

## **Aprendizagem matemática e a relação entre formação docente, práticas metodológicas e matofobia**

Vera Lucia **Felicetti**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

Brasil

verafelicetti@ig.com.br

Lucia Maria Martins **Giraffa**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

Brasil

giraffa@pucrs.br

### **Resumo**

Este artigo é resultado de uma pesquisa que teve por objetivo identificar os fatores, associados à *Matofobia*, intervenientes no alto índice de reprovação escolar nas 1<sup>as</sup> séries do Ensino Médio da rede estadual de ensino de Porto Alegre. Uma breve interlocução teórica permitiu identificar importantes aspectos metodológicos do ensino de Matemática, envolvendo a formação do professor e as práticas metodológicas desenvolvidas no ensino dessa disciplina. A abordagem metodológica adotada neste trabalho foi quanti-quali. O trabalho envolveu professores de Matemática atuantes nesse nível de ensino, os quais foram selecionados após analisar-se o índice de reprovação em Matemática (2005) na série já mencionada. Conclui-se que um diálogo direcionado, com uma linguagem significativa, possibilita a comunicação do pretendido pelo professor, e que a utilização de diferentes práticas durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática permite que esta seja melhor entendida pelo estudante, proporcionando assim avanços nos processos de aprendizagem da disciplina.

*Palavras-chave:* ensino de matemática, matofobia, formação docente, práticas de ensino

### **Introdução**

Os resultados de uma aprendizagem matemática interferem na vida do aluno, quer na escola ou fora dela, pois a Matemática tem presença ativa em ambos os meios. É ferramenta a ser utilizada no dia-a-dia, habilidade necessária à sobrevivência numa sociedade. Porém, o aluno não vê como utilizá-la, não a manipula como deveria. A Matemática não atua como instrumento na resolução de seus problemas. Certamente essa disciplina não é o único fator a coibir o sucesso do aluno. Porém, dentre os aspectos que o coíbem, a Matemática apresenta-se fortemente responsável. Isto pode ser visto pelo fraco desempenho dos alunos em vestibulares, concursos e similares, onde a Matemática é o principal fator de fracasso (PROVA BRASIL, 2006; PISA, 2006).

Experiências negativas dos estudantes com a Matemática na sala de aula ou em casa são frequentemente causadas pela falta de entendimento. De acordo com Tobias (1993), milhões de adultos são bloqueados na vida pessoal e profissional, devido ao medo de errarem em situações hodiernas que requerem conhecimentos matemáticos.

Inconscientemente, crianças, jovens, e adultos desenvolvem um bloqueio mental com relação a tudo que lhes parece Matemática, e muitas vezes passam a ter um sentimento negativo em relação a essa disciplina, o qual pode apresentar-se sob uma variedade de formas. Alguns sentem apenas aversão à Matemática, enquanto outros têm medo da disciplina. O medo de Matemática é denominado por Papert como Matofobia, e segundo esse autor, a Matofobia

“impede muitas pessoas de aprenderem qualquer coisa que reconheçam como Matemática, embora elas não tenham dificuldade com o conhecimento matemático quando não o percebem como tal”. (Papert, 1988, p. 21).

Esse sentimento negativo pode atingir estudantes competentes e inteligentes, e vai passando com eles de série em série, trazendo um bloqueio à aprendizagem, criando tabus na escola e outros, visto que a forma na qual é trabalhada não a desmistifica, pelo contrário, aumenta sua complexificação. “Muitas vezes o problema começa com o fracasso em compreender alguns conceitos.” (Zaslavsky, 1994, p. 12).

Segundo Zaslavsky (1994), provavelmente as pessoas sabem mais Matemática do que elas pensam, e elas poderiam dar a si mesmas uma maior credibilidade acerca desse conhecimento. Talvez essa falta de confiança em sua habilidade matemática tenha raiz no simples ato de evitar tudo que vem a ter ou ser Matemática, ou os alunos não têm interesse, devido à forma como a disciplina lhes é apresentada. Para essa autora existem estudantes fracos em Matemática, outros sem pré-requisitos, alguns se encaixam em várias categorias. Em suma, qualquer uma dessas condições podem ser relacionadas a síndrome “Ansiedade Matemática ou fobia da Matemática, é um estado de espírito que torna essa disciplina difícil ou mesmo impossível, para muitas pessoas, o uso das habilidades matemáticas que elas já têm.” (Zaslavsky, 1994, p. 6)

Os estudantes têm a necessidade de praticar Matemática, e não apenas ficarem na rotina da aprendizagem de regras, procedimentos e memorizações. “Tal “aprendizagem” é um desperdício de tempo e esforço para estudantes e professores. E, claro, não é a verdadeira aprendizagem.” (Keefe & Jenkins, 2000, p. 71). A Matemática precisa ser relevante para a vida diária dos alunos. Estes gostam de experimentar, precisam estar engajados, explorando, conjecturando e fazendo (Curtain-Phillips, 1999).

Ao que tudo indica, os aspectos metodológicos têm um caráter significativo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e vêm sendo colocados em destaque nas últimas décadas, tanto em relação às pesquisas acadêmicas na área da educação, como também nas ações de capacitação de professores (Pires, 2000).

O sucesso ou insucesso na disciplina de Matemática está ligado não só naquilo que é ensinado, mas, principalmente, em como é ensinado de modo a consolidar os conteúdos matemáticos a cada nível de aprendizagem, uma vez que esta disciplina se torna mais complexa a cada etapa de ensino, ou seja, “A Matemática desenvolve-se como uma árvore. Ao aumentarem o tronco, os ramos e as folhas, as raízes aprofundam-se mais.” (Kline, 1976, p. 79). Neste sentido, o sucesso na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, quer seja nas séries iniciais, no ensino médio ou em disciplinas como cálculo, álgebra e outras correspondentes ao ensino superior requerem uma boa base de entendimento nos conteúdos que servem de pré-requisitos à cada nova fase de aprendizagem.

A abordagem metodológica usada nesta pesquisa foi a quanti-quali. Este híbrido de pesquisa permite uma resposta mais abrangente ao problema de pesquisa proposto, pois se de um lado a pesquisa quantitativa determina o perfil de um grupo de pessoas, tendo por base suas características em comum, podendo ser indicada para medir tanto opiniões, como atitudes, preferências e comportamentos (Booth; Colomb; Williams, 2000), a qualitativa aprofunda a compreensão dos fenômenos que investiga, explorando-os holisticamente. A perspectiva qualitativa permite estudar realidades específicas e, ao mesmo tempo abrangentes, também, propicia uma construção mais criativa por parte do pesquisador, o qual necessita extrair do

fenômeno as diversas interfaces que possam emergir a partir da análise dos textos e dados coletados (Miles; Huberman, 1994).

Na sequência desse artigo se apresenta uma breve relação entre a formação docente e aspectos relacionados ao processo de ensino e de aprendizagem como fator interveniente no sucesso/insucesso na Matemática. Apresenta-se dados estatísticos que identificam o percentual de insucesso na disciplina de Matemática. A partir desses dados se delimitou as escolas, nas quais os professores das 1ª séries do Ensino Médio foram convidados a participar livremente da pesquisa. Esta fez uso de instrumento de pesquisa que permitiu aos professores expressarem suas concepções pedagógico-metodológicas acerca da Matemática e as percepções quanto aos intervenientes na formação da Matofobia.

Apresenta-se, ainda, um conjunto de quinze sugestões de Caminhos pedagógico-metodológicos, na maioria, abordados pelos professores participantes da pesquisa. Estes caminhos constituem-se de diferentes práticas metodológicas, enriquecidas à luz de teóricos pertinentes, e exemplos aplicados e desenvolvidos em aulas de Matemática pela autora deste trabalho. Tais concepções podem vir a ser um ponto de partida para um plano de ação que busque solucionar e/ou diminuir o problema do insucesso nessa disciplina. Apresenta ainda as limitações dessa pesquisa e os desafios que ela instiga.

Assim, este trabalho ao identificar os fatores intervenientes, associados à Matofobia, que levam à reprovação em Matemática nas 1<sup>as</sup> séries do Ensino Médio responde ao problema de pesquisa em foco: *Quais os fatores intervenientes, associados à Matofobia, que estão relacionados à reprovação dos alunos nas 1<sup>as</sup> séries do Ensino Médio?. Contempla, também, o objetivo proposto: Identificar os fatores intervenientes, associados à Matofobia, que levam à reprovação em Matemática nas 1<sup>as</sup> séries do Ensino Médio, e identifica um conjunto de diretivas, caminhos pedagógico-metodológicos, que auxiliam professores na organização e planejamento das aulas.*

### **Formação docente: matemático ou professor de Matemática**

A qualidade da formação docente necessita estar sintonizada com as exigências do mercado de trabalho. E as necessidades na área do ensino da Matemática, vão muito além do saber Matemática, exigem principalmente saber como ensiná-la. Nesse sentido a formação docente requer atributos que venham contribuir para com um melhor ensino, e conseqüentemente uma melhor aprendizagem. Martinez-Miller e Cervone (2008) afirmam que pesquisas têm comprovado que a melhora no resultado da aprendizagem estudantil está diretamente ligada às melhorias nas práticas de ensino.

Na área da Matemática, boas práticas de ensino contribuem para que a aprendizagem consiga acompanhar o progresso científico e tecnológico. O ensino dessa disciplina não pode limitar-se a reproduções ou rotular e identificar coisas, necessita estar voltada à produção. O aluno deve saber resolver situações problemas presentes no seu dia-a-dia, aplicar a Matemática no seu contexto social, e não apenas em situações apresentadas em sala de aula. Isso é justificável, pois a Matemática é um dos mais fortes fatores de progresso social, devido a sua dominância universal absoluta sobre todas as demais disciplinas, até mesmo da própria língua pátria.

Entretanto, na prática de sala de aula, o que se vê são práticas opostas a um ensino que permite ao aluno construir seu pensamento matemático. A maioria dos estudantes não utiliza a Matemática da sala de aula na vida real, aprendem como fazer exercícios matemáticos, mas não

aprendem por que ou para que fazê-los (Zaslavsky, 1994). Conteúdos matemáticos descontextualizados, manipulativos, memorísticos e desarticulados do pensar, do fazer e compreender desenvolvem no aluno um sentimento negativo em relação à Matemática. Esta quando assim trabalhada adquire a forma instrucionista e o discente passa a não gostar da disciplina, e desenvolve aversão e/ou medo desse componente curricular.

Talvez o enfoque tecnicistas se deva ao fato da formação do professor ser, muitas vezes, aquém do mínimo necessário. Ou por ser mais fácil usar metodologias tecnicistas perante os alunos, do que pensar com eles, discutir e/ou permitir-lhes a discussão e/ou compreensão, uma vez que, oportunizar compreensão requer coragem e principalmente um domínio holístico da disciplina, o qual às vezes é difícil para o professor da área, e certamente muito mais difícil para os de formação geral e aos com formação somente para as séries iniciais.

Professores que fazem uso somente de metodologias tecnicistas parecem fazer um grande mal ao Ensino de Matemática, proporcionam e desenvolvem em muitos alunos a *Matofobia*, pois não lhes permite conhecer a Matemática. Portanto, tem-se “medo por desconhecimento.” (Fragoso, 2001). Tem-se medo por nunca ter visto ou aplicado a Matemática em contextos reais (Whitney, 1987).

Paralelo a prática tecnicista está a rotina (Fragoso, 2001). A metodologia tecnicista é um sintoma da rotina, a qual propicia a improvisação, isto é, não há preparação das aulas. Mesmo que se tenha uma larga experiência (ou repetição), o planejamento ainda se faz necessário, a fim de evitar mesmices e tornar as aulas mais dinâmicas. Mas, para tanto é necessário um professor que anseie por aperfeiçoamento, que se preocupe com a evolução do saber, que tenha qualidade em sua formação e que a utilize em sua prática docente. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais “Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada.” (Brasil, 1997, p. 24).

Existe também certo equívoco entre o que se entende por um professor de Matemática e um matemático. Há uma relativa diferença entre os dois: o matemático direciona-se para a Matemática em si, estuda seus conteúdos formais, concebe a Matemática como um fim em si mesmo, enquanto que o professor/educador matemático a concebe como um meio, uma ferramenta à formação do educando, tentando promover uma educação pela Matemática (Fiorentini; Lorenzato, 2006).

Embora haja inúmeros aspectos e problemáticas ligadas ao professor de Matemática intervindo no ensino dessa disciplina, contribuindo para a formação e propagação da *Matofobia*, os que mais contribuem para tal são o algebrismo e a dinâmica rotineira.

Mediante o todo apontado ao professor de Matemática, pode-se dizer que a interessa saber ensinar bem esta disciplina, pois, no processo de ensino e aprendizagem, ele é um guia, um orientador, é aquele que organiza e cria condições de aprendizagem e que poderá despertar o interesse do aluno e incentivá-lo a agir, a pensar matematicamente e a aprender. Logo, o que ‘ensinar’ em Matemática deve estar contextualizado em situações significativas ao aluno, deve lhe ser útil. Desta forma, o conhecimento adquirido, além de ter aplicabilidade, proporciona-lhe motivação para o novo, evitando a formação do sentimento de *Matofobia*.

### Análise dos dados

Os dados estatísticos (PROCERGS<sup>1</sup> – Escola, 2005) contendo os índices de reprovação das 1<sup>as</sup> séries do Ensino Médio de 62 (56 seriadas e 6 por disciplina) escolas da rede estadual de ensino do município de Porto Alegre – RS, referente ao ano de 2005, foram obtidos por meio de um censo<sup>2</sup>. Para análise dos relatórios estatísticos foi usada a planilha eletrônica EXCEL que forneceu ferramentas para a análise dos dados coletados.

A análise desses relatórios permitiu mapear as escolas com diferentes níveis de reprovação na disciplina de Matemática. Após, as escolas foram classificadas em três grupos: as de baixo (de 0% a 24%), médio (25% a 49%) e alto (acima de 49%) índice de reprovação, perfazendo respectivamente o total de 4, 32 e 26 escolas (Cohen, 1988). Com base na classificação desses grupos de escolas, foram convidados a participar da pesquisa os professores de Matemática, da já mencionada série, de 3 escolas<sup>3</sup> em cada grupo, totalizando 9 escolas. Assim, da pesquisa censitária que forneceu a classificação das escolas, se delineou a amostragem de instituições e professores participantes do contínuo da pesquisa.

A pesquisa com os professores objetivou identificar as características dos mesmos, bem como suas concepções pedagógico-metodológicas em relação ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática e os altos índices de reprovação. Informa-se aqui que a locação dos docentes na rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul é independente da ordem classificatória dos mesmos em concurso ou ordem de inscrição para professores contratados. A locação dos docentes é dada de acordo com a necessidade do esbecimento de ensino, ou seja, para a escola que não tem professor, a secretaria de educação chama e designa o profissional. O concurso docente não é feito para uma específica escola, mas sim para a rede estadual de ensino

O total de professores de Matemática atuantes nessas nove escolas, nesse nível de ensino, é de trinta e um professores, logo foram distribuídos trinta e um questionários, retornando vinte e seis, perfazendo 83,7% da amostra selecionada.

Os índices de reprovação indicaram que em 46,8% das escolas (29) o maior índice de reprovação ocorre na disciplina de Matemática. A disciplina de Física, com uma taxa de 21,0%, (13 escolas) ocupou o segundo lugar e a Química, com 8,1% (5 escolas), o terceiro lugar. Estes índices referem-se à reprovação em somente uma disciplina. O percentual de reprovação em Matemática e Física, simultaneamente, correspondeu a 8,1% (5 escolas). Os 16,1% (10 escolas) restantes se distribuíram entre as demais disciplinas, umas isoladas, outras conjuntas, todas com índices inferiores aos acima mencionados.

A tabela 1 contém estatísticas da reprovação em Matemática nos três grupos de escolas.

Observa-se que nas escolas do grupo de baixa reprovação o índice médio ficou em 18,1% nas do grupo médio ele subiu para 38,7%, chegando a 63,0% no grupo de alta reprovação. Os valores máximos e mínimos apresentam diferenças significativas entre os grupos de escolas, por

---

<sup>1</sup> PROCERGS – Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Sul.

<sup>2</sup> Os relatórios estatísticos coletados *in loco* pela autora corresponderam a todas as escolas de Ensino Médio da rede estadual de Porto Alegre – RS existentes em 2005, o que caracteriza essa coleta como um censo. Já os professores respondentes na pesquisa pertencem a amostragem de escolas selecionadas dos grupos decorrentes da pesquisa censitária.

<sup>3</sup> Não se optou pela quarta escola, com baixo índice de reprovação, pois uma das pesquisadoras fazia parte daquele grupo docente. Estabelecendo-se, então, a mesma quantidade de escolas em cada grupo.

exemplo, nas escolas de baixo índice de reprovação o valor máximo de reprovação é de 24,7%, enquanto que nas escolas com índice alto, este ficou com o máximo de 87,5%, uma diferença de 62,8%.

Tabela 1

*Estatística da reprovação por grupos de escola*

<b>Grupos (%)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Média</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
0 a 25	4	6,5	18,1	6,3	24,7
25 a 50	32	51,6	38,7	26,0	48,7
Acima de 50	26	41,9	63,0	53,3	87,5

*Fonte:* Adaptado de PROCERGS. Escola. Estatística, 2005

O instrumento de pesquisa utilizado com os professores foi um questionário escrito com perguntas fechadas, semi-abertas e abertas. As questões do instrumento identificaram aspectos da formação dos professores e sobre cursos de atualização realizados nos últimos três anos. Levantaram, ainda, aspectos pedagógico-metodológicos sobre a utilização de recursos para planejamento das aulas e também sobre os objetivos atribuídos à Matemática. Houve perguntas sobre as concepções dos professores no que diz respeito aos aspectos necessários ao aluno para que este tenha um bom entendimento matemático, e também, quanto à atitude do aluno da 1ª série do Ensino Médio, com relação ao fato de ‘não gostar de Matemática’. A última questão referiu-se ao conhecimento do termo Matofobia pelos professores como também à percepção em identificar alunos com esse sentimento. Ao final do questionário, os professores relataram atividades/exercícios utilizados com os alunos a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Os dados coletados foram avaliados em percentuais de resposta e cruzamento dos mesmos, como pode ser verificado nas figuras que seguem.

Quanto à formação dos professores, verificou-se que nas escolas com baixo índice de reprovação, todos os seus docentes apresentam especialização na área de Matemática, tendo 85,7% especialização em Metodologia do Ensino da Matemática. O restante tem Mestrado em Matemática Aplicada, perfazendo um total de 100% de profissionais com pós-graduação na área da Matemática. Nas escolas com médio índice, 38,5% têm especialização em Metodologia do Ensino da Matemática, 15,4% têm em outra área, e o restante não possui especialização. Já nas escolas com alto índice de reprovação, o percentual de professores com especialização na área corresponde a 16,7%, os demais - 83,3% - possuem apenas graduação na área.

Em relação aos cursos de atualização realizados nos últimos três anos, tem-se os seguintes dados: 85,7% dos docentes das escolas de baixo índice atualizaram-se participando de congressos ou cursos com carga horária variando entre 16h a 200h. Ressalta-se que todos esses frequentaram mais de um evento. Nas escolas de médio índice, 69,2% realizaram atualização com eventos que variam entre 16h e 30h. Já nas escolas com alto índice de reprovação, 50% dos professores atualizaram-se em cursos que variam a carga horária entre 16h e 36h.

A figura 1 permite melhor visualização entre a classificação das escolas quanto a reprovação e a formação continuada de seus professores.

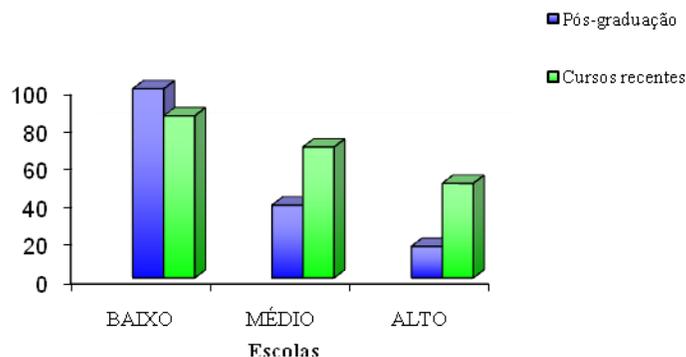


Figura 1. Percentual da qualificação profissional dos professores nas escolas com alto, médio e baixo índice de reprovação.

Fonte: Adaptado de PROCERGS. Escola. Estatística, 2005

Quanto a questão dos pré-requisitos matemáticos, isto é, conhecimentos trazidos do Ensino Fundamental, as taxas de concordância acerca da importância desses saberes entre os professores foram: nas escolas de médio e alto índice de reprovação 69,2% e 66,7%, respectivamente, e nas escolas de baixo índice de aproveitamento, essa taxa caiu para 42,9%.

A metodologia utilizada pelo professor recebeu índices de 71,4% nas escolas com baixo índice, 76,9% nas de médio e 100% nas de alto índice. A grande maioria dos participantes acredita que a metodologia utilizada pelo professor interfere no fato de “não gostar de Matemática”.

A figura 2 destaca as concepções dos professores com respeito ao que eles acreditam ser necessário para que o aluno tenha um bom entendimento matemático, e a relação entre gostar ou “não gostar de Matemática” com a metodologia utilizada pelo professor.

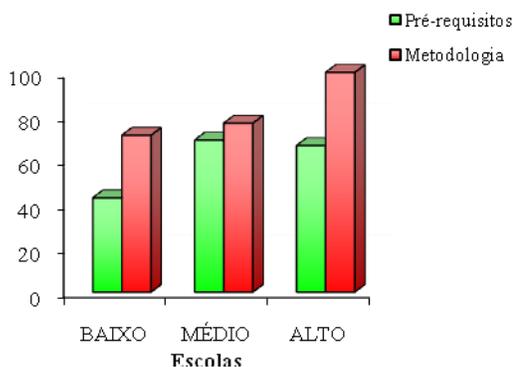


Figura 2: Percentual das principais concepções dos professores

Fonte: Adaptado de PROCERGS. Escola. Estatística, 2005

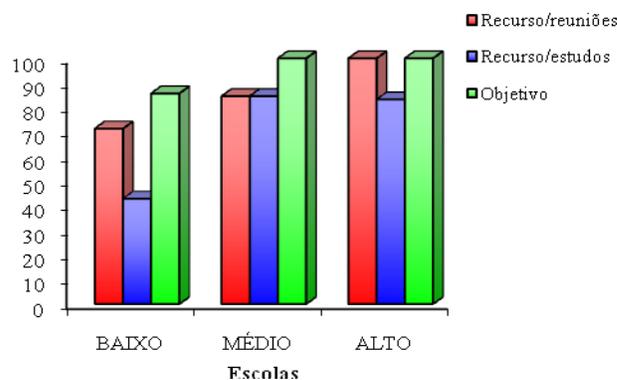
### *Intervenientes na aprendizagem matemática*

No resultado que envolve aspectos pedagógico-metodológicos quanto à utilização de recursos para o planejamento das aulas e quanto aos objetivos atribuídos à Matemática, os docentes apontaram que a discussão com professores da área de Matemática e com supervisores é um fator muito importante para o planejamento de suas aulas: nas escolas de baixo índice houve um percentual de 71,4% para o referido fator, nas de médio índice, 84,6% e 100% nas de maior índice.

O aspecto relacionado à relevância de realizar pesquisas e leituras na área do ensino da Matemática é considerado como muito importante para respectivamente 42,9%, 84,6% e 83,3% dos professores das escolas de baixo, médio e alto índice de reprovação. Observa-se, nessa questão, que mais de 80% dos professores das escolas de médio e alto índice concordam que leituras na área do ensino da Matemática são relevantes; no entanto, correspondem esses professores aos dois grupos com menor índice de docentes com pós-graduação na área ou com cursos e atividades de qualificação.

Os professores dos três grupos de escolas consideraram que fornecer condições para que o aluno desenvolva capacidades de tomar suas próprias decisões, encontrando soluções satisfatórias para os problemas a ele apresentados, é um dos principais objetivos da disciplina de Matemática, apresentando índices de concordância correspondentes a 85,7%, 100% e 100% para os professores das escolas de baixo, médio e alto índice de reprovação, respectivamente.

A figura 3, a seguir, permite visualizar o percentual dos principais aspectos pedagógico-metodológicos e o principal objetivo apontado pelos professores na investigação.



*Figura 3.* Percentual dos principais aspectos pedagógico – metodológicos apontados pelos professores

*Fonte:* Adaptado de PROCERGS. Escola. Estatística, 2005

Na questão que enfocou a percepção dos professores para reconhecer alunos com o sentimento de *Matofobia*, percebe-se que, embora a maioria dos docentes não conhecesse esse termo como lhes foi apresentado, percebiam o sentimento sem rotulá-lo. Quase que a totalidade dos entrevistados identificou a existência de alunos matofóbicos com os seguintes valores obtidos: 85,7% nas escolas de baixa reprovação, 100% nas de média reprovação e 83,3% nas de alta. O percentual de professores que declaram ter ouvido falar em *Matofobia* é de 71,4% nas escolas de baixo índice, 30,8% nas de médio e de 33,3% nas de alto.

A questão investigada: Que tipo de atividades/exercícios você utiliza com seus alunos a fim de diminuir os problemas relacionados à aprendizagem Matemática? Esta questão de caráter aberto apontou uma série de práticas metodológicas que podem ser desenvolvidas nas aulas de Matemática a fim de ajudar na melhoria da aprendizagem matemática. As atividades ou exercícios listados pelos professores das escolas classificadas com baixo índice de reprovação perfazem um total de 11 itens: resolução de problemas – desafios; oficinas (mini-oficinas); material concreto (recortes de jornais e revistas); grupos de estudos com monitores; relação professor-aluno; motivação; problemas quebra-cabeça (atividades lógicas e pegadinhas); história da Matemática; jogos matemáticos; valorização do certo e errado; esquemas representativos. Os professores das escolas com médio índice de reprovação apontaram 8 itens: relação professor-aluno; jogos; atendimento individual; exercícios com grau de dificuldade gradativo; perguntas e interpretações; valorização das atividades realizadas (certas ou erradas); avaliação do todo; aula expositiva dialogada. E por final, as atividades ou exercícios indicados pelos professores das escolas com alto índice de reprovação, dos quais apenas 50% responderam a essa questão, correspondem a 3: jogos e atividades lúdicas; trabalhos em grupo; revisão do conteúdo do Ensino Fundamental.

Algumas das atividades/exercícios acima mencionadas, a nosso ver, não seriam práticas diferenciadas, tais como atendimento individual, exercícios com grau de dificuldade gradativo, revisão de conteúdos e outros, mas sim aspectos que deveriam ser tomados como inerentes ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

### **Resultados**

A posição dos professores participantes da pesquisa parece apontar aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, quando destacam itens que auxiliam no preparo de suas aulas, quando mencionam a questão dos pré-requisitos, da metodologia e, ainda, quando indicam a relação entre o “não gostar de Matemática”, com a metodologia utilizada pelo professor.

Observa-se na análise a existência de professores preocupados em melhorar suas práticas docentes, quando investem em cursos que proporcionam uma maior e melhor qualificação. Percebe-se, assim, a relação entre os aspectos metodológicos utilizados e os resultados obtidos na aprendizagem de seus alunos. Logo, as questões de cunho metodológico apontadas em vários momentos na interlocução teórica inicial parecem ser relevantes.

A análise dos dados sugere a relação existente entre a qualificação dos professores e o percentual de reprovação na disciplina de Matemática. Pode-se conjecturar aqui que quanto maior o estudo e aprendizagem do professor acerca de metodologias de ensino, visto que, as especializações são nessa área, melhor será o desempenho de seus alunos. O aprimoramento do saber do docente e/ou das maneiras de trabalhar a Matemática pode contribuir para o sucesso do aluno na disciplina. Faz-se, então, necessária uma formação de qualidade e/ou uma formação continuada do professor, uma vez que os cursos de graduação parecem não estar correspondendo às expectativas de um bom ensino de Matemática. A qualificação docente está, aqui, diretamente ligada aos resultados de sucesso e/ou insucesso na disciplina de Matemática.

Nota-se, nas questões que envolvem recursos a serem utilizados no preparo das aulas, que os professores sentem a necessidade de reuniões; isso parece indicar que o contato com seus pares enriquece o trabalho, diversifica as práticas docentes e que aprendem uns com os outros. A necessidade de aprender, de qualificar-se fica evidente quando os professores dizem que pesquisas e leituras são muito importantes para a preparação das aulas. A qualificação

continuada dos profissionais em educação e a criação de espaços nas escolas para que o planeamento conjunto seja uma realidade são necessárias. Ao que tudo indica, as atualizações permitem aos professores desenvolverem criatividade e habilidades que possibilitam aos seus alunos experiências concretas e associadas ao cotidiano, desencadeando maior sucesso na disciplina.

Certamente, a Matemática é uma Ciência que necessita de bases conceituais sólidas, uma vez que se torna mais complexa a cada nível de ensino. Percebe-se, assim, a relevância de um bom trabalho matemático em todos os níveis escolares. Implícita a isso está a questão metodológica, pois um bom trabalho requer uma boa metodologia. Sobre a relação entre o “não gostar de Matemática” e a metodologia utilizada pelo professor, apontam os participantes da pesquisa que a metodologia desempenha o principal papel no desenvolvimento ou não da aprendizagem matemática.

Nota-se que os docentes que não conheciam a palavra *Matofobia* conseguiram identificar nos alunos este sentimento com relação à Matemática. Isso indica que o docente pode não saber classificar tecnicamente sua percepção, mas constata na sua prática que o sentimento existe e intervém como um fator negativo à aprendizagem da Matemática.

Fazendo uma comparação entre a qualificação dos professores e as atividades/exercícios apontados por eles, percebe-se que quanto maior for a qualificação, maior será a diversidade de práticas pedagógico-metodológicas utilizadas por eles em sua prática docente, o que pode contribuir positivamente no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, repercutindo em melhores resultados de aproveitamento na disciplina.

A relação entre qualificação profissional e a utilização de boas práticas de ensino é fortemente apontada nos dados acima apresentados, resultando em uma melhor aprendizagem. Isso evidencia que a qualidade é o ponto de intersecção entre professor, aluno e conteúdo, o que permite e possibilita a verdadeira aprendizagem.

Não se pode dizer que uma metodologia ou prática seja melhor que outra, mas sim que um conjunto delas pode contribuir para uma melhor aprendizagem em Matemática. Esta concepção é apontada por Polya quando destaca que “Não existe método de ensino que seja indiscutivelmente o melhor, como não existe a melhor interpretação de uma sonata de Beethoven.” (1985, p. 11). Porém, uma prática metodológica voltada à compreensão e não à memorização, à aplicabilidade e à não repetição, em conexão com a realidade e não dissociada da mesma, faz com que o ensino da Matemática possa ser percebido pelos alunos como agradável, factível e interessante.

Além das atividades indicadas pelos docentes participantes da pesquisa, lista-se, a seguir, outras que podem vir a contribuir para um melhor ensino e aprendizagem em Matemática. As sugestões metodológicas são formadas por um vasto espectro de práticas, as quais podem ser adaptadas, aperfeiçoadas ou refutadas pelo professor, dependendo da situação onde deseja dar-lhes aplicabilidade. Dentre esse conjunto de práticas, tem-se: *contrato pedagógico, hábitos de estudo, aula expositiva dialogada, temas transversais, analogias e metáforas, pesquisa em sala de aula, livros didáticos e paradidáticos, resolução de problemas, interdisciplinaridade, modelagem matemática, tecnologias de informação e comunicação (TIC), jogos, história da matemática, oficinas e mapa conceitual.*

Contudo, uma lista de atividades e/ou práticas diversificadas torna-se válida somente quando enriquecidas pela criatividade e dinamismo do professor além de estarem embasadas na

linguagem, comunicação, transposição didática e o contrato didático, como pode ser observado na figura 5, na qual concordamos com Descartes (apud Pires, 2000) quando menciona a árvore como sendo o conhecimento e a seiva da árvore sendo a Matemática. No entanto, não consideramos o tronco sendo a Física como aponta Descartes, mas sim, formado por um pouquinho de cada área, uma vez que a árvore é o conhecimento. Quanto às raízes, estas correspondem a caminhos pedagógico-metodológicos que quando alicerçadas em solo fértil permitem a elaboração de uma seiva forte e saudável. Identificamos o solo como sendo a linguagem, a comunicação, o contrato didático e a transposição didática (conceitos não abordados neste texto, mas possíveis de acesso em <http://verum.pucrs.br/ppgecm>). Percebe-se, então, a importância desses aspectos, pois permitem a estruturação das raízes e a formação de uma seiva saudável, tão necessária ao desenvolvimento da árvore.

Todos os itens apontados na figura 5 estão apoiados em teóricos pertinentes e estão exemplificados em situações práticas de sala de aula, em especial voltadas para o conteúdo de Funções, podendo ser encontradas no endereço <http://verum.pucrs.br/ppgecm> com o título *Um estudo sobre o problema da matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio* (número 76) de Vera Lucia Felicetti.

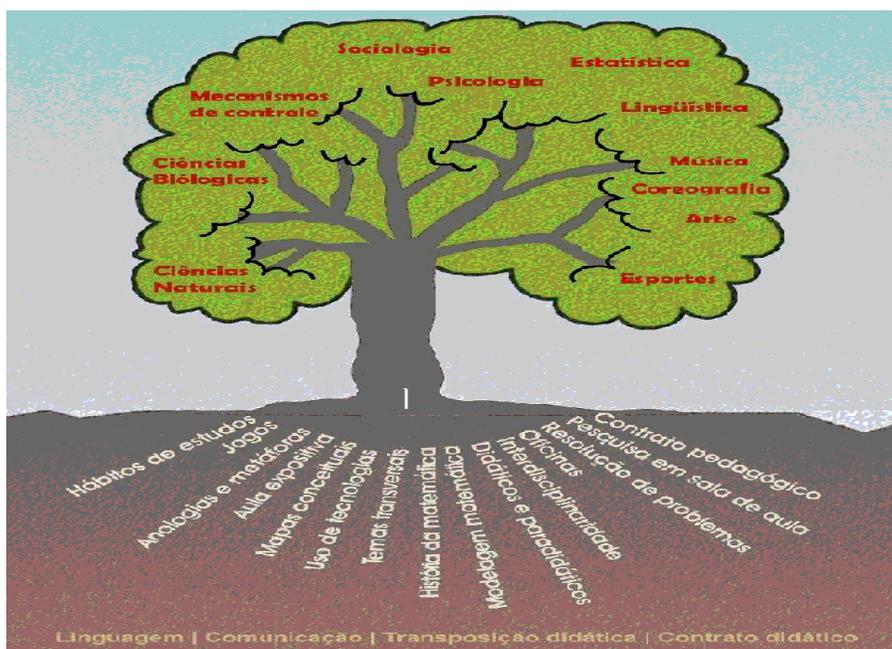


Figura 5 – A Matemática nas áreas do conhecimento

### Limitações e Desafios

Acredita-se que os dados encontrados neste estudo são relevantes, principalmente em relação a formação dos docentes pertencentes as escolas com baixo índice de reprovação, a qual contempla em sua totalidade a especialização em metodologia do ensino da Matemática. Entretanto, a amostra de professores participantes não representa um número significativo, o que pode ocasionar dúvidas em relação ao todo do corpo docente de professores de Matemática nas escolas em foco. Mas a pesquisa aqui desenvolvida pode ser um ponto de referência para estudos mais abrangentes que venham a envolver todos os professores da rede estadual de ensino, e não apenas uma amostra como a usada neste trabalho. O uso de uma amostra de professores pode ter sido uma limitação ao trabalho, entretanto, pode servir de desafio para novos estudos.

Este estudo contribui para o crescente corpo de trabalho que documenta o papel do docente na produção de resultados estudantis desejáveis, dentro de um quadro que confirma e amplia os múltiplos aspectos desse complexo processo. O modelo produzido por este estudo pode ser utilizado para documentar o complexo ambiente de aprendizagem e para falar da relevância da formação continuada dos docentes de Matemática, bem como da utilização de diferentes práticas de sala de aula que venham contribuir para um melhor ensino e aprendizagem.

### Referências

- Booth, W. C.; Colomb, G. C.; Williams, J. M. (2000). *A arte da pesquisa*. São Paulo: Martins Fontes.
- Brasil. (1997). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *PCNs – Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2006). INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Prova Brasil*. Doi: <http://provabrasil.inep.gov.br/index.php?c=CPesquisa&m=ver>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavior sciences*. 2ª ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Curtain-Phillips, M. (1999). *Math attack: How to reduce math anxiety in the classroom, at work, and in everyday personal use*. Atlanta: Curtain-Phillips Publishing.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Fragoso, W. da C. (2001). O Medo da Matemática. *Revista do Centro de Educação*. Doi: [www.ufsm.br/ce/revista/revece/2001/r8.htm](http://www.ufsm.br/ce/revista/revece/2001/r8.htm)
- Keefe, J. W. & Jenkins, J. M. (2000). *Personalized Instruction: Changing Classroom Practice*. Larchmont, N.Y.: EYE on Education.
- Kline, M. (1976). *O fracasso da matemática moderna*. (L. G. de Carvalho, Trad.). São Paulo: IBRASA.
- Martinez-Miller, P. & Cervone, L. (2008). *Breaking through to effective teaching: a walk-through protocol linking student learning and professional practice*. Lanham, M. D.: Rowman & Littlefield Education.
- Miles, Matthew B.; Huberman, Michael A. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Papert, S. (1988). *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense S.A.
- Pires, C. M. C. (2000). *Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede*. São Paulo: FTD.
- PISA. (2006). In: *SBPC – Jornal da Ciência – Órgão da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*. Rio de Janeiro, 03 de dez.
- Polya, G. (1985). O ensino por meio de problemas. *Revista do Professor de Matemática*, 7, 11-16.
- PROCERGS – Escola. (2005). *Companhia de processamento de dados do Rio Grande do Sul: Estatística*.
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. New York: W. W. Norton & Company.
- Whitney, H. (1987). Coming Alive in School Mathematics and Beyond. *Educational Studies in mathematics*, 18, 229-242.
- Zaslavsky, C. (1994). *Fear of Math: How to get over it and get on with your life*. New Brunswick: Rutgers University Press.