freqüência absoluta	%
Especialização	27	37,0
Mestrado	15	20,6
Doutorado	02	2,7
Sem pós-graduação	29	39,7
Total	73	100,0

Fonte: Autor

Presumindo-se que, aquele que já tenha realizado alguma pós-graduação possa apresentar melhor nível de esclarecimento em relação à temática da pesquisa, pode-se inferir que a amostra é qualificada para opinar sobre as competências desejáveis ao exercício profissional do professor de Matemática, levando-se em conta que a maioria dos entrevistados (60,3%) já realizou algum curso em nível de pós-graduação, seja ele de especialização (37,0%), mestrado (20,6%) ou doutorado (2,7%).

Apenas o equivalente a 39,7%, da amostra, não declarou formação em nível de pós-graduação ou ainda estar cursando, como alguns fizeram questão de registrar no questionário, apesar da não identificação do entrevistado.

Tabela 05 – Experiência profissional

Tempo	Freqüência absoluta	%
Menos de 5 anos	25	34,3
De 5 a 10 anos	18	24,7
Acima de 10 anos	30	41,0
Total	73	100,0

Fonte: Autor

A amostra também é satisfatória sob o aspecto do tempo de experiência profissional. Observa-se que 65,7% dos entrevistados têm mais de cinco anos de experiência contra apenas 34,3% que declara menos de cinco anos de docência. Dentre os 65,7% que apresentam experiência superior a cinco anos, 62,5% estão acima dos dez anos, que corresponde a 41,0% do total de entrevistados. Portanto, a *moda* da distribuição é ter experiência profissional superior a dez anos.

A experiência profissional é uma variável de peso para este trabalho. Seguramente aquele com maior experiência, que conhece bem a riqueza do dia-a-dia da sala de aula, as inquietações e dificuldades dos alunos em lidar com a Matemática, terá melhores condições de opinar sobre o que é importante no processo ensino-aprendizagem dessa disciplina bem como a respeito das eventuais melhorias na formação do educador matemático em seu curso de graduação.

Tabela 06 – Grau de satisfação com a metodologia empregada nas aulas de Matemática

Grau	Frequência absoluta	%
Muito satisfeito	07	9,6
Parcialmente satisfeito	58	79,4
Insatisfeito	08	11,0
Total	73	100,0

Fonte: Autor

A investigação do grau de satisfação do entrevistado em relação à metodologia que emprega nas aulas de Matemática teve como objetivo confirmar a existência de falhas neste processo e reforçar a conseqüente necessidade de mudanças na formação do educador matemático. De fato, maioria absoluta dos entrevistados (90,4%) não apresenta satisfação plena quanto à metodologia empregada, considerando-se o nível de satisfação parcial (79,4%) e o nível de insatisfação plena (11,0%). Estar parcialmente satisfeito (maioria) não quer dizer estar satisfeito.

É razoável pensar que, se a metodologia empregada pelo professor de Matemática, em suas aulas, não vem atendendo plenamente às demandas da sociedade, possivelmente a sua formação tem que ser repensada.

Apenas 9,6% declarou alto grau de satisfação, o que é compreensível pelos significativos índices de repetência em Matemática no ensino básico no Brasil, demonstrados pelo MEC.

Tabela 07 – Grau de satisfação com o desempenho apresentado pelos alunos nas aulas de Matemática

Grau	Frequência absoluta	%
Muito satisfeito	04	5,5
Parcialmente satisfeito	44	60,3
Insatisfeito	25	34,2
Total	73	100,0

Fonte: Autor

Os resultados apresentados nesta tabela são coerentes com aqueles que foram mostrados na tabela anterior (tabela 06) e reforçam ainda mais a existência de falhas no processo de ensino-aprendizagem em Matemática. Com efeito, 94,5% da amostra demonstrou grau pleno de insatisfação (34,2%) ou satisfação parcial (60,3%) com o desempenho apresentado pelos seus alunos nas aulas de Matemática.

Apenas uma pequena parte da amostra (5,5%) declarou estar plenamente satisfeita com o desempenho dos seus alunos, portanto é natural que haja uma reflexão acerca de como está o nível de interesse pela Matemática que o professor consegue despertar no seu aluno. Sabe-se que, em qualquer área, alunos interessados apresentam melhor desempenho escolar. Mais uma vez evidencia-se a necessidade de uma revisão dos paradigmas sobre os quais são elaborados os currículos das licenciaturas em Matemática vigentes no Brasil.

A investigação do grau de satisfação do entrevistado em relação ao desempenho apresentado pelos alunos nas aulas de Matemática reflete a realidade do ensino básico em nosso País.

Tabela 08 – Principais competências necessárias à formação do professor de Matemática*

Competência	Frequência absoluta	%
Perceber a docência como um processo dinâmico	48	65,8
Pesquisar e produzir conhecimento	45	61,6
Expressar-se bem escrita e oralmente	44	60,3
Capacidade de abstração e reflexão	44	60,3
Ter uma visão social e histórica da matemática	41	56,2
Explorar a criatividade e a iniciativa	41	56,2

* selecionadas por ordem de importância através de múltipla escolha

Fonte: Autor

As doze competências apresentadas no questionário foram selecionadas a partir do estudo das Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2002) para a formação de professores de Matemática no Brasil. A ordenação de importância atribuída pelo entrevistado a essas competências, permitiu que fossem selecionadas as seis primeiras com a definição dos respectivos percentuais de escolha.

Perceber a docência como um processo dinâmico foi a competência desejável ao professor de matemática mais lembrada pelos entrevistados com 65,8%. Tal competência tem alcance sobre as demais. A percepção da dinâmica do processo educativo deve incorporar a relatividade das ações docentes, uma contínua reflexão crítica sobre a prática, as conexões entre as diversas áreas do conhecimento, a cidadania, a produção de conhecimento, os recursos de que dispõe o professor, as tendências de uma civilização planetária e, sobretudo, a diversidade cultural, social, política e intelectual das pessoas. O professor que desconsidere essa dinâmica, repetindo ou impondo modelos muitas vezes ultrapassados, está fadado ao fracasso

em sentido amplo. Segundo D'Ambrósio (1999, p.21), o homem deve ser compreendido como “um fato cósmico, planetário, social e individual”. E de acordo com Freire (2002, p.39-43), ensinar exige risco, abertura ao novo, rejeição a qualquer forma de discriminação e reflexão crítica sobre a prática:

É próprio do pensar certo a disponibilidade ao risco, a aceitação do novo que não pode ser negado ou acolhido só porque é novo, assim como o critério de recusa do velho não é apenas cronológico. [...] Faz parte igualmente do pensar certo a rejeição mais decidida a qualquer forma de discriminação. [...] A grande tarefa do sujeito que pensa certo não é *transferir, depositar, oferecer, doar* ao outro, tomado como paciente de seu pensar, a inteligibilidade das coisas, dos fatos, dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de entender, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do quem vem sendo comunicado. [...] A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.

As demais foram: Pesquisar e produzir conhecimento, notável capacidade que deve fazer parte do cotidiano do professor, com 61,6%; Expressar-se bem escrita e oralmente e capacidade de abstração e reflexão, ambas com 60,3%, que são competências indispensáveis à prática docente do professor de Matemática; Ter uma visão social e histórica da matemática e explorar a criatividade e a iniciativa, ambas com 56,2%, que também se configuram como fundamentais em qualquer processo educativo independentemente da área trabalhada. A respeito da importância do contexto histórico no qual o conhecimento foi produzido, D'Ambrósio (1999, p.24) comenta:

Os conhecimentos coletivos de uma sociedade incluem valores, explicações e modos de comportamento e são muitas vezes chamadas as *tradições*, que orientam o comportamento dos indivíduos das gerações seguintes. Organizadas como História, as tradições orientam todo o comportamento de uma sociedade e de indivíduos. O homem é o resultado de sua história.

A soma dos percentuais expressos na tabela ultrapassou os 100% em virtude da multiplicidade de escolhas apresentadas neste item do questionário.

Tabela 09 – Competências e habilidades relevantes à formação do professor de Matemática vinculadas à prática educativa do jogo de xadrez *

Competência	Freqüência absoluta	%
Concentração	64	87,7
Raciocínio lógico	63	86,3
Organização do pensamento	60	82,2
Capacidade de decisão	53	72,6
Capacidade de reflexão	51	69,9
Capacidade de abstração	50	68,5

* selecionadas por ordem de importância através de múltipla escolha

Fonte: Autor

As dezessete competências/habilidades apresentadas no questionário foram selecionadas a partir da fundamentação teórica sobre o valor educativo do jogo de xadrez. A ordenação de importância atribuída pelo entrevistado a essas competências/habilidades, permitiu que fossem selecionadas as seis com maior freqüência absoluta e a definição dos respectivos percentuais de escolha.

Capacidade de concentração foi a competência (ou habilidade) desejável ao professor de matemática mais destacada pelos entrevistados com 87,7%. Não apenas o professor deve concentrar-se quando investiga e produz conhecimento matemático ou realiza o seu trabalho docente, essa capacidade deve ser muito estimulada no aluno dada a sua relevância na aprendizagem em Matemática. As demais foram: Raciocínio lógico com 86,3%; Organização do pensamento com 82,2%; Capacidade de decisão com 72,6%; Capacidade de reflexão 69,9%; Capacidade de abstração com 68,5%. A soma dos percentuais ultrapassou os 100% em virtude da multiplicidade de escolhas apresentadas neste item do questionário.

Além das seis competências e habilidades anteriores, outras tiveram freqüência relativa superior a 50% e também merecem ser destacadas para efeito de

comparações mais abrangentes. São elas: capacidade de investigação (61,6%), capacidade de planejamento (61,6%), memória (61,6%), iniciativa (54,8%), exercício da criatividade (53,4%) e a autonomia (50,7%).

No cruzamento dos dados demonstrados nas tabelas 08 e 09, que se referem, respectivamente, às principais competências selecionadas para a formação do professor de Matemática e aquelas que podem ser potencializadas com a prática educativa do jogo de xadrez, percebe-se mais claramente quatro convergências ou correlações, que são analisadas no quadro comparativo abaixo:

QUADRO COMPARATIVO RELATIVO AS TABELAS 08 E 09

Competências selecionadas

Tabela 08	Tabela 09	Análise
Perceber a docência como um processo dinâmico.	Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão; Capacidade de decisão.	Capacidades de abstração, reflexão e decisão são inerentes à percepção da docência como um processo dinâmico.
Pesquisar e produzir conhecimento.	Concentração; Raciocínio lógico; Organização do pensamento; Capacidade de decisão; Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão.	Capacidades de decisão, abstração, reflexão, organização do pensamento, concentração e raciocínio lógico são requisitos à pesquisa e a produção de conhecimento.
Capacidade de abstração e reflexão.	Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão.	Correlação direta.
Explorar a criatividade e a iniciativa.	Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão; Capacidade de decisão.	Explorar a criatividade e a iniciativa pressupõe abstração, reflexão e decisão.

Fonte: Autor

Tabela 10 – Satisfação com o próprio Curso de Licenciatura em Matemática quanto à preparação para o exercício profissional

Grau	Frequência absoluta	%
Muito satisfeito	08	11,0
Parcialmente satisfeito	50	68,5
Insatisfeito	15	20,5
Total	73	100,0

Fonte: Autor

A maior parte da amostra (68,5%) encontra-se parcialmente satisfeita em relação ao curso de origem, sob a ótica da preparação para o exercício profissional. A satisfação parcial pressupõe a correção de alguma(s) falha(s), no curso de origem, para que se alcance a satisfação total.

Estão insatisfeitos com nível de preparação do curso de origem para o mercado de trabalho 20,5% dos entrevistados. Portanto, 89,0% dos entrevistados formam o grupo dos que não estão plenamente satisfeitos com a formação obtida no seu curso de graduação. Este resultado confirma a suspeita de que os cursos universitários de formação de professores de Matemática, particularmente em Salvador, precisam ser repensados.

Uma pequena parcela da amostra (11,0%) declarou estar satisfeito com o próprio curso de licenciatura em Matemática quanto à preparação para o exercício profissional.

Tabela 11 – Conhecimento do jogo de xadrez

Nível	Frequência absoluta	%
Sabe jogar	30	41,1
Não sabe jogar	43	58,9
Total	73	100,0

Fonte: Autor

Os resultados obtidos neste item são naturais considerando que o jogo de xadrez é pouco praticado no ambiente universitário baiano (e brasileiro). Particularmente em Salvador, as duas Universidades, UFBA e UCSal, que oferecem os cursos de licenciatura em Matemática, não abrigam projetos relacionados à prática educativa do xadrez para os seus estudantes.

A maioria da amostra (58,9%) não sabe jogar xadrez. Apenas 41,1% dos entrevistados declararam que sabem jogar xadrez. E dentre os que sabem jogar, cerca de 20% fizeram questão de registrar (informalmente) que possuíam apenas conhecimentos rudimentares sobre o jogo de xadrez. Este perfil da amostra qualifica a pesquisa levando-se em conta a isenção da maioria que não joga xadrez relativamente às respostas dadas.

Tabela 12 – Considera benéfica a prática educativa do jogo de xadrez para a formação do professor de Matemática*

Posição	Freqüência absoluta	%
Sim	25	83,3
Não	05	16,7
Total	30	100,0

* opinadas exclusivamente pelos que sabem jogar xadrez

Fonte: Autor

Da parcela da amostra constituída de trinta entrevistados que declaram saber jogar xadrez, alguns superficialmente como fizeram questão de registrar, a maioria (83,3%) considera a prática educativa do jogo de xadrez benéfica à formação do professor de Matemática. Este resultado é compreensível até certo ponto em decorrência de, no item 08 do questionário, exibir-se uma lista com uma série de habilidades e competências que podem ser estimuladas com a prática educativa do jogo de xadrez, e que são inerentes ao exercício profissional do educador matemático. Tal lista pode ter influenciado ou induzido uma parte dos entrevistados a opinarem favoravelmente quanto à inserção do jogo de xadrez num curso de formação de professores de Matemática. Entretanto, na fundamentação teórica são apresentados argumentos, em bases científicas, que justificam essa inserção, defendida pela maioria.

Apenas uma pequena parcela de 16,7% declarou não ser benéfica a prática educativa do jogo de xadrez para a formação do professor de Matemática ou não perceber uma relação objetiva entre uma coisa e outra.

Neste item, solicitou-se do entrevistado uma justificativa sobre a opinião dada (favorável ou não) quanto aos possíveis benefícios da prática educativa do jogo de xadrez para a formação do professor de Matemática. A título de lustração, foram selecionadas duas justificativas, uma a favor e outra contra, transcritas na íntegra a seguir:

Favorável: “Dois aspectos fundamentais: um deles se refere a ludicidade que o jogo propicia, além da criatividade e do senso estético. O segundo aspecto, o jogo de xadrez oportuniza o desenvolvimento de inúmeras habilidades e atitudes necessárias às atividades do jogo matemático”.

Contrária: “Encaro o jogo de xadrez como uma atividade de lazer, como outros jogos de mesa. Os benefícios à formação profissional talvez não sejam proporcionais ao tempo gasto nesta prática como educação formal”.

A segunda opinião evidencia apenas o aspecto lúdico do jogo (o lazer e a brincadeira). De fato, a inserção curricular do jogo de xadrez ou qualquer outro jogo apenas sob a dimensão lúdica é questionável. Entretanto, o que se pretende é a sua utilização como recurso pedagógico capaz de possibilitar transferências, defendida por Machado (1995), que levem ao desenvolvimento de atitudes, competências e habilidades indissociáveis à prática do educador matemático, como argumentou o entrevistado que é a favor dessa inserção (primeira opinião).

O próximo capítulo trata das conclusões, limitações da pesquisa e recomendações para futuros trabalhos científicos relacionados. Também são registradas algumas observações pertinentes à temática estudada.

4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões deste trabalho à luz da fundamentação teórica e dos resultados obtidos na pesquisa de campo. Também são feitas recomendações para pesquisas futuras e registradas algumas limitações e observações pertinentes à temática que foram feitas ao longo da pesquisa.

4.1 O jogo de xadrez e a formação do educador matemático

A comparação entre as competências e habilidades que podem ser potencializadas com a prática educativa do jogo de xadrez e aquelas sugeridas pelos documentos oficiais do MEC (PCN, LDB, diretrizes curriculares), por si só é suficiente para justificar uma reflexão sobre a importância da inserção desse jogo no cenário das transformações curriculares porque passam os diversos cursos de formação de docentes para a educação básica no Brasil, em particular a formação do educador matemático, motivado pelas novas demandas da sociedade do conhecimento e da informação, e pelos altos índices de exclusão e repetência associados à Matemática, que denunciam a existência de equívocos no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina.

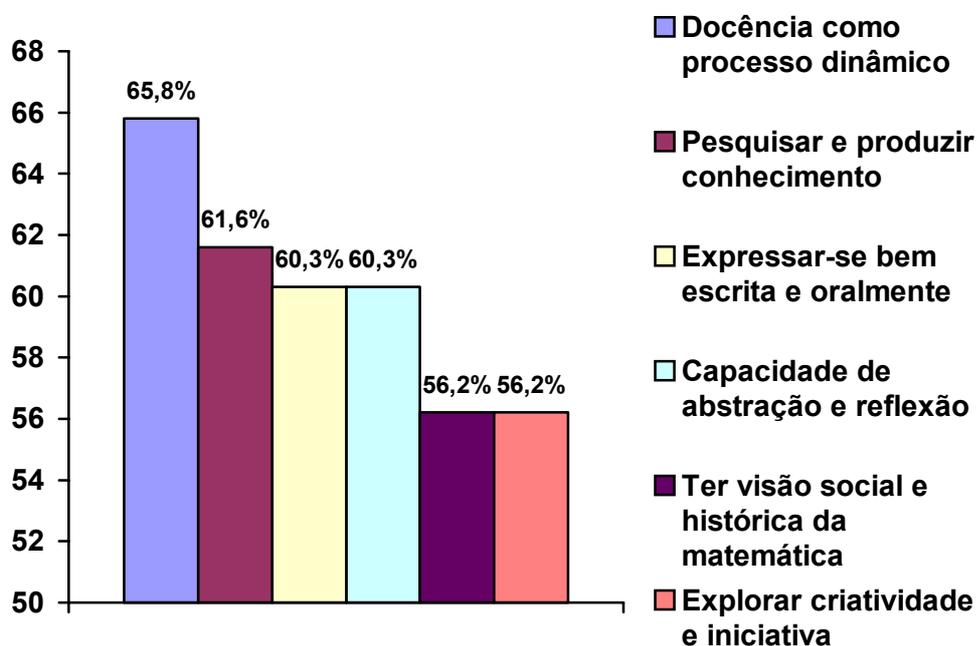
Entretanto, para melhor qualificar a proposta de uma eventual inserção do jogo de xadrez na Universidade, como atividade complementar à formação do professor de Matemática em relação ao desenvolvimento de competências e habilidades, procurou-se através de uma pesquisa de campo, ouvir professores licenciados da área, que exercem a docência em Salvador, capital do Estado da Bahia, em todos os níveis de ensino e não necessariamente jogadores de xadrez, a respeito das competências mais importantes que devem ser trabalhadas nos cursos universitários de formação do educador matemático.

Foram selecionadas as seis competências mais lembradas pelos entrevistados, escolhidas em um universo de doze apresentadas, para serem comparadas a outras seis competências e (ou) habilidades que podem ser estimuladas com prática educativa do jogo de xadrez, que também foram escolhidas pelos mesmos entrevistados em um universo de dezessete apresentadas, a partir da literatura estudada.

As seis principais competências necessárias à formação do professor de Matemática, que foram mais lembradas pelos entrevistados, aparecem na figura (01) a seguir:

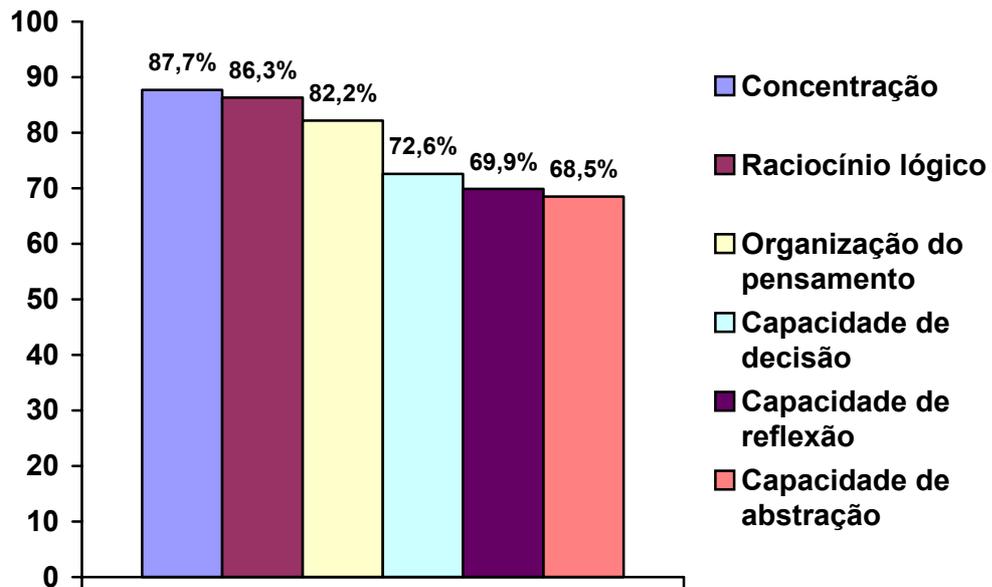
FIGURA – 01

COMPETÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA



As seis principais competências e (ou) habilidades, vinculadas a prática educativa do jogo de xadrez, que foram mais lembradas pelos entrevistados, aparecem na figura (02) a seguir:

FIGURA – 02

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES, VINCULADAS AO JOGO DE XADREZ

As primeiras comparações indicam que, dentre as seis competências escolhidas e ilustradas na figura 01, pode-se observar que quatro delas apresentam mais diretamente correlações com as competências e habilidades passíveis de serem estimuladas com prática educativa do jogo de xadrez, ilustradas na figura 02. Essas correlações se justificam a partir da idéia de transferência, por significações metafóricas, tese defendida por Machado (1995), que transcende a dimensão lúdica do jogo. A discussão dessa idéia encontra-se no capítulo 02 (fundamentação).

Análise das correlações:

1) **Perceber a docência como um processo dinâmico** (65,8%).

A percepção da docência como um processo dinâmico, dentre outras coisas, pressupõe que o professor cultive continuamente uma reflexão sobre a sua prática docente, tenha um acurado nível de abstração e organização do pensamento, e que saiba tomar decisões, encarando as mudanças e a diversidade com naturalidade, de modo a ser mais efetivo no processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

2) **Pesquisar e produzir conhecimento** (61,6%).

A pesquisa e a produção do conhecimento pressupõe alguns atributos do pesquisador dentre os quais destacamos a concentração, o raciocínio lógico, organização do pensamento, e as capacidades de decisão, abstração e reflexão.

3) **Capacidade de abstração e reflexão** (60,3%).

Neste caso a correlação é direta com as capacidades de abstração e reflexão potencializadas com prática educativa do jogo de xadrez.

4) **Explorar a criatividade e a iniciativa** (56,2%).

Explorar a criatividade e a iniciativa pressupõe mais diretamente, dentre outras coisas, abstração, reflexão e decisão.

Pode-se ampliar a comparação anterior com a incorporação de todas as competências e habilidades, potencializadas com o xadrez educativo, e que na pesquisa alcançaram frequência relativa superior a 50%. Neste caso incluir-se-ão a capacidade de investigação (61,6%), capacidade de planejamento (61,6%), memória (61,6%), iniciativa (54,8%), exercício da criatividade (53,4%) e a autonomia (50,7%). O quadro comparativo seguinte é conclusivo:

**QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS COMPETÊNCIAS SELECIONADAS
CORRELATAS**

Salvador – 2002

Diretrizes curriculares do MEC	Jogo de xadrez
Perceber a docência como um processo dinâmico.	Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão; Capacidade de decisão; Capacidade de planejamento; Iniciativa; Autonomia.
Pesquisar e produzir conhecimento.	Concentração; Raciocínio lógico; Organização do pensamento; Capacidade de decisão; Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão. Capacidade de investigação; Capacidade de planejamento; Iniciativa; Exercício da criatividade; Autonomia.
Capacidade de abstração e reflexão.	Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão; Capacidade de planejamento; Memória, Autonomia.
Explorar a criatividade e a iniciativa.	Capacidade de abstração; Capacidade de reflexão; Capacidade de decisão. Iniciativa; Exercício da criatividade; Autonomia.

Observando-se o quadro comparativo entre as competências selecionadas e as correlatas, pode-se afirmar, portanto, que o objetivo geral deste trabalho, que consiste em identificar competências necessárias à formação do licenciado em Matemática que podem ser desenvolvidas com a prática educativa do jogo de xadrez, foi alcançado. De fato, foram identificadas quatro competências de grande relevância à formação do educador matemático, a partir dos estudos contidos na fundamentação teórica e da pesquisa de campo, que podem ser trabalhadas através da inserção educativa do jogo de xadrez no meio acadêmico. São as seguintes:

- 1) Perceber a docência como um processo dinâmico.
- 2) Pesquisar e produzir conhecimento.
- 3) Capacidade de abstração e reflexão.
- 4) Explorar a criatividade e a iniciativa.

Quanto aos objetivos específicos, pode-se dizer que foram parcialmente atendidos ou discutidos sob inferências plausíveis no contexto da pesquisa.

O primeiro buscou correlacionar a prática educativa do jogo de xadrez com o desempenho profissional do licenciado em Matemática. A pesquisa não foi suficientemente conclusiva para garantir a existência de tais correlações. Mas, no campo da inferência, pode-se presumir que existam essas correlações se forem levadas em consideração as quatro competências já citadas, sob a argumentação de que o professor que é possuidor dessas competências, que é bem preparado em sua formação universitária para o ensino da Matemática, terá melhores condições em desempenhar profissionalmente a docência.

O segundo objetivo específico buscou ressaltar os benefícios da dimensão lúdica no processo de ensino-aprendizagem. Este objetivo foi alcançado através da pesquisa bibliográfica onde são apresentados os pensamentos de diversos autores consagrados a respeito da relação entre o jogo e a educação formal. No passado, autores como Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), Johann Heinrich Pestalozzi

(1746-1827), Friedrich Froebel (1782-1852), Ovídio Decroly (1871-1932), Édouard Claparède (1873-1940), John Dewey (1859-1952), Roger Cousinet (1881-1973), Jean Piaget (1896-1980), Carl Rogers (1902-1987) e mais recentemente Antônio Villar Marques de Sá (1988), Simão de Miranda (2001) e Tizuko Kishimoto, (2002). A pesquisa de campo também reforçou a idéia com a visão particular sobre o jogo de xadrez e a formação do professor de Matemática. Um dos professores entrevistados, que sabia jogar xadrez, enfatizou na justificativa da questão 10 (única questão aberta do questionário), que o jogo de xadrez potencializa a criatividade e o senso estético, além de oportunizar o desenvolvimento de inúmeras habilidades e atitudes necessárias às atividades do “jogo matemático”.

Ressalte-se ainda o pensamento de Borin (1996, p.8) quando afirma que:

“[...] a atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado, em especial da Matemática, e para a resolução de problemas em geral. Os jogos auxiliam também na descentralização, que consiste em desenvolver a capacidade de ver algo a partir de um ponto de vista que difere do seu, e na coordenação dessas opiniões para chegar a uma conclusão. [...] Também, no jogo, identificamos o desenvolvimento da linguagem, da criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações”.

O terceiro e último objetivo específico diz respeito à fundamentação de uma proposta de inserção do jogo de xadrez na Universidade, como atividade extra-curricular, para auxiliar na formação profissional do licenciado em Matemática. Os resultados deste trabalho, decorrentes da pesquisa bibliográfica e da pesquisa de campo, justificam ao menos a consideração dessa possibilidade. Para melhor juízo seria necessária a realização de uma pesquisa científica (qualitativa) de longo prazo, do tipo estudo de caso, partindo da inserção do jogo de xadrez em uma Universidade que abrigue um curso de formação de educadores matemáticos, até o acompanhamento dos professores egressos do curso estudado em exercício profissional.

4.2 Limitações e observações

Na produção de um trabalho científico, mister se faz o rigor no trato das informações coletadas, assim como o registro de eventuais limitações e resultados inesperados que venham a ser encontrados no percurso da pesquisa.

Uma limitação encontrada refere-se à existência de poucos trabalhos científicos sobre a relação do jogo de xadrez com a educação. Para sustentar a validade dessa relação na fundamentação, além de uma abordagem mais ampla sobre os benefícios do jogo no contexto educacional (dimensões lúdica, cognitiva e metafórica) e da tese do pesquisador Antônio Villar Marque de Sá (1988) intitulada *Le jeu d'échecs et l'éducation: expériences d'enseignement échiquéen en milieux scolaire, periscolaire et extra-scolaire*, fez-se necessário a incorporação de outras evidências tais como breves relatos de experiências bem sucedidas, opiniões de profissionais (educadores e psicólogos) bem como a criação de organismos internacionais relacionados: UNESCO (*Comission for Chess in Schools*) e o ISLA.

Outra observação diz respeito ao número de professores da amostra, que foi definido a partir do levantamento quantitativo dos egressos dos cursos de licenciatura em Matemática das Universidades existentes em Salvador, nos últimos dez anos. Um dado chamou atenção: neste período graduaram-se nas duas maiores Universidades do Estado da Bahia existentes em Salvador, apenas 437 licenciados em Matemática, ou seja, menos de 44 professores por ano em média. Como são ofertadas 180 vagas anualmente, nas duas IES, essa constatação, além de revelar uma evasão da ordem de 75,72% nesses cursos, mostra a existência de prováveis dificuldades enfrentadas pelos alunos durante a graduação, que poderia ser objeto de estudo para um futuro trabalho de investigação científica. Pode significar também que os currículos propostos sejam deficientes na medida em que não motivam os licenciandos à conclusão do curso.

4.3 Uma aula educativa com o jogo de xadrez

Através dos estudos teóricos apresentados na fundamentação, pode-se inferir que numa aula educativa com o jogo de xadrez, diversos aspectos podem ser explorados e trabalhados além do sentido lúdico estrito do jogo. O professor poderá recorrer a:

- a) **Aspectos históricos, culturais e artísticos:** através do estudo da origem do xadrez, sua história, suas lendas, a cultura hindu; os países árabes que aperfeiçoaram o xadrez e criaram expressões peculiares do jogo como “xeque”; biografias de expoentes da humanidade que praticavam e elogiavam xadrez (Leonardo da Vinci, Lênin, Einstein, Che Guevara entre outros); o significado histórico e o sentido simbólico das peças e do tabuleiro; o *designer* das peças, o sentido estético de uma partida comparável muitas vezes a uma obra de arte.
- b) **Socialização:** o sentido democrático considerando que pessoas diferentes em todos os sentidos (sexo, idade, condição social, raça, condição física, religião, ideologia) possam interagir.
- c) **Matemática:** os princípios matemáticos de consistência, suficiência e independência estão presentes na concepção das regras do xadrez. Também podem ser elaborados problemas associados a conteúdos como probabilidade, análise combinatória, geometria e álgebra. Existe uma boa literatura sobre matemática e xadrez.
- d) **Comportamento e conduta ética:** a experiência do perder pode ser bem aproveitada de modo que o aluno faça uma reflexão sobre o erro e, a partir dele, como chegar ao acerto; saber ganhar e saber perder relacionam-se com a autoestima; o crescimento só é possível pelos próprios méritos do aprendiz (perseverança).

- e) **Competências:** podem ser feitos exercícios que estimulem a concentração, o raciocínio lógico, abstração, reflexão, memória, planejamento, autonomia e decisão.

- f) **Criatividade:** os desafios e a diversidade presentes numa partida de xadrez estimulam a criatividade; simulações com problemas também podem ser feitas.

4.4 Recomendações para futuros trabalhos

Com base na fundamentação teórica e nos resultados obtidos através da pesquisa de campo recomenda-se que sejam aprofundados estudos sobre:

1 – As transferências de habilidades, competências e atitudes, desenvolvidas no âmbito da prática educativa do jogo de xadrez, para outros campos do saber e em particular na Educação Matemática;

2 – A validade de uma proposta de inserção do jogo de xadrez na Universidade, como atividade extra-curricular (ou curricular), para auxiliar na formação profissional do licenciado em Matemática. Seria necessária a realização de uma pesquisa científica (estudo de caso), de longo prazo, através da observação e do acompanhamento de professores, em exercício profissional, egressos de um curso de licenciatura em Matemática estudado;

3 – Possíveis causas e soluções para a elevada evasão existente nos cursos de formação de professores de Matemática existentes no Brasil;

4 – A prática educativa do jogo de xadrez como auxiliar na formação de profissionais de outras áreas do conhecimento;

5 – As diversas correlações entre o jogo de xadrez e a Matemática como área do saber.

4.5 Considerações finais

Em síntese, este trabalho promove uma análise sobre a importância da prática educativa do jogo de xadrez como um recurso adicional viável, que pode estimular o desenvolvimento de algumas das competências fundamentais à formação do professor de Matemática, na perspectiva de uma prática docente mais efetiva em termos dos novos paradigmas da atual sociedade planetária.

Uma inferência muito natural que se apresenta é a seguinte: a condição para que o professor de Matemática possa estimular em seu aluno as habilidades e competências exigidas pela dinâmica da atual sociedade da informação e do conhecimento é que, primeiramente, ele próprio demonstre ser possuidor dessas habilidades e competências quando estiver atuando como educador matemático.

Os cursos de formação superior de professores de Matemática, sobretudo em Salvador, precisam criar meios e condições que favoreçam o desenvolvimento de competências e habilidades em seus alunos, futuros educadores matemáticos, que irão atuar numa sociedade cada vez mais exigente, marcada pela dinâmica das relações sociais e do trabalho, onde o conhecimento matemático só tem sentido quando associado ao conjunto dessas competências. O jogo de xadrez, se utilizado adequadamente, poderá ser mais um agente desencadeador do desenvolvimento de algumas dessas habilidades e competências.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, M. N. de C. P. **Dewey: jogo e filosofia da experiência democrática**. In: KISHIMOTO, T. M. (org.) O brincar e suas teorias. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2002. pp. 79-107.
- AZEVEDO, J. C. de. **Novos paradigmas e a formação dos educadores**. In: Pátio, ano V, nº 17, mai/jul 2001.
- BARBOSA, J. L. M. **Geometria euclidiana plana**. 3. ed. Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Matemática, 2001. (Coleção fundamentos da Matemática elementar). 190 p.
- BONSDORFF, E. et al. **Ajedrez e Matemáticas**. Barcelona : Ediciones Martinez Roca, 1974. – (Coleção escaques).
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas : uma estratégia para as aulas de Matemática**. 2 ed. São Paulo : CAEM, IME-USP, 1996.
- BRASIL, Lei nº 9394/96 de 20/12/96 – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. Brasília (DF): *Diário Oficial da União*, nº 248 de 23/12/1996.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília : MEC/ Semtec, 1999.
- BRENNER, E. de M. **Manual de apresentação de trabalhos acadêmicos**. Salvador : ABES; FABAC, 2002. 42 p.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1998.
- BURGER, M. **O Jogo de Xadrez**. In: Revista Vivências, nº 26, Salvador (BA). 1992.
- CAMPBELL, L. et. al. **Ensino e aprendizagem por meio das inteligências múltiplas**. 2. ed. Porto Alegre : Artmed, 2000. 308 p.
- CAPABLANCA, J. R. **Lições Elementares de Xadrez**. São Paulo : Hemus, 1979. 126 p.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas, SP: Papyrus, 1999. (Coleção Papyrus educação). 168 p.
- DELLORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. 6. ed. São Paulo : Cortez, 2001. 288 p.

DEMO, P. **Saber pensar**. 2 ed. São Paulo : Cortez : Instituto Paulo Freire, 2001. (Guia da escola cidadã; v. 6).

_____. **Pesquisa : princípio científico e educativo**. 6. ed. São Paulo : Cortez, 1999. (Biblioteca da Educação, série I – Escola, vol. 14).

DUFLO, C. **O jogo de Pascal a Schiller**. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1999.

FIALHO, F. **Ciências da Cognição**. Florianópolis : Insular, 2001. 264 p.

_____. **Escola do futuro : uma escola com o coração**. Florianópolis. UFSC - PPGEP, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 21. ed. São Paulo : Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura). 165 p.

GARDNER, H. **O verdadeiro, o belo e o bom**. Rio de Janeiro : Objetiva, 1999. 361 p.

_____. **Inteligências múltiplas : a teoria na prática**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1995.

GÓES, D. de C. **O jogo de xadrez : uma experiência educacional na periferia**. In: Dois Pontos : teoria & prática em educação. Vol. 2, n. 17, verão 93/94.

GRAU, R. G. **Tratado general de ajedrez**. v. 1. 19. ed. Buenos Aires : Sopena Argentina, 1973.

KISHIMOTO, T. M. (org). **O brincar e suas teorias**. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2002.

_____. **O brinquedo na educação : considerações históricas**. In: Série Idéias, n. 7, São Paulo : FDE, 1995. p. 39-45.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M de A. **Técnicas de pesquisa : planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 4. ed. São Paulo : Atlas, 1999. 260 p.

LASKER, E. **História do xadrez**. 2. ed. São Paulo : IBRASA, 1999.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva : por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo : Edições Loyola, 1998. 212 p.

MACHADO, N. J. **Matemática e Educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. 2. ed. São Paulo : Cortez, 1995. 120 p.

_____. **Educação: projetos e valores**. São Paulo : Escrituras Editora, 2000. (Coleção ensaios transversais).

MIRANDA, S. de. **Do fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais**. Campinas, SP : Papyrus, 2001. (Coleção Papyrus educação). 110 p.

MOURA, M. O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. In: Série Idéias n. 10, São Paulo: FDE, 1992. p. 45-52.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para uma nova profissão**. In: Pátio. Ano V, No. 17, Mai/Jul 2001.

_____. **Construindo Competências**. In: Nova Escola (Brasil). Setembro de 2000, pp. 19-31.

_____. P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PEREZ, G. **Competência e compromisso na formação do professor de Matemática**. In: Temas & Debates, ano VIII, n.7. SBEM : 1995.

PETKOVIC', M. **Mathematics and Chess : 110 entertaining problems and solutions**. Mineola, New York : Dover Publications, 1997.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro : Zahar, 1971.

PIRES, C. M. C. **Novos desafios para os Cursos de Licenciatura em Matemática**. In: Educação Matemática em revista. Ano 7, n.8. SBEM, jun. 2000.

PUCHKIN, V. N. **Heurística : a ciência do pensamento criador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976, 184 p.

RAMOS, R. Y. **Formação ou Conformação dos professores?** In: Pátio, ano V n° 17, mai/jul 2001.

SÁ, A. V. M. de. **Le jeu d'échecs et l'éducation: expériences d'enseignement échiquéen en milieux scolaire, periscolaire et extra-scolaire**. Tese de Doutorado em Ciências da Educação, Université de Paris X, 1988. 432 p.

_____. et al. **Xadrez : cartilha**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1993. 26 p.

SANTOS, S. M. dos. (org.). **Brinquedoteca : o lúdico em diferentes contextos**. Petrópolis, RJ : Vozes, 1997.

SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos, NASSER, L., TINOCO, L. **Formação inicial de Professor de Matemática**. In: Zetetiké. Vol. 5, n. 7, jan/jun. UNICAMP – FECEMPEM, 1997.

SEBASTIANI, E. **Entrevista** In: Educação Matemática em revista. Ano 8, n.11. SBEM, dez. 2001.

SERBINO, R. V. et al. (org.). **Formação de Professores**. São Paulo : Fundação Editora da UNESP, 1998. – (seminários e debates).

SEVERINO, A.J. **Metodología do Trabalho Científico**. 21. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, E. L. da, MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. – 3. ed. rev. e atual. Florianópolis : Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121 p.

TIRADO, A., SILVA, W. da. **Meu primeiro livro de xadrez : curso para escolares**. Curitiba : Editora Gráfica Expoente Ltda., 1995.

VASCONCELLOS, F. A. **Apontamentos para uma história do xadrez & 125 partidas brilhantes**. Brasília : Da Anta Casa Editora, 1991. 350 p.

WERTHEIN, J., CUNHA, C. da. **Fundamentos da nova educação**. Brasília : UNESCO, 2000. (Cadernos UNESCO Brasil. Série educação; 5). 60 p.

REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

ISLA – Instituto Superior Latinoamericano de Ajedrez. Disponível em <http://www.galeon.com/facostaruz/isla.htm>. Acesso em 16 jul. 2002.

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Disponível em <http://www.sbem.com.br/>. Acesso em 16 jul. 2002.

ANEXO A

PARECER CNE/CES 1.302/2001 - HOMOLOGADO

Despacho do Ministro em 21/11/2001, publicado no Diário Oficial da União de 05/12/2001, Seção 1e, p. 13.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

INTERESSADO: Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		UF: DF
ASSUNTO: Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura		
RELATOR(A): Francisco César de Sá Barreto (Relator), Carlos Alberto Serpa de Oliveira, Roberto Claudio Frota Bezerra		
PROCESSO(S) N.º(S): 23001.000322/2001-33		
PARECER N.º: CNE/CES 1.302/2001	COLEGIADO: CES	APROVADO EM: 06/11/2001

I – RELATÓRIO

Os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática tem como objetivo principal a formação de professores para a educação básica.

As aplicações da Matemática têm se expandido nas décadas mais recentes. A Matemática tem uma longa história de intercâmbio com a Física e as Engenharias e, mais recentemente, com as Ciências Econômicas, Biológicas, Humanas e Sociais.

As habilidades e competências adquiridas ao longo da formação do matemático tais como o raciocínio lógico, a postura crítica e a capacidade de resolver problemas, fazem do mesmo um profissional capaz de ocupar posições no mercado de trabalho também fora do ambiente acadêmico, em áreas em que o raciocínio abstrato é uma ferramenta indispensável.

Conseqüentemente os estudantes podem estar interessados em se graduar em Matemática por diversas razões e os programas de graduação devem ser bastante flexíveis para acomodar esse largo campo de interesses.

Assim essas diretrizes têm como objetivos:

- Servir como orientação para melhorias e transformações na formação do Bacharel e do Licenciado em Matemática;
- Assegurar que os egressos dos cursos credenciados de Bacharelado e Licenciatura em Matemática tenham sido adequadamente preparados para uma

carreira na qual a Matemática seja utilizada de modo essencial, assim como para um processo contínuo de aprendizagem.

II – VOTO DO(A) RELATOR(A)

Diante do exposto e com base nas discussões e sistematização das sugestões apresentadas pelos diversos órgãos, entidades e Instituições à SESu/MEC e acolhida por este Conselho, voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática, Bacharelado, e do projeto de resolução, na forma ora apresentada.

Brasília (DF), 06 de novembro de 2001.

Conselheiro(a) Francisco César de Sá Barreto – Relator(a)

Conselheiro(a) Carlos Alberto Serpa de Oliveira

Conselheiro(a) Roberto Claudio Frota Bezerra

III – DECISÃO DA CÂMARA

A Câmara de Educação Superior aprova por unanimidade o voto do(a) Relator(a).

Sala das Sessões, em 06 de novembro de 2001.

Conselheiro Arthur Roquete de Macedo – Presidente

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

DIRETRIZES CURRICULARES PARA CURSOS DE MATEMÁTICA

1. Perfil dos Formandos

Um curso de Bacharelado em Matemática deve ter um programa flexível de forma a qualificar os seus graduados para a Pós-graduação visando a pesquisa e o ensino superior, ou para oportunidades de trabalho fora do ambiente acadêmico.

Dentro dessas perspectivas, os programas de Bacharelado em Matemática devem permitir diferentes formações para os seus graduados, quer visando o profissional que deseja seguir uma carreira acadêmica, como aquele que se encaminhará para o mercado de trabalho não acadêmico e que necessita além de uma sólida base de conteúdos matemáticos, de uma formação mais flexível contemplando áreas de aplicação.

Nesse contexto um Curso de Bacharelado deve garantir que seus egressos tenham:

- uma sólida formação de conteúdos de Matemática
- uma formação que lhes prepare para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições de exercício profissional.

Por outro lado, desejam-se as seguintes características para o Licenciado em Matemática:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina.

2. Competências e Habilidades

Os currículos dos cursos de Bacharelado/Licenciatura em Matemática devem ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades.

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multi-disciplinares
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas.
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento

- g) conhecimento de questões contemporâneas
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social
- i) participar de programas de formação continuada
- j) realizar estudos de pós-graduação
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber.

No que se refere às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica.

3. Estrutura do Curso

Ao chegar à Universidade, o aluno já passou por um longo processo de aprendizagem escolar e construiu para si uma imagem dos conceitos matemáticos a que foi exposto, durante o ensino básico. Assim, a formação do matemático demanda o aprofundamento da compreensão dos significados dos conceitos matemáticos, a fim de ele possa contextualizá-los adequadamente. O mesmo pode-se dizer em relação aos processos escolares em geral: o aluno chega ao ensino superior com uma vivência e um conjunto de representações construídas. É preciso que estes conhecimentos também sejam considerados ao longo de sua formação como professor.

Os conteúdos curriculares dos cursos de Matemática deverão ser estruturados de modo a contemplar, em sua composição, as seguintes orientações:

- a) partir das representações que os alunos possuem dos conceitos matemáticos e dos processos escolares para organizar o desenvolvimento das abordagens durante o curso
- b) construir uma visão global dos conteúdos de maneira teoricamente significativa para o aluno

Adicionalmente, as diretrizes curriculares devem servir também para otimização da estruturação modular dos cursos, com vistas a permitir um melhor aproveitamento dos conteúdos ministrados.

Da mesma maneira almeja-se ampliar a diversidade da organização dos cursos, podendo a IES definir adequadamente a oferta de cursos seqüenciais, previsto no inciso I do artigo 44 da LDB, que possibilitariam tanto o aproveitamento de estudos, como uma integração mais flexível entre os cursos de graduação.

4. Conteúdos Curriculares

Os currículos devem assegurar o desenvolvimento de conteúdos dos diferentes âmbitos do conhecimento profissional de um matemático, de acordo com o perfil, competências e habilidades anteriormente descritos, levando-se em consideração as orientações apresentadas para a estruturação do curso.

A organização dos currículos das IES deve contemplar os conteúdos comuns a todos os cursos de Matemática, complementados com disciplinas organizadas conforme o perfil escolhido do aluno.

4.1 Bacharelado

Os conteúdos descritos a seguir, **comuns a todos os cursos de Bacharelado**, podem ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pela IES:

- Cálculo Diferencial e Integral
- Álgebra Linear
- Topologia
- Análise Matemática
- Álgebra
- Análise Complexa
- Geometria Diferencial

A parte comum deve ainda incluir o estudo de Probabilidade e Estatística.

É necessário um conhecimento de Física Geral e noções de Física Moderna como forma de possibilitar ao bacharelado o estudo de uma área na qual historicamente o uso da matemática é especialmente significativo.

Desde o início do curso o bacharelado deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para formulação e solução de problemas.

Para complementar a formação do bacharel, conforme o perfil escolhido, as IES poderão diversificar as disciplinas oferecidas, que poderão consistir em estudos mais avançados de Matemática ou estudo das áreas de aplicação, distribuídas ao longo do curso.

Em caso da formação em área de aplicação, a IES deve organizar seu currículo de forma a garantir que a parte diversificada seja constituída de disciplinas de formação

matemática e da área de aplicação formando um todo coerente. É fundamental o estabelecimento de critérios que garantam essa coerência dentro do programa.

4.2 Licenciatura

Os conteúdos descritos a seguir, **comuns a todos os cursos de Licenciatura**, podem ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pela IES:

- Cálculo Diferencial e Integral
- Álgebra Linear
- Fundamentos de Análise
- Fundamentos de Álgebra
- Fundamentos de Geometria
- Geometria Analítica

A parte comum deve ainda incluir:

- a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise;
- b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias;
- c) conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática.

Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

Desde o início do curso e licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática.

As IES poderão ainda organizar os seus currículos de modo a possibilitar ao licenciado uma formação complementar propiciando uma adequação do núcleo de formação específica a outro campo de saber que o complementa.

5. Estágio e Atividades Complementares

Algumas ações devem ser desenvolvidas como atividades complementares à formação do matemático, que venham a propiciar uma complementação de sua postura de estudioso e pesquisador, integralizando o currículo, tais como a produção de monografias e a participação em programas de iniciação científica e à docência.

No caso da licenciatura, o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a

realidade em que se insere. Mais do que isto, ele deve avançar para uma visão de que a ação prática é geradora de conhecimentos. Nessa linha de abordagem, o estágio é essencial nos cursos de formação de professores, possibilitando desenvolver:

- a) uma seqüência de ações onde o aprendiz vai se tornando responsável por tarefas em ordem crescente de complexidade, tomando ciência dos processos formadores;
- b) uma aprendizagem guiada por profissionais de competência reconhecida.

PROJETO DE RESOLUÇÃO

Estabelece as Diretrizes Curriculares
para os cursos de Matemática

O Presidente Câmara de Educação Superior, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES, homologado pelo Senhor Ministro de Estado da Educação em.

RESOLVE:

Art. 1º. As Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, integrantes do Parecer CNE/CES, deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2º. O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Matemática deverá explicitar:

- a) o perfil dos formandos;
- b) as competências e habilidades de caráter geral e comum e aqueles de caráter específico;
- c) os conteúdos curriculares de formação geral e os conteúdos de formação específica;
- d) o formato dos estágios;
- e) as características das atividades complementares;
- f) a estrutura do curso;
- g) as formas de avaliação.

Art. 3º. A carga horária do curso de Matemática deverá obedecer ao disposto em Resolução própria que normatiza a oferta de cursos de bacharelado e licenciatura.

Art. 4º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Presidente da Câmara de Educação Superior

ANEXO B**CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
CONSELHO PLENO****RESOLUÇÃO CNE/CP 1, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2002.^(*)**

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

O Presidente do Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto no Art. 9º, § 2º, alínea “c” da Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento nos Pareceres CNE/CP 9/2001 e 27/2001, peças indispensáveis do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologados pelo Senhor Ministro da Educação em 17 de janeiro de 2002, resolve:

Art. 1º As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, constituem-se de um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica.

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para:

- I - o ensino visando à aprendizagem do aluno;
- II - o acolhimento e o trato da diversidade;
- III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural;
- IV - o aprimoramento em práticas investigativas;
- V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares;
- VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;
- VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

Art. 3º A formação de professores que atuarão nas diferentes etapas e modalidades da educação básica observará princípios norteadores desse preparo para o exercício profissional específico, que considerem:

- I - a competência como concepção nuclear na orientação do curso;
- II - a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor, tendo em vista:

^(*) CNE. Resolução CNE/CP 1/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 31. Republicada por ter saído com incorreção do original no D.O.U. de 4 de março de 2002. Seção 1, p. 8.

- a) a simetria invertida, onde o preparo do professor, por ocorrer em lugar similar àquele em que vai atuar, demanda consistência entre o que faz na formação e o que dele se espera;
- b) a aprendizagem como processo de construção de conhecimentos, habilidades e valores em interação com a realidade e com os demais indivíduos, no qual são colocadas em uso capacidades pessoais;
- c) os conteúdos, como meio e suporte para a constituição das competências;
- d) a avaliação como parte integrante do processo de formação, que possibilita o diagnóstico de lacunas e a aferição dos resultados alcançados, consideradas as competências a serem constituídas e a identificação das mudanças de percurso eventualmente necessárias.

III - a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento.

Art. 4º Na concepção, no desenvolvimento e na abrangência dos cursos de formação é fundamental que se busque:

- I - considerar o conjunto das competências necessárias à atuação profissional;
- II - adotar essas competências como norteadoras, tanto da proposta pedagógica, em especial do currículo e da avaliação, quanto da organização institucional e da gestão da escola de formação.

Art. 5º O projeto pedagógico de cada curso, considerado o artigo anterior, levará em conta que:

- I - a formação deverá garantir a constituição das competências objetivadas na educação básica;
- II - o desenvolvimento das competências exige que a formação contemple diferentes âmbitos do conhecimento profissional do professor;
- III - a seleção dos conteúdos das áreas de ensino da educação básica deve orientar-se por ir além daquilo que os professores irão ensinar nas diferentes etapas da escolaridade;
- IV - os conteúdos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser tratados de modo articulado com suas didáticas específicas;
- V - a avaliação deve ter como finalidade a orientação do trabalho dos formadores, a autonomia dos futuros professores em relação ao seu processo de aprendizagem e a qualificação dos profissionais com condições de iniciar a carreira.

Parágrafo único. A aprendizagem deverá ser orientada pelo princípio metodológico geral, que pode ser traduzido pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas.

Art. 6º Na construção do projeto pedagógico dos cursos de formação dos docentes, serão consideradas:

- I - as competências referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática;
- II - as competências referentes à compreensão do papel social da escola;

- III - as competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar;
- IV - as competências referentes ao domínio do conhecimento pedagógico;
- V - as competências referentes ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica;
- VI - as competências referentes ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.

§ 1º O conjunto das competências enumeradas neste artigo não esgota tudo que uma escola de formação possa oferecer aos seus alunos, mas pontua demandas importantes oriundas da análise da atuação profissional e assenta-se na legislação vigente e nas diretrizes curriculares nacionais para a educação básica.

§ 2º As referidas competências deverão ser contextualizadas e complementadas pelas competências específicas próprias de cada etapa e modalidade da educação básica e de cada área do conhecimento a ser contemplada na formação.

§ 3º A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, contemplando:

- I - cultura geral e profissional;
- II - conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas;
- III - conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação;
- IV - conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino;
- V - conhecimento pedagógico;
- VI - conhecimento advindo da experiência.

Art. 7º A organização institucional da formação dos professores, a serviço do desenvolvimento de competências, levará em conta que:

- I - a formação deverá ser realizada em processo autônomo, em curso de licenciatura plena, numa estrutura com identidade própria;
- II - será mantida, quando couber, estreita articulação com institutos, departamentos e cursos de áreas específicas;
- III - as instituições constituirão direção e colegiados próprios, que formulem seus próprios projetos pedagógicos, articulem as unidades acadêmicas envolvidas e, a partir do projeto, tomem as decisões sobre organização institucional e sobre as questões administrativas no âmbito de suas competências;
- IV - as instituições de formação trabalharão em interação sistemática com as escolas de educação básica, desenvolvendo projetos de formação compartilhados;
- V - a organização institucional preverá a formação dos formadores, incluindo na sua jornada de trabalho tempo e espaço para as atividades coletivas dos docentes do curso, estudos e investigações sobre as questões referentes ao aprendizado dos professores em formação;

- VI - as escolas de formação garantirão, com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação;
- VII -serão adotadas iniciativas que garantam parcerias para a promoção de atividades culturais destinadas aos formadores e futuros professores;
- VIII -nas instituições de ensino superior não detentoras de autonomia universitária serão criados Institutos Superiores de Educação, para congregar os cursos de formação de professores que ofereçam licenciaturas em curso Normal Superior para docência multidisciplinar na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental ou licenciaturas para docência nas etapas subseqüentes da educação básica.

Art. 8º As competências profissionais a serem constituídas pelos professores em formação, de acordo com as presentes Diretrizes, devem ser a referência para todas as formas de avaliação dos cursos, sendo estas:

- I - periódicas e sistemáticas, com procedimentos e processos diversificados, incluindo conteúdos trabalhados, modelo de organização, desempenho do quadro de formadores e qualidade da vinculação com escolas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, conforme o caso;
- II - feitas por procedimentos internos e externos, que permitam a identificação das diferentes dimensões daquilo que for avaliado;
- III - incidentes sobre processos e resultados.

Art. 9º A autorização de funcionamento e o reconhecimento de cursos de formação e o credenciamento da instituição decorrerão de avaliação externa realizada no *locus* institucional, por corpo de especialistas direta ou indiretamente ligados à formação ou ao exercício profissional de professores para a educação básica, tomando como referência as competências profissionais de que trata esta Resolução e as normas aplicáveis à matéria.

Art. 10. A seleção e o ordenamento dos conteúdos dos diferentes âmbitos de conhecimento que comporão a matriz curricular para a formação de professores, de que trata esta Resolução, serão de competência da instituição de ensino, sendo o seu planejamento o primeiro passo para a transposição didática, que visa a transformar os conteúdos selecionados em objeto de ensino dos futuros professores.

Art. 11. Os critérios de organização da matriz curricular, bem como a alocação de tempos e espaços curriculares se expressam em eixos em torno dos quais se articulam dimensões a serem contempladas, na forma a seguir indicada:

- I - eixo articulador dos diferentes âmbitos de conhecimento profissional;
- II - eixo articulador da interação e da comunicação, bem como do desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional;
- III -eixo articulador entre disciplinaridade e interdisciplinaridade;
- IV - eixo articulador da formação comum com a formação específica;
- V - eixo articulador dos conhecimentos a serem ensinados e dos conhecimentos filosóficos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a ação educativa;
- VI - eixo articulador das dimensões teóricas e práticas.

Parágrafo único. Nas licenciaturas em educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental deverão preponderar os tempos dedicados à constituição de

conhecimento sobre os objetos de ensino e nas demais licenciaturas o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não será inferior à quinta parte da carga horária total.

Art. 12. Os cursos de formação de professores em nível superior terão a sua duração definida pelo Conselho Pleno, em parecer e resolução específica sobre sua carga horária.

§ 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso.

§ 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor.

§ 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática.

Art. 13. Em tempo e espaço curricular específico, a coordenação da dimensão prática transcenderá o estágio e terá como finalidade promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar.

§ 1º A prática será desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema.

§ 2º A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos.

§ 3º O estágio curricular supervisionado, definido por lei, a ser realizado em escola de educação básica, e respeitado o regime de colaboração entre os sistemas de ensino, deve ser desenvolvido a partir do início da segunda metade do curso e ser avaliado conjuntamente pela escola formadora e a escola campo de estágio.

Art. 14. Nestas Diretrizes, é enfatizada a flexibilidade necessária, de modo que cada instituição formadora construa projetos inovadores e próprios, integrando os eixos articuladores nelas mencionados.

§ 1º A flexibilidade abrangerá as dimensões teóricas e práticas, de interdisciplinaridade, dos conhecimentos a serem ensinados, dos que fundamentam a ação pedagógica, da formação comum e específica, bem como dos diferentes âmbitos do conhecimento e da autonomia intelectual e profissional.

§ 2º Na definição da estrutura institucional e curricular do curso, caberá a concepção de um sistema de oferta de formação continuada, que propicie oportunidade de retorno planejado e sistemático dos professores às agências formadoras.

Art. 15. Os cursos de formação de professores para a educação básica que se encontrarem em funcionamento deverão se adaptar a esta Resolução, no prazo de dois anos.

§ 1º Nenhum novo curso será autorizado, a partir da vigência destas normas, sem que o seu projeto seja organizado nos termos das mesmas.

§ 2º Os projetos em tramitação deverão ser restituídos aos requerentes para a devida adequação.

Art. 16. O Ministério da Educação, em conformidade com § 1º Art. 8º da Lei 9.394, coordenará e articulará em regime de colaboração com o Conselho Nacional de Educação, o Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação, o Fórum Nacional de Conselhos Estaduais de Educação, a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação e representantes de Conselhos Municipais de Educação e das associações profissionais e científicas, a formulação de proposta de diretrizes para a organização de um sistema federativo de certificação de competência dos professores de educação básica.

Art. 17. As dúvidas eventualmente surgidas, quanto a estas disposições, serão dirimidas pelo Conselho Nacional de Educação, nos termos do Art. 90 da Lei 9.394.

Art. 18. O parecer e a resolução referentes à carga horária, previstos no Artigo 12 desta resolução, serão elaborados por comissão bicameral, a qual terá cinquenta dias de prazo para submeter suas propostas ao Conselho Pleno.

Art. 19. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ULYSSES DE OLIVEIRA PANISSET
Presidente do Conselho Nacional de Educação

Góes, Daniel de Cerqueira

O jogo de xadrez e a formação do professor de matemática / Daniel de Cerqueira Góes. –

Florianópolis: D. de C. Góes, 2002.

106 p.:il

Inclui referências e anexos

Orientação de: Silvana Bernardes Rosa

Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) –
Universidade Federal de Santa Catarina.

1. Professor de matemática – Formação. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Jogos no ensino da matemática. I. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. II Rosa, Silvana Bernardes. III. Título.

CDD: 372.7044