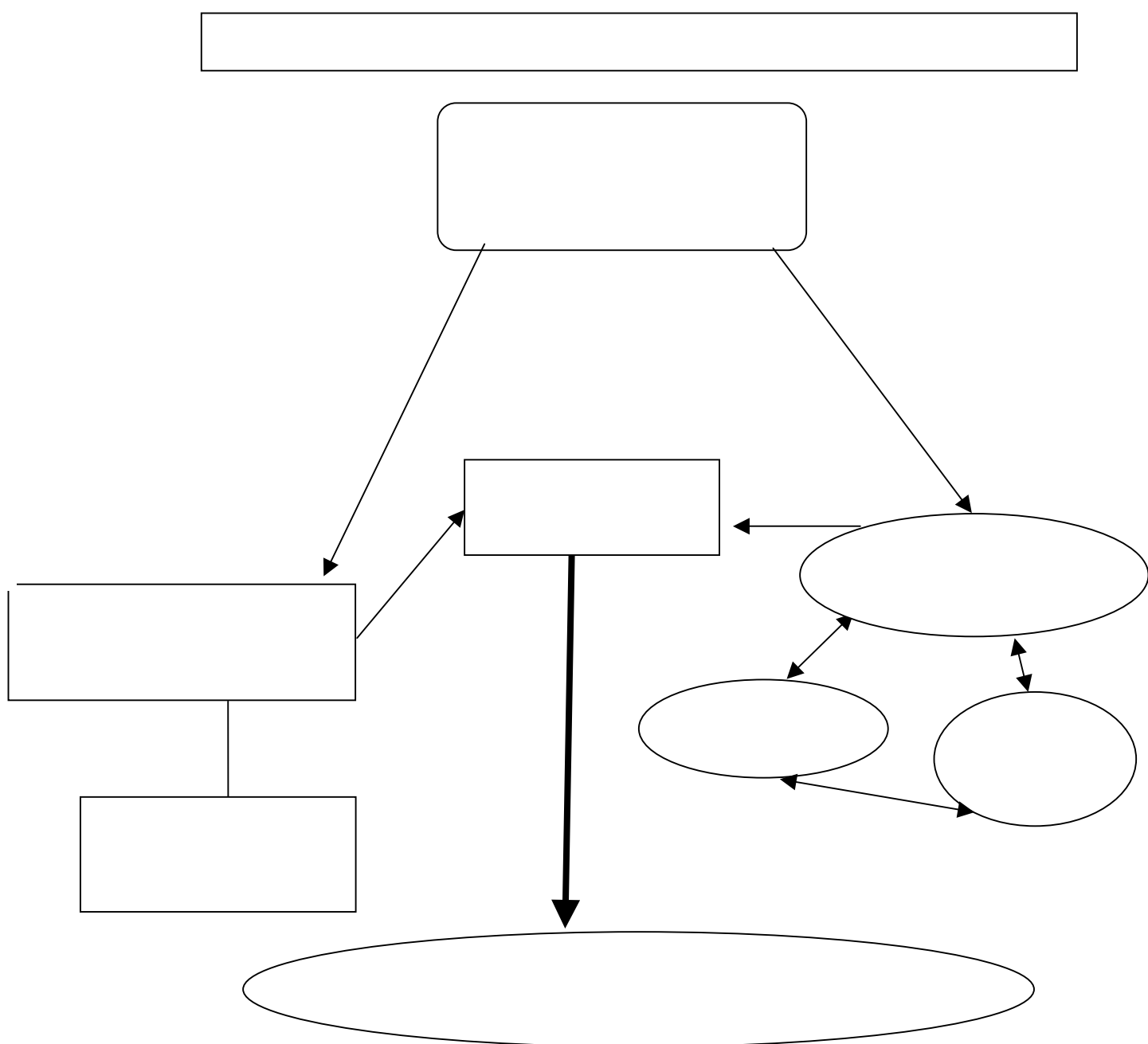


2 Metodologia

Tendo em vista o objetivo proposto, como já apontei na Introdução, a estrutura metodológica de minha tese se desenvolveu em dois grandes eixos: um trabalho investigativo, de natureza teórica, sobre o conceito “pensamento produtivo”, mais especificamente a “solução de problemas” e um trabalho de campo que permitiu que a parte conceitual ficasse ilustrada.



2.1

O estudo teórico

Os aspectos teóricos relacionados aos princípios que norteavam o PNE, em especial a **resolução de problemas**, aliados ao objetivo central deste trabalho expresso na pesquisa sobre os aspectos que envolveriam a aprendizagem significativa ou o *pensamento produtivo* no verdadeiro sentido da palavra, nortearam o percurso teórico da tese.

A partir desse quadro, decidi que estudar resolução de problemas nos contextos da Heurística, Intuição e principalmente da Teoria da Gestalt, seria a forma mais adequada de desenvolver teoricamente uma reflexão que contribuísse no âmbito da Educação Matemática. Neste sentido, optei por buscar as bases históricas e filosóficas que pudessem referenciar esta abordagem. Seguindo este caminho, estudei a resolução de problemas através de autores e concepções fundamentais que através de seus trabalhos, mostram como se dá o movimento contraditório que leva ao real avanço do conhecimento matemático na história recente.

Em primeiro lugar, o referencial teórico buscou nos fundamentos de Platão, Aristóteles e Euclides, mas especialmente no pensamento de Kant, as bases para o desenvolvimento histórico e filosófico do pensamento matemático, bem como os pressupostos nos quais se baseou Husserl para produzir os conceitos fenomenológicos que nortearam fundadores da escola gestaltista como Koehler.

Em seguida destaco o “pensamento produtivo” de Max Wertheimer, 1991, que aborda especificamente a resolução de problemas pela visão da escola da Gestalt. Complementando o pensamento de Wertheimer vem Kurt Lewin trazendo contribuições sobre a aprendizagem significativa que leva em conta o conceito de “espaço de vida” composto pela pessoa, o meio e a totalidade dos eventos possíveis.

No intuito de enriquecer esta reflexão acerca do pensamento matemático, trouxe as contribuições de autores que desenvolveram as noções de intuição e heurística no sentido de esclarecer as diferenças e relações entre pensamento produtivo ou intuitivo e pensamento lógico. Assim, na sequência do pensamento kantiano, Poincaré foi-nos de grande valia na discussão entre intuição e lógica.

Cabe destacar ainda nesta discussão as contribuições retiradas de Bazarian sobre “intuição heurística” e de Puchkin acerca da heurística do “pensamento criador”

Seguindo a tendência de vislumbrar mecanismos e conceitos que ultrapassem a visão insuficiente do fazer matemático com base apenas no pensamento lógico, recorro a George Polya e a Imre Lakatos. O primeiro, como referencial fundamental pelo trabalho sobre heurística de solução de problemas, e o segundo, que recebe a influência de Popper e do próprio Polya, pela proposta de uma heurística que busca demonstrar a falibilidade da Matemática baseada na lógica.

Por fim, descrevo as principais concepções e princípios heurísticos de Alan Schoenfeld, Frank Lester e Juan Ignacio Pozo, três importantes referências cujos pressupostos teóricos relacionam-se especialmente ao pensamento de Polya. Além disso, Schoenfeld e Pozzo dialogam com os pressupostos da Gestalt e com o próprio Wertheimer.

2.2

O trabalho de campo

Dentre os programas de incentivo a um melhor ensino, no Rio de Janeiro, tomei como campo empírico de meu trabalho o Programa Nova Escola (PNE), realizando uma investigação exploratória, principalmente acerca das opiniões dos professores de Matemática daquele programa. Pela natureza deste meu trabalho, escolhi o desenho de uma pesquisa qualitativa, com amostra intencional.

2.2.1

O grupo ouvido

Como desejava estar em contato com os docentes afetados pelo PNE, escolhi algumas escolas (do ensino médio) da rede pública estadual (na cidade do Rio de Janeiro) para serem meu campo de coleta dos dados

Tais escolas foram intencionalmente escolhidas por um critério segundo o qual sua grande maioria deveria ter boa avaliação no PNE, exceto uma escola mal avaliada pelo PNE, escolhida para subsidiar comparativamente minha análise. Esta opção baseou-se na hipótese de que encontraria nessas escolas bem avaliadas

sintonia com as exigências do Programa. Entendia que este seria o espaço de maior potencial para desenvolver o trabalho de pesquisa de acordo com os objetivos traçados.

Para delinear que escolas e profissionais de educação fariam parte da amostra intencional desta pesquisa, busquei junto à coordenação do PNE todas as listagens com os resultados anuais da avaliação de cada escola desde o início do programa em 2000, até 2005. Foram ao todo cinco listagens, pois não houve avaliação no ano de 2002.⁴ Já os dados da avaliação de 2006 foram extremamente prejudicados e, por isso, desconsiderados nesta pesquisa.⁵

Obtive, ainda, junto ao Senso Estatístico do MEC, setor localizado na própria SEE/RJ, outra relação com dados de 2005 sobre as escolas localizadas na cidade do Rio de Janeiro, cuja coordenação cabe às metropolitanas (III, IV e X). Esta relação forneceu dados da escola tais como sua localização por bairro, sua organização administrativa vinculada a uma das três metropolitanas, o número de estudantes, o número de turnos e a modalidade do atendimento educacional oferecido por elas.

Com base nesses dois conjuntos de dados, empreendi uma análise, buscando, através de alguns cruzamentos, verificar quantas e quais escolas, com características que nos interessavam, mantiveram boas e más avaliações ao longo desse tempo.

⁴ Esta pesquisa tomou por base as avaliações do PNE de 2000 a 2005. Em 2002 não houve avaliação no curto mandato de Benedita da Silva (Vice do então governador Garotinho) que assumiu o Governo do Estado durante o último ano de mandato, quando Garotinho se desincompatibilizou para disputar o pleito presidencial seguinte.

⁵ Ainda que em 2006 tenha havido avaliação das escolas, esta ocorreu no final deste ano (eleitoral) através de um processo esvaziado e aligeirado, segundo opinião unânime dos profissionais das escolas que pesquisamos. Portanto, resolvemos desconsiderar esses dados que sequer o governo eleito utilizou para gratificar os profissionais de educação em 2007. Ou seja, em 2007 o governo Cabral Filho não prosseguiu com as avaliações do PNE embora tenha mantido as gratificações e o mesmo valor referente à avaliação de 2005. Até o fim desta pesquisa, não havia definição sobre que encaminhamento o governo daria a tais gratificações e/ou outras eventuais políticas de avaliação institucional.

Em relação ao número de pessoas e os setores escolares ouvidos, os critérios de escolha mais uma vez vincularam-se ao processo do PNE nas escolas e aos objetivos da pesquisa, ou seja, critérios qualitativos aos quais Thiollent (1996, p.62) se refere como amostras intencionais. "Trata-se de um pequeno número de pessoas que são escolhidas intencionalmente em função da relevância que elas apresentam em relação a um determinado assunto."

Neste sentido, selecionei as escolas relacionadas no quadro a seguir. Em cada uma delas entrevistei pelo menos um profissional de educação de cada um dos seguintes setores: direção, coordenação pedagógica e setor docente de matemática. A escolha desses profissionais levou em conta uma possível visão mais ampla e privilegiada. No caso dos diretores e coordenadores pedagógicos, sobre o PNE, e no caso dos professores, sobre o processo que é foco deste trabalho, ou seja, a resolução de problemas e o pensamento produtivo. Por este motivo destaquei apenas as escolas e os professores, cujas entrevistas serão relacionadas como dados empíricos aos conceitos desenvolvidos no presente estudo. As entrevistas com diretores e coordenadores pedagógicos, tiveram um papel complementar às falas dos professores, meus principais interlocutores.

Saliento que, com o objetivo de não expor a identificação desses professores e professoras, adotei as letras X, Y, Z e W para designá-los. Do mesmo modo, abstrai a identificação de gênero, tratando a todos como "professor" (o que poderia ter sido ao contrário), ainda que isso não corresponda à realidade. Além disso, adotei também as siglas aleatórias FOP, LOW, TOP e NOT para identificar as respectivas escolas desses professores.

Este foi o caminho adotado na definição dos entrevistados nesta tese.

QUADRO DAS ESCOLAS SELECIONADAS PARA A PESQUISA

ESCOLAS	PROFESSORES DE MATEMÁTICA
(FOP)	(X)
(LOW)	(Y)
(TOP)	(Z)
(NOT)	(W)

Considero importante registrar aqui algumas características de cada escola escolhida e de cada professor entrevistado.

O Colégio FOP participou da pesquisa por ser uma instituição de formação de professores, guardando, portanto, diferenças importantes em relação às escolas de ensino médio regular quanto à grade curricular (que inclui disciplinas de formação pedagógica e, portanto, menos tempo na formação geral) e o tempo de conclusão do curso que neste caso é de quatro anos. Gostaria de frisar que a avaliação do desempenho escolar do PNE refere-se ao último ano (terceiro) do ensino médio regular, o que caracteriza bem a dificuldade relativa a um currículo diferenciado de quatro anos. A escola localiza-se na zona norte da cidade.

O jovem professor X é formado em 1997 pela UFRJ, participou durante o seu curso de graduação do Projeto Fundão. Logo em seguida iniciou sua carreira, como professor, na rede pública estadual. Também trabalhou até recentemente como professor substituto no Colégio de Aplicação da Uerj. Embora jovem, demonstrou ser um profissional muito seguro quanto as suas convicções e resultados obtidos na prática escolar.

O Colégio LOW foi escolhido a partir de um comentário do próprio coordenador do PNE acerca do interesse dos profissionais dessa escola em procurar mostrar os projetos lá desenvolvidos, e a frustração por não verem estas iniciativas valorizadas pelo PNE, especialmente nos resultados de 2005 quando a avaliação da escola foi baixa. A partir dessa informação pude constatar, em consulta feita pela Internet, que, de fato, essa escola era relativamente bem referida por alguns projetos que desenvolvia. Trata-se de uma escola localizada na zona sul do Rio de Janeiro, com três turnos de funcionamento.

O professor Y trabalha tanto na rede pública estadual quanto municipal do Rio de Janeiro. É um professor experiente e antenado aos processos de atualização e formação na área de matemática. Na escola LOW é quem trabalha o projeto olimpíadas da matemática. Atualmente, por decisão própria, leciona apenas para o primeiro ano do ensino médio.

O Colégio TOP caracteriza-se por manter as melhores avaliações no PNE entre as escolas que pesquisei. Trata-se de uma escola pequena, de dois turnos (manhã e tarde), que tem um projeto com a secretaria municipal do Rio de Janeiro no sentido de receber desta rede municipal a indicação dos seus melhores estudantes. Tem outro projeto com o Cefet-Rio no sentido de que seus estudantes a partir do 2º ano passam a fazer o curso técnico, concomitantemente com o ensino médio no colégio TOP.

Realizei uma primeira entrevista com um professor da escola TOP, mas em razão de sua gravação ter sido danificada, realizei outra entrevista, desta vez com o professor Z. Embora tenha anotações da primeira entrevista, a que a sucedeu, muito semelhante à primeira, contemplou plenamente as questões levantadas, de modo que foi tomada com referência neste trabalho.

O jovem professor Z é formado em 1998, pela Uerj, e, entretanto, é o professor de matemática mais antigo da escola. Chegou lá em 2000, seu primeiro ano de magistério, ano de fundação da escola TOP e também ano de início do PNE. Leciona ainda em outro colégio estadual. No TOP, leciona apenas para o terceiro ano e parece ser referência do trabalho com matemática nessa escola.

O Colégio NOT foi escolhido especialmente Pela influência que poderia ter o 3º turno (noturno) nos resultados da escola junto ao PNE, visto que este turno apresenta índices de repetência e evasão (fluxo) em geral maiores do que os do diurno nas escolas que o possuem. Entretanto, destaca-se também o grande quantitativo de estudantes e profissionais dessa escola, certamente uma das maiores da rede pública estadual. Ressalto que a escola não participou da primeira avaliação do PNE, por decisão de seus profissionais. Apesar desses aspectos, a escola manteve uma avaliação relativamente boa ao longo do tempo.

O professor W também tem muitos anos de magistério e leciona, por opção, apenas no primeiro ano do ensino médio como estratégia para preparar os estudantes que chegam à escola, de fora. Assim, conhece os seus mais de trinta colegas de matemática, só dessa escola, e afirma que apenas quatro deles executam um trabalho semelhante ao seu.

Assim sendo, ouvi 5 professores de quatro escolas, escolhidas, como já disse, a partir de um critério intencional.

2.2.2

Instrumentos de coleta de dados: a entrevista

A coleta de dados se fez através de entrevistas semi-estruturadas, apoiadas em roteiro (anexo) cuja função foi orientar uma maior obtenção de dados relevantes.

Durante as entrevistas, embora os temas para discussão estivessem enredados no roteiro, foi possível manter a flexibilidade, o debate de idéias e a reflexão para o enriquecimento da pesquisa. Portanto, a postura adotada pelo pesquisador foi de escuta, de elucidação dos vários aspectos da situação, sem imposição unilateral de suas concepções próprias. (THIOLLENT, 1996, p. 17). A maior parte das entrevistas se deu no âmbito das escolas, mas algumas foram

feitas em outros locais e algumas na própria residência dos entrevistados. Apenas as entrevistas junto à coordenação do PNE foram realizadas na SEE-RJ.

Antes de iniciar as entrevistas propriamente ditas, realizei um primeiro contato com as escolas com o objetivo de me apresentar, buscar estabelecer o melhor ambiente possível para a realização da pesquisa, além de obter dados gerais sobre a escola e seu funcionamento pedagógico. Assim sendo, procurei conhecer: o número de turmas, estudantes e professores; a estrutura do trabalho pedagógico, ou seja, os seus profissionais e a dinâmica utilizada junto ao trabalho docente; os projetos eventualmente existentes e sua vinculação com o “desempenho” e o “fluxo” escolares. Ressalto que o meu interesse acerca desses dados foi desde logo orientado para a área de conhecimento escolhida para a realização da pesquisa: a Matemática. As visitas de apresentação e reconhecimento das escolas se deram sempre a partir de contatos iniciais com as respectivas direções, a partir dos quais pude estabelecer os outros contatos necessários com professores de matemática, e profissionais da área pedagógica.

Para além dos objetivos iniciais das primeiras visitas, fui cedo surpreendido pelo campo empírico na medida em que percebi logo a necessidade de importantes alterações de rumo quanto à abordagem planejada inicialmente, o que me possibilitou melhores condições para aperfeiçoar o roteiro de entrevistas e a própria interlocução com os profissionais.

Como meu interesse se centrava na parte da resolução de problemas no ensino de Matemática, embora tenha realizado entrevistas nas escolas com diretores, coordenadores pedagógicos e professores, e na SEE-RJ com o coordenador do PNE, para a minha tese trago apenas os dados coletados que se referem diretamente à experiência escolar com a Matemática, através dos professores. As outras entrevistas tiveram, entretanto, uma grande importância na delimitação teórico-metodológica do trabalho.

As entrevistas foram em geral gravadas e registradas manualmente as suas principais respostas. Ocorreram alguns casos em que o entrevistado não desejou a gravação. As entrevistas foram transcritas para análise, não deixando de preservar os estilos pessoais das respostas.

Além das entrevistas, busquei ter acesso aos planejamentos pedagógicos individuais e/ou coletivos dos professores como forma de comparação entre o produto das entrevistas, que ocorre num contexto mais aberto e descontraído, e

suas posições no espaço formal onde sistematizam de forma mais organizada seu planejamento curricular. Também busquei ter acesso a exames e/ou trabalhos aplicados, cuja análise também oferece elementos adicionais sobre o conteúdo e a metodologia utilizada pelo professor e, portanto, a que abordagem teórico-pedagógica se vincula.

2.3

Procedimentos de análise das entrevistas

O trabalho com entrevistas semi-estruturadas possibilitou-me falas orientadas aos objetivos da pesquisa, mas livres o suficiente para expressar com naturalidade o pensamento dos entrevistados. Esta característica da pesquisa empírica levou-me a adotar a análise do discurso como a metodologia mais favorável de exame das referidas entrevistas.

Referindo-se a esta técnica de análise, Foucault ressalta que “Certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os tornam irredutíveis à língua e ao ato da fala. É esse mais que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever”. (FOUCAULT, 1986, p.56).

Portanto, estive em busca não apenas do dito, mas do interdito sobre as questões referentes ao meu tema, especialmente naqueles discursos que apresentaram algum grau de sintonia com a questão central deste trabalho. Enfatizo que não fiquei alheio ao fato de que tais discursos, bem como as práticas escolares, referem-se, na realidade, a fronteiras borradas por diversos princípios e concepções teórico-pedagógicas.

Entretanto, como forma de categorizar tais discursos mais especificamente, tomei como referência o eixo teórico do PNE que elegi para me auxiliar nesta investigação, isto é, a aprendizagem (significativa) da matemática através da resolução de problemas.

Assim sendo, dividi esses discursos em duas tipologias com ênfases diferentes acerca das estratégias ou heurísticas sobre resolução de problemas:

1 – ênfase nos exemplos para memorizar conceitos, fórmulas e regras; ênfase para fixar procedimentos e algoritmos através dos problemas;

2 – ênfase em problemas “desafiadores”, bem estruturados, relacionados ao contexto dos estudantes. Ou seja, problemas que levem o estudante a generalizar de forma criativa os conteúdos propostos, caracterizando uma “aprendizagem significativa” ou “produtiva” (WERTHEIMER, 1991); ou ainda uma aprendizagem relacionada dinamicamente à motivação e à cognição nas suas mais diferentes constelações de fatores. (LEWIN, 1965).

Destaco que o primeiro caso trata-se de uma prática que privilegia “ensinar a resolver problemas” e o segundo, “ensinar sobre a resolução de problemas” e/ou mais especificamente, “ensinar matemática através da resolução de problemas”. (ONUCHIC, 1999).

Considero que a metodologia e as categorias de análise apresentadas foram frutíferas para ilustrar o referencial teórico que se tornou o cerne deste trabalho.