

Uso de espaços não formais, laboratórios e participações em feiras de Matemática: percepção de professores durante suas práticas docentes

Use of non-formal spaces, laboratories and participation in Mathematics fairs: the teachers perception during their practice teachers

Wanderley Pivatto Brum

Doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Ponta Grossa, Paraná, PR – Brasil
ufsc2013@yahoo.com.br

Sani de Carvalho Rutz da Silva

Doutora em Ciência dos Materiais.
Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, UTFPR- Ponta Grossa, PR - Brasil
sani@utfpr.edu.br

Resumo

Apresentamos os resultados de uma investigação com o objetivo de analisar as percepções de quarenta e sete professores de Matemática que trabalham no litoral da Costa Esmeralda, Santa Catarina, sobre o uso de espaços não formais, laboratórios e participações em feiras de Matemática como estratégias didáticas em suas práticas docentes. Para coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado. De maneira geral, foi possível identificar que os professores investigados usam moderadamente os laboratórios e participam com frequência em feiras de Matemática. No entanto, muitos não se utilizam de espaços não formais para a apresentação de um conteúdo e concentram suas práticas em sala de aula, baseado na explicação do professor e na grande quantidade de exercícios.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Espaços não formais. Laboratórios. Feiras de Matemática. Prática docente.

Abstract

We present the results of an investigation with the objective of analyzing the perceptions of forty-seven Mathematics teachers who work at Costa Esmeralda littoral, Santa Catarina, on the use of non-formal spaces, laboratories and the participation in Mathematics fairs teaching strategies in their practices. A semistructured survey was used for data collection. In general, it was possible to identify that the teachers investigated use the laboratories moderately and often take part in Mathematics fairs. However, many of them do not use non-formal spaces for the presentation of a content and focus their practices in the classroom, based on teacher's explanation and in a wide amount of exercises.

Key words: Mathematics education. Spaces not formal. Laboratories. Fairs of Mathematics. Teaching practice.

Introdução e fundamentação teórica

Diariamente os professores de Matemática são questionados acerca de situações inerentes ao processo de ensino e aprendizagem, ou seja, como os conceitos matemáticos e seus significados são ensinados na escola e quais comportamentos os estudantes apresentam na interação com tais conteúdos. Questiona-se como se aprende Matemática hoje, diante dos avanços científicos e tecnológicos da sociedade atual. Questiona-se, portanto, a concepção do ensino e aprendizagem de Matemática existente nas escolas, nas salas de aulas, enfim, nas práticas docentes. Aprender e ensinar Matemática são processos indissociáveis e são constitutivos dos conhecimentos associados à prática do professor de Matemática. Portanto, diferentes formas de ensinar e aprender os conceitos matemáticos deve ser uma das preocupações dos docentes.

Nessa direção, um dos enfoques clássicos da Educação Matemática nos últimos anos tem sido a consideração da Matemática como parte fundamental na formação integral do indivíduo e sua compreensão global diante de eventos ocorridos no cotidiano (CONTRERAS, CARRILLO, ZAKARIAN, 2014). Esta ideia, relacionada atualmente com a alfabetização matemática, já foi apontada por Danyluk em 1988, ao abordar a Matemática como ação inicial de ler e escrever qualquer conhecimento intelectual, ou seja, de compreender e interpretar seus conteúdos básicos, bem como saber expressar-se através de sua linguagem específica.

Danyluk (1988) amplia sua concepção sobre alfabetização matemática ao afirmar que um indivíduo, criança ou adulto, será alfabetizado matematicamente quando for capaz de ler, compreender e interpretar os signos e símbolos expressos pela linguagem matemática e sua consciência atenta voltar-se para o desvelamento dos significados que estão implícitos. A Didática da Matemática assumiu este debate e alguns de seus elementos, como contrato didático, situações didáticas, imagens, modelos, conflitos, obstáculos, linguagem, registro de representação, a consolidaram como disciplina acadêmica. Atualmente, a construção de um cenário, não exaustivo, dos fundamentos teóricos da Didática de Matemática, a partir da análise de seus campos de investigação, de sua articulação com outras ciências e das principais referências de pesquisas desenvolvidas nesta área resultaram em um espectro propício de conhecimentos, cuja evolução é indiscutível (ALMOULOU, 2008).

No entanto, não parece haver grandes mudanças na maneira de ensinar nos distintos níveis educativos. Existe consenso entre pesquisadores em Educação Matemática (ALMOULOU, 2008; ALVES, 2010; D'AMBROSIO, 2005; BOSCH; ESPINOZA; GASCÓN, 2003; CHEVALLARD, 2001) que existe certo desencontro entre as concepções que o professor tem sobre o ensino de Matemática e aquela apresentada durante sua formação tanto inicial como em exercício. Neste sentido, há alguns anos, Fiorentini (2004, 2005) revisou algumas causas deste hiato entre o ensino de Matemática na visão do professor e na concepção do formador, no qual os cursos de licenciatura em geral, isto é, não só de Matemática, têm sido alvo de inúmeras críticas, tanto da parte de pesquisadores como de egressos e de licenciandos. Essas críticas referem-se aos currículos, sobretudo às disciplinas específicas (CHARLOT, 2001), às metodologias de ensino das aulas, ao distanciamento ou desconexão entre as práticas de formação e as de ensinar e aprender na escola básica, à falta de diálogo ou inter-relação entre as disciplinas específicas e as de formação didático-pedagógica, ao isolamento do estágio (FIORENTINI, 2005).

Entre outros fatores, reconhece-se estancamento na formação didática do professor, assim como o incipiente interesse de investigadores universitários referente aos problemas em sala de aula (excessivamente teóricos e distantes da realidade escolar). Tal consenso entre tais pesquisadores se desfaz, no entanto, quando abandonamos essa posição de generalidade e superficialidade para propor questões como: *O professor de Matemática separa, em lugares distintos e estanques, os diferentes saberes mobilizados em sua prática docente escolar? Que fatores mobilizam o professor de Matemática a repensar sua prática docente? Será possível ensinar Matemática em outros ambientes além da sala de aula?* Essas questões, em absoluto, esgotam as possibilidades de reflexão sobre o tema proposto, mas se caracterizam como exemplos que demonstram sua riqueza e complexidade, ao mesmo tempo em que ilustram algumas direções segundo as quais a pesquisa nacional e internacional tem abordado essa temática.

Um aspecto identificado em alguns estudos (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001; STAREPRAVO; MORO, 2005), especialmente nas séries iniciais, é a discrepância entre as concepções e percepções dos professores sobre sua própria prática, concebida como inovadora ou investigativa e aquela realmente ocorrida em sala de aula, muitas vezes tradicional e de natureza expositiva. Outros pesquisadores (MOREIRA, 2011; DAVID, DAVIS; SIMMT, 2006) colocam

que, por algum tempo, a preparação para o trabalho de professor de Matemática na escola foi concebida em termos de uma soma de conhecimento da matéria (i.e., Matemática) com conhecimento acerca do ensino, visto como transmissão de conhecimentos a outros. Nessa perspectiva, a licenciatura (curso que forma e licencia para o exercício da docência escolar) oferecia, fundamentalmente, ao futuro professor, conhecimentos relativos à disciplina (Matemática) e conhecimentos relativos às técnicas gerais de ensino (didática). Em qualquer caso, há a emergência de um modelo comunicacional (professor/aluno e aluno/aluno) que supera o paradigma da transmissão e repetição da pedagogia bancária. A prática pedagógica de muitos professores, pautada na educação bancária, faz com que parte considerável dos alunos perca o interesse por esta área do conhecimento. As aulas tornam-se mecânicas e monótonas. Mantém-se rituais de ensino que funcionam para cercar a Matemática de tabus, fazendo com que educandos aceitem o fracasso como uma consequência natural da sua inabilidade para aprender Matemática (GIANCATERINO, 2009). Esse tipo de abordagem contraria estudos que indicam que métodos ativos são mais eficazes para incentivar os alunos a pesquisar, a interagir, a realizar estimativas, a conjecturar, a comparar e a analisar procedimentos (VASCONCELOS, 2000; GIANCATERINO, 2009).

O panorama descrito anteriormente se alinha ao crescente desafio de fazer da Matemática e sua aprendizagem, independentemente se é no mundo ocidental ou oriental, uma ciência que valoriza a construção do conhecimento pelo indivíduo, o trabalho em equipe e a promoção da comunicação entre pares como essenciais para a aprendizagem da Matemática. Nessa direção, Ortigão (2005) e D'Ambrósio (2005) sugerem que o professor deve encorajar os alunos na busca de soluções para os problemas propostos, valorizar os processos de pensamento e incentivar a comunicação matemática. Numerosos estudos nacionais e internacionais coincidem em afirmar este aspecto (NOVAK, 2000; BEHRENS, 2013; CANAVARRO, 2012; PAIS, 2013; FIORENTINI, 2004, entre outros). Os estudantes reconhecem a importância da Matemática, da Ciência e da Tecnologia em nossa sociedade, porém demonstram pouco interesse pela Matemática escolar. Um dos fatores que parece influenciar esse fato está imbricado com a forma de ensinar Matemática, que basicamente, independente da escola, seja ela fundamental, média ou superior, encontra-se centrada na narrativa do professor, na memorização de conteúdos, fórmulas, regras, muitas vezes sem significado por parte do estudante e no abuso excessivo de metodologias de componente transmissivo e dedutivo com escassa

incorporação de aspectos indagadores e motivadores (NOVAK, 2000; PUJOL, 2003, entre outros).

É certo que, em termos gerais, os modelos tradicionais de ensino e aprendizagem da Matemática, baseados em sistemas expositivos e receptivos, tendem a perpetuar-se, persistindo junto a correntes inovadoras e estudos em teorias de aprendizagem com enfoque construtivista (MOREIRA, 2011). No entanto, há que considerar alguns fatores recentes:

- a) continuamente se apresentam propostas inovadoras para o ensino de Matemática em qualquer nível escolar, fruto das pesquisas de mestrado profissional que resultam em produtos educacionais;
- b) o crescente interesse dos governos, tanto em âmbito municipal, estadual e federal, para melhorar os resultados das avaliações nacionais e internacionais;
- c) embora seja incipiente o número de pesquisas de mestrado e doutorado que chegam às escolas, ou seja, pesquisa aplicada, há um esforço muito grande por parte de algumas instituições de ensino para modificar esse quadro.

Por tudo isso, nesta investigação foram analisadas as percepções de professores de Matemática, tanto graduados como em processo de formação inicial, durante suas práticas docentes. É interessante contar com este conjunto, já que é possível comparar diretamente a formação acadêmica e a situação real em sala de aula. Tem-se estudado com especial atenção as atividades práticas que podem tornar-se fontes geradoras de conhecimento escolar. Por isso, nesta investigação busca-se explorar, por meio das percepções de professores de Matemática, se estes utilizam espaços não formais, laboratórios e feiras de Matemática para a execução de sua prática docente.

Com relação aos espaços não formais, muitos são os estudos que apontam a escola, enquanto espaço formal, não mais como a única referência de construção do conhecimento. Embora não se ignore sua importância para a legitimação do saber, é evidente que existe uma série de outros locais, como museus, feiras, praças, jardins botânicos, zoológicos e até pontos turísticos, que contribuem para a formação e desenvolvimento do pensamento do estudante (JACOBUCCI, 2008; FACHÍN-TERÁN, 2013, entre outros). O estudo de atividades em laboratórios de Matemática é um clássico na investigação educativa que atualmente

segue despertando interesse (MENDES, 2002; IMBERNON, 2009, entre outros). No caso de participações em feiras de Matemática, alguns estudos (BZUNECK, 2010; PERRENOUD, 2013, entre outros) apontam esse momento como produção e apropriação do conhecimento matemático, difusão desse conhecimento além da sala de aula, inclusão de todos os interessados na Educação Matemática e a integração e socialização dos trabalhos e atividades que são feitos em sala de aula ao longo do ano para a comunidade.

O estudo aqui apresentado, ocorreu com professores de Matemática que lecionam somente em escolas públicas pertencentes ao litoral da Costa Esmeralda, Santa Catarina, durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2014, a fim de identificar relações entre os recursos, em especial (espaços não formais, laboratórios e feiras de Matemática), e aspectos metodológicos mencionados anteriormente.

Aspectos metodológicos

A pesquisa de abordagem quantitativa foi realizada durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2014, com quarenta e sete professores de Matemática que lecionam somente em escolas públicas no litoral da Costa Esmeralda (Itapema, Porto Belo, Bombinhas, Governador Celso Ramos). A amostra foi construída de modo aleatório (sorteio), valorizando a quantidade de escolas por cidade (estratificada). Assim, em respeito à quantidade de escolas por município, 85% dos professores investigados pertencem a Itapema, 7% pertencem a Porto Belo, 6% pertencem a Bombinhas e 2% pertencem a Governador Celso Ramos.

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário em que se combinam perguntas fechadas, nas quais o professor deve responder “Sim”, “Não” ou “Não sei”, com perguntas de múltipla escolha, não excludentes entre si, e outras em que se deve indicar a prioridade no uso de determinadas estratégias (ver anexo). A primeira parte do questionário busca identificar há quanto tempo o professor leciona Matemática (item 1). Na segunda parte aparece uma série de itens sobre a existência e uso de laboratório de Matemática (item 2 a 5), espaços não formais (6 a 9) e participações em feira de Matemática (10 a 12). Para explorar as possíveis influências ou relações que estes recursos mantêm com a maneira de ensinar

conteúdos matemáticos, tem-se um item (13) que se apresenta com opções determinadas enquanto estratégias didáticas.

A análise dos dados consistiu, além de registrar frequências e porcentagens, na realização de provas estatísticas para explorar as relações entre distintas variáveis (uso de laboratório, uso de espaços não formais, participações em feiras de Matemática, estratégias didáticas). Para analisar as relações entre as variáveis nominais foi utilizado o teste do Chi-quadrado (χ^2). No caso de variáveis dependentes, foram utilizados os testes U de *Mann-Whitney*, H de *Kruskal-Wallis* (variáveis de agrupamento categórica) e o coeficiente ρ de *Spearman* (que mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais).

Resultados

Dos professores investigados, 77,7% possuem pós-graduação na área de Matemática, 18,3% apenas graduação em licenciatura em Matemática e 4% ainda não terminaram sua licenciatura. Com relação ao item 1, 68,4% lecionam entre 10 e 15 anos, 14,3% menos do que 5 anos e 27,3% entre 5 e 10 anos.

Laboratório de Matemática

Aproximadamente um quarto dos professores da amostra respondeu que dispõe de um laboratório de Matemática na escola em que trabalha (item 2, Figura 1).

Somente 28% dos professores investigados afirmaram a utilização do laboratório de Matemática durante sua prática. No entanto, 9% utilizam o laboratório em outros momentos para preparação das aulas (itens 3 e 4, respectivamente). Estes percentuais se aproximam dos resultados encontrados em outras regiões do Brasil (LORENZATO, 2006; MENDES, 2002, entre outros).

Quanto à forma de utilização do laboratório de Matemática (item 5; figura 1), a maioria dos resultado concentrou-se em “5B”, no qual os alunos realizam as atividades como exemplo ou demonstração de algum tema abordado previamente em sala de aula (61,70%), seguido de “5A”, no qual o professor realiza e comenta a atividade e os alunos apenas observam (14,89%), e “5C”, no qual o próprio

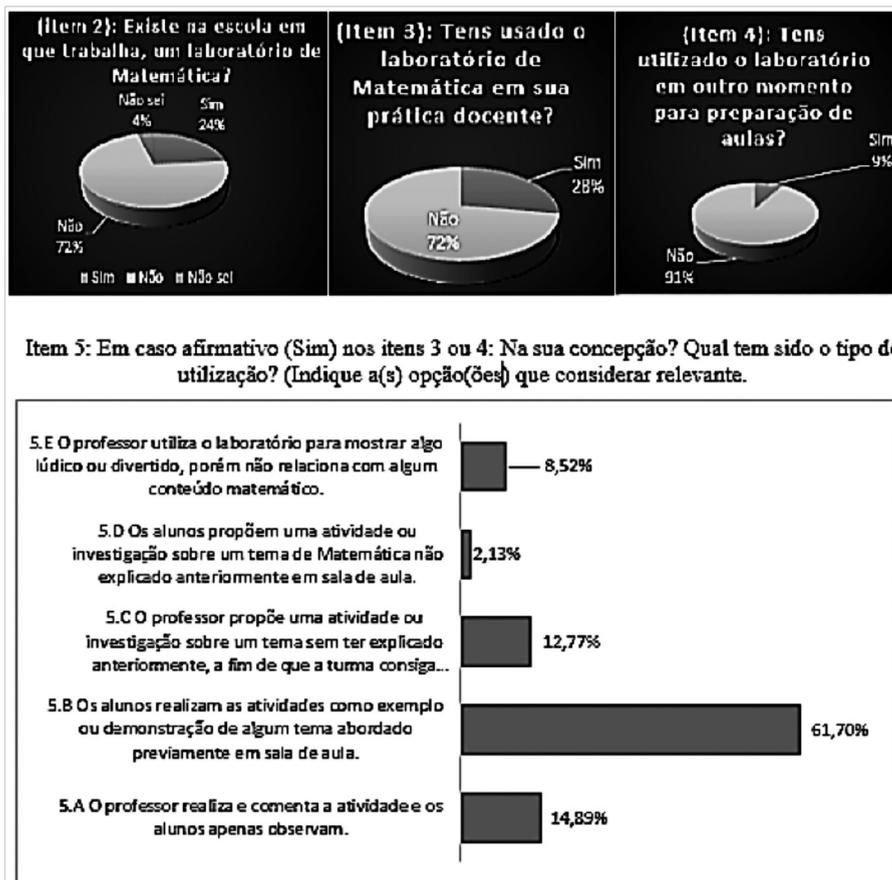


Figura 1: Resultados dos itens 2, 3, 4 e 5 (laboratório de Matemática)

Fonte: Dados dos autores, 2014.

professor propõe uma atividade ou investigação sobre um tema sem ter aplicado anteriormente, a fim de que a turma consiga resolver por descoberta ou tentativa e erro (12,77%). As outras opções (5D e 5E), em que se desenvolvem investigações dos próprios alunos ou experimentos lúdicos, sem relação com o conteúdo trabalhado em sala de aula, resultaram em um pouco mais de 10%.

Estudou-se nesta pesquisa a possível influência de algumas características das cidades que compõem a Costa Esmeralda, como, por exemplo, a quantidade de professores, grau de instrução e quantidade de colégios no centro ou interior. As provas estatísticas chi-quadrado indicam que não existe diferença ($p > 0,01$)

na existência de laboratório de Matemática, muito menos relacionado ao grau de instrução do professor investigado. Porém, apontou-se diferenças significativas ($\chi^2 = 34,342$, $\rho = 0,000$) na existência de laboratórios segundo o caráter centro ou interior, sendo superior a quantidade de laboratórios de Matemática no centro da cidade. Também na forma de utilização do laboratório aparece esse tipo de diferença significativa, no caso das opções com maior percentual (5B: $\chi^2 = 33,213$, $\rho = 0,000$; 5A: $\chi^2 = 14,541$, $\rho = 0,001$; 5X: $\chi^2 = 20,871$, $\rho = 0,000$).

Para a consideração destes resultados, é preciso registrar que a maioria dos professores investigados trabalham em escolas públicas municipais onde não existe a etapa de ensino médio. Dado que a existência de laboratórios de Matemática em escolas ainda não é obrigatória tanto no ensino fundamental como médio, esta poderia explicar a maior facilidade de acesso a este recurso. Portanto, é preciso analisar a interferência desta variável (coexistência com grau fundamental ou médio), que pode ser responsável pelas diferenças encontradas. Para isso e aplicando o chi-quadrado, porém em número de escolas fundamentais e comparando com o número de escolas com ensino médio, em ambos os casos, os resultados indicam que não existem diferenças significativas ($\rho > 0,001$) na existência e uso do laboratório de Matemática nas duas modalidades de escola (fundamental ou médio). Portanto, pode-se concluir que as diferenças encontradas não se devem ao caráter da escola (fundamental ou médio), mas possivelmente as condições oferecidas, como espaço ou iniciativa do professor.

Espaços não formais

Os dados correspondentes ao uso de espaços não formais são bastante divergentes aos obtidos sobre o uso do laboratório de Matemática (Figura 2). Identificou-se a visita em horários vagos por parte dos professores a espaços não formais (museu, feiras, zoológico, praças) em apenas 4% (item 6). Com relação a utilização de espaços não formais para a execução de sua prática docente, 10,30% dos professores investigados apontaram que já utilizaram dessa estratégia (item 7). Dos quase 90% dos professores que não utilizam dessa estratégia, 25% afirmaram “não haver tempo”, 32% afirmaram “esses espaços são distantes da escola” e 43% colocaram que “não há muito o que aprender nesses locais” (item

8). No entanto, a maioria (55%) acredita que esses espaços podem colaborar para o exercício da prática docente e, conseqüentemente, a apropriação por parte do aluno de conteúdos matemáticos (item 9).

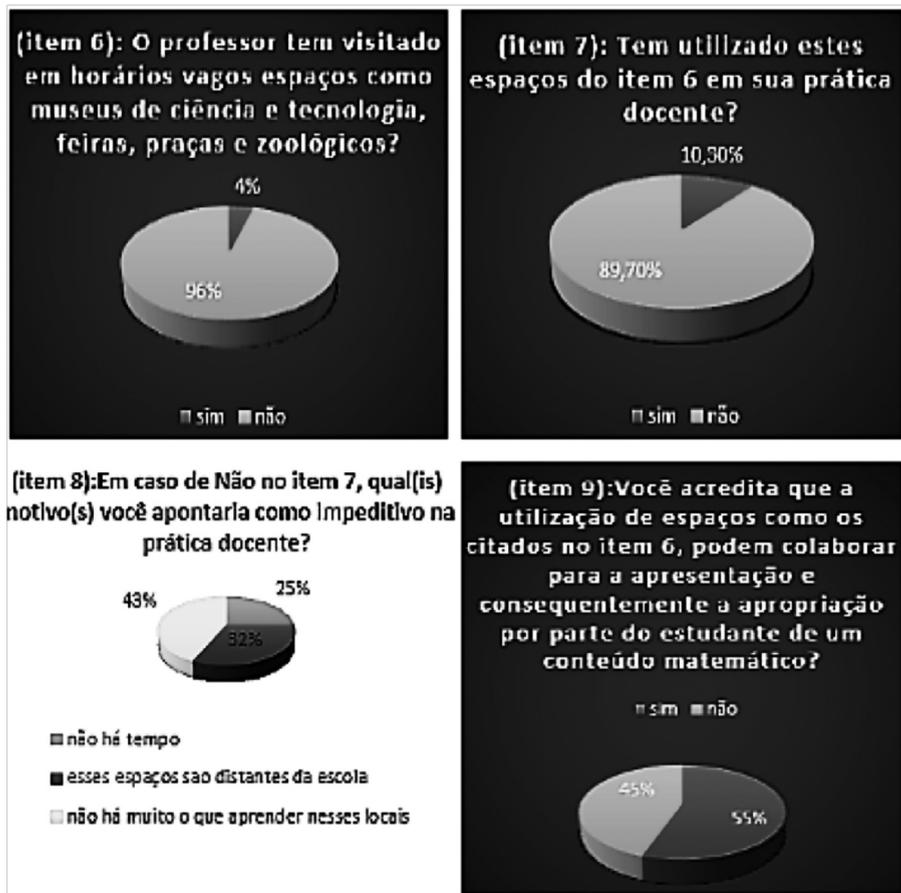


Figura 2: Resultados dos itens 6, 7, 8 e 9 (espaços não formais)

Fonte: Dados dos autores, 2014.

A visita a espaços não formais, assim como seu uso como estratégia para a prática docente, não são afetados pelas variáveis, como, por exemplo, grau de instrução do professor, localidade da escola onde o professor trabalha ou tipo de escola (somente fundamental ou com ensino médio), tal como indica a prova estatística chi-quadrado ($p > 0,001$ em todos os casos).

Participação em feiras de Matemática

Os resultados para este tipo de estratégia indicam uma participação frequente da escola em que o professor leciona em feiras internas, regionais, catarinenses e até nacionais de Matemática (88,3%) (item 10), com participação em alguns casos dos alunos e professores de Matemática (34%) (item 11). Os resultados também mostram que, quando o professor não participa de feiras de Matemática, raramente leva os alunos a visitar os trabalhos e realizar discussões e reflexões sobre alguns conteúdos matemáticos (3,21%) (Figura 3, itens 10,11 e 12).

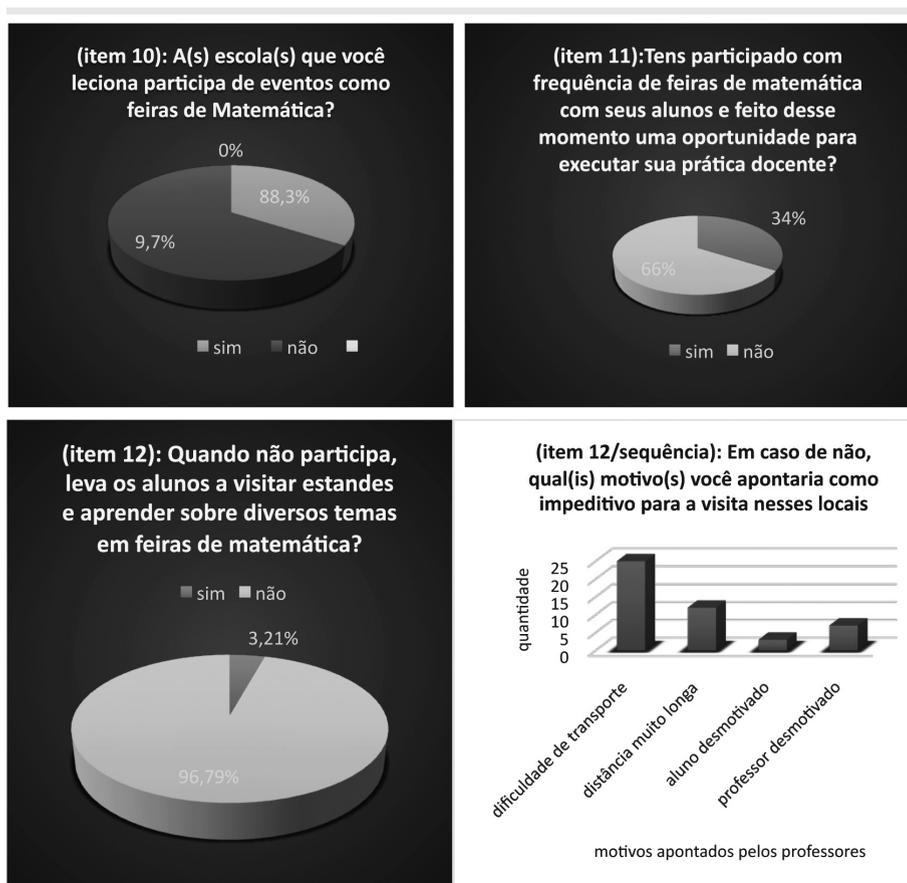


Figura 3: Resultados dos itens 10, 11, 12 (feiras de Matemática)

Fonte: Dados dos autores, 2014.

Para análise dos impeditivos (item 12), dentre os professores investigados, 53,19% informaram que o transporte é o maior impeditivo para levar os alunos nas feiras de Matemática, 25,53% citaram a distância longa como um problema, seguido de 14,89% dos professores, que se encontram desmotivados para conduzir seus alunos às feiras, enquanto 6,38% indicaram que, quando a escola a escola participa, o aluno está desmotivado...para prestigiar esses eventos.

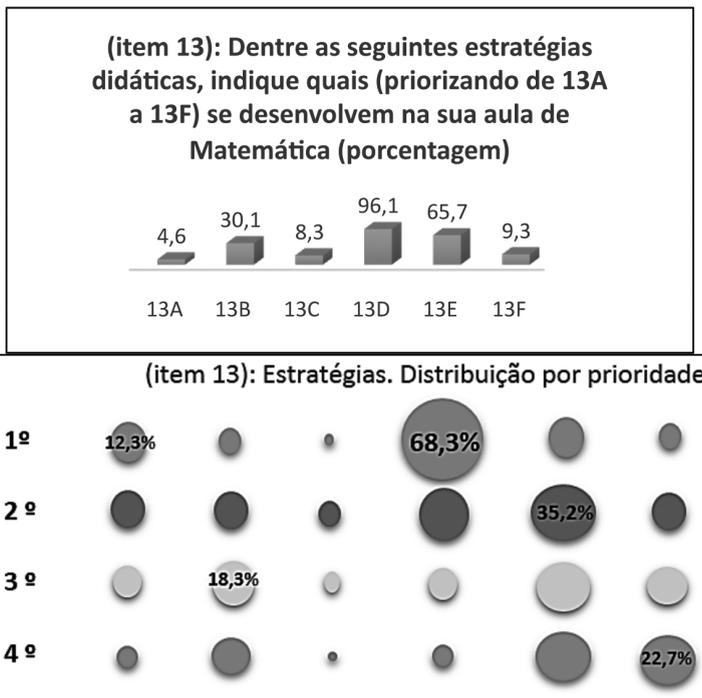
A participação por parte do professor em feiras de Matemática, assim como o uso dessa estratégia para a prática docente, não são afetadas pelas variáveis, como, por exemplo, grau de instrução do professor, localidade da escola onde o professor trabalha ou tipo de escola (somente fundamental ou com ensino médio), tal como indica a prova estatística chi-quadrado ($p > 0,001$). Dessa maneira, a existência de laboratório de Matemática na escola, não implica maior participação em feiras de Matemática e vice-versa. O mesmo ocorre com cada um desses impeditivos a respeito das visitas quando não participa com trabalhos elaborados pelos alunos.

Estratégias

Aborda-se agora a percepção dos professores sobre as estratégias desenvolvidas nas aulas de Matemática (item 13). Em primeiro lugar serão calculadas as porcentagens de respostas nas distintas opções (13A a 13F; diagrama de barras na figura 4).

Em segundo lugar, caso o professor assinalasse mais de uma opção, solicitou-se a ordem de prioridade. Assim, foram obtidos os percentuais das distintas ordens de prioridade de cada opção (diagrama de bolhas na figura 4). Desta maneira, as respostas das distintas opções foram distribuídas segundo suas ordens de prioridade (1 a 6).

Como é possível observar, a opção amplamente escolhida pelos professores foi *“apresento muitos exercícios a fim de que meu aluno repita o processo até compreender a dinâmica da resolução de um problema”* (13D, 96,1%). Três das opções obtiveram percentuais abaixo de 10%, *“utilizo a sala de informática ou recursos tecnológicos como ferramenta na apresentação de um tema”* (13F, 9,3%), *“utilizo atividades colaborativas e trabalhos*



13A. Apresento os conteúdos mediante os conhecimentos prévios dos alunos. **13B.** Uso a narrativa como a maneira preponderante para transmitir conhecimento. **13C.** Utilizo atividades colaborativas e trabalhos em grupos. **13D.** Apresento muitos exercícios a fim de que meu aluno repita o processo até compreender a dinâmica da resolução de um problema. **13E.** Deixo claro aos meus alunos o comportamento que ele deve ser capaz de apresentar após o ensino. Se o aluno apresentar o comportamento esperado, então será aprovado. **13F.** Utilizo a sala de informática ou recursos tecnológicos como ferramenta na apresentação de um tema.

Figura 4: Diagramas de barra (4a) e bolhas (4b) sobre a prioridade no uso de algumas estratégias (item 13). Fonte: Dados de pesquisa do autor, 2014.

em grupos” (13C, 8,3%) e “apresento os conteúdos mediante os conhecimentos prévios dos alunos” (13A, 4,6%).

Ao analisar a distribuição destas respostas segundo a prioridade assinalada (diagrama de bolhas da figura 4), o resultado obtido deixa claro que a opção dominante é a 13D (68,3%) no qual o professor apresenta muitos exercícios a fim de que seu aluno repita o processo até compreender a dinâmica da resolução de um problema. No resto das estratégias, a primeira opção como prioridade não supera, em nenhum caso, 13%. Foram ainda confirmadas como opções minoritárias o uso da narrativa como a maneira preponderante

para transmitir conhecimento (13B) e a utilização de atividades colaborativas e trabalhos em grupos (13C).

Discussão e exploração da relação dos recursos analisados e características dos professores com estratégias metodológicas

Os dados anteriores nos indicam uma existência e uso moderado de laboratório de Matemática e participação em feiras, e praticamente uma inexistência no uso de espaços não formais enquanto recurso para a prática docente. A própria utilização desses recursos parece imbricada com alguns componentes de trabalho (como reforço, motivação ou aspecto lúdico). O interesse agora é analisar a possível relação ou influência que estes recursos podem exercer sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, condicionando ou influenciando na prevalência de algumas estratégias didáticas. Aproveitou-se também para explorar uma possível influência de algumas características dos professores investigados (tempo de serviço e localidade) e (grau de instrução e tipo de escola (fundamental ou médio)). Todas essas características foram consideradas como variáveis independentes com respeito à prioridade nas opções metodológicas apresentadas no item 13 (variáveis dependentes).

Conforme indicado no capítulo aspectos metodológicos, foram utilizadas provas não paramétricas. Para as variáveis dependentes, foi utilizado o teste U *de Mann-Whitney*. Assim, no caso do laboratório de Matemática, foram comparadas as medianas das ordens de prioridade nas distintas estratégias utilizadas pelos professores com aquelas escolas que dispõem de laboratório e aquelas que não dispõem. De maneira análoga, foi procedido para as visitas em espaços não formais e para participações em feiras de Matemática. Para o tempo de magistério e grau de instrução, foi utilizado o H de *Kruskal-Wallis* a fim de comparar os resultados de cada um dos dois grupos: centro ou interior e em formação, licenciado e com pós-graduação (*lato sensu*). Finalmente, no caso do ciclo escolar (fundamental ou médio), foi utilizado o teste estatístico *Rho de Spearman* (ρ) para as correlações com a prioridade na estratégias. Os resultados dos testes aplicados se resumem ao quadro 1, no qual aparecem os dados correspondentes (nível de significância $\alpha = 0,01$).

Como foi possível observar, somente em alguns casos foram encontradas relações com o nível de significância requerido. A relação ocorrida entre o ciclo escolar e as estratégias pode ser considerada trivial, apontando que, à medida que o professor trabalha em escolas de ensino médio, menos utiliza estratégias que valorizam os conhecimentos dos alunos, confirmado pela correção negativa (13A). Mais importante para nosso estudo é analisar o caso relacionado com a participação em feiras de Matemática e a opção 13B. Nas escolas que participam efetivamente em feiras de Matemática, foi observado maior prioridade no uso de estratégias baseadas em atividades colaborativas.

	13 ^a	13B	13C	13D	13E	13F
Laboratório de Matemática	Não existem diferenças no uso de estratégias (item 13) nos grupos comparados: com e sem laboratório ($p > 0,01$)					
Feiras de Matemática	$p > 0,01$	$P = 0,05$	$U = 225,50$ $p = 0,004$	$p > 0,01$	$p > 0,01$	$p > 0,01$
Espaços não formais	Não existem diferenças no uso de estratégias (item 13) nos grupos comparados: uso de espaços não formais ($p > 0,01$)					
Localidade (centro ou interior)	Não existem diferenças no uso de estratégias (item 13) nos grupos comparados: localidade da escola ($p > 0,01$)					
Grau de instrução do professor	Não existem diferenças no uso de estratégias (item 13) nos grupos comparados: grau de instrução do professor ($p > 0,01$)					
Tipo de escola (fundamental ou médio)	$\rho = -0,121$ $p = 0,003$	$p > 0,01$	$p > 0,01$	$p > 0,01$	$p > 0,01$	$p > 0,01$

Quadro 1: Provas significativas ($\alpha = 0,01$) sobre a influência do laboratório, feiras de Matemática e visita a espaços não formais, características da escola e do ciclo educativo com as opções do item 13 (estratégias didáticas). Fonte: Dados de pesquisa do autor, 2014.

Na troca da variável dependente pela independente em cada grupo, não foi identificada diferença com o nível de significância requerida ($\alpha = 0,01$), no caso, uso de laboratório escolar e visitas a espaços não formais ou tipo de escola ou localidade. A existência ou uso dos recursos estudados (laboratório, espaços não formais e feiras) não parecem afetar uma maior prioridade no uso de alguma das estratégias consideradas no item 13 ($p > 0,01$ obtidas nas provas estatísticas realizadas).

Conclusões

Neste trabalho, foram investigadas as percepções de um grupo de professores de Matemática durante suas práticas docentes na exploração ou uso de determinados recursos e estratégias nas aulas de Matemática. O resultados obtidos a partir dessa fonte (professores de Matemática em exercício pertencentes à Costa Esmeralda, Santa Catarina) são importantes já que podem ser muito úteis para valorar a conexão entre os professores de Matemática e a prática docente exercida nas escolas.

A estratégia utilizada pelo professor de Matemática, que concentra grandes quantidades de exercícios para serem realizados pelos estudantes foi a predominante. Além disso, demonstra atitude comportamentalista, fato evidenciado como a segunda estratégia mais assinalada (deixo claro aos meus alunos o comportamento que ele deve ser capaz de apresentar após o ensino. Se o aluno apresentar o comportamento esperado, então será aprovado).

No caso dos recursos laboratório e feiras de Matemática, os dados mostraram o uso moderado na prática docente. No caso de laboratórios, sua instalação não é considerada um item obrigatório pelos órgãos responsáveis da educação catarinense, tampouco garante maus resultados quando não se encontra em operação. Os dados ainda evidenciaram que a influência exercida por estes recursos sobre o processo de ensino é limitada. Nas escolas em que os professores usam espaços não formais enquanto recurso para o exercício da docência, os resultados mostraram que, em termos gerais, este recurso traz poucas contribuições à aprendizagem dos alunos.

A reflexão sobre os resultados obtidos nos permite considerar e apontar algumas recomendações. Nas escolas que possuem apenas ensino fundamental foi detectado maior uso do laboratório de Matemática. Não se trata de exigir a obrigatoriedade desta instalação, porém pode resultar na realização de trabalhos práticos ou familiarizar-se com materiais científicos. O uso de espaços não formais é uma maneira recomendável, pois parece ser um dos recursos que afeta a geração de conhecimento de maneira alternativa em detrimento a tradicional. Neste sentido, recomenda-se apresentar em momentos de formação continuada algumas possibilidades de espaços não formais para o exercício da docência. Com relação à visita a feiras de Matemática, o problema não está em seu acesso, mas em sua integração com o resto das atividades para o ensino de Matemática.

Na medida do possível, esse recurso deve fazer parte do próprio planejamento do professor.

Referências

- ALMOULOU, S. A. Elementos de didática matemática. *Cad. Cedes*, Campinas, v. 28, n. 74, p. 123-125, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 24 nov. 2014.
- ALVES, A. *Contribuições de uma prática docente interdisciplinar à matemática do ensino médio*. 2010. 172 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BEHRENS, M. A. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BOSCH, M.; ESPINOZA, L.; GASCÓN, J. El profesor como director de procesos de estudio: análisis de organizaciones didácticas espontáneas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Grenoble, v. 23, n. 1, p. 79-136, mayo 2003.
- BZUNECK, J. A. Motivar é fazer os alunos valorizarem as tarefas de aprendizagem. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. *Motivando para aprender: aplicações no contexto educativo*. Petrópolis: Vozes, 2010.
- CANAVARRO, A. P. *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos*. Lisboa: APM, 2012.
- CHARLOT, B. A noção de relação com o saber: bases de apoio teórico e fundamentos antropológicos. In: _____. (Org.). *Os jovens e o saber: perspectivas mundiais*. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-31.
- CHEVALLARD, Y. Aspectos problemáticos de la formación docente. In: JORNADAS DEL SEMINARIO INTERUNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS, 16., 2011, Huesca. *Analles*. . . Huesca: Universit  de Saragosse, 2001. p. 1-10. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php?id_article=15>. Acesso em: 4 out. 2014.
- CHEVALLARD Y.; BOSCH, M.; GASCÓN J. *Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Tradução D. V. Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CONTRERAS, L. C.; CARRILLO, J.; ZAKARIAN, D. Oportunidades de Aprendizaje y Competencias Matemáticas: un estudio de dos casos. *Revista Bolema*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 48, p. 34-56, 2014.
- DAVIS, B.; SIMMT, E. Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. *Educational Studies in Mathematics*, Londres, v. 61, n. 3, p. 293-319, 2006.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 1, n. 31, p. 99-120, jan./abr. 2005.

- DANYLUK, O. S. *Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática*. 1988. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, IGCE-Unesp, Rio Claro, 1988.
- FACHÍN-TERÁN, A. Fundamentos da Educação em Ciências. In: _____; SANTOS, S. C. S. (Org.). *Novas perspectivas de Ensino de Ciências em espaços não formais amazônicos*. Manaus: UEA, 2013. p. 78-98.
- FIORENTINI, D. A investigação em educação matemática sob a perspectiva dos formadores de professores. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15, 2004, Covilhã, Portugal. *Actas...* Lisboa: APM, 2004. p. 13-35.
- _____. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da Licenciatura em Matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*, Campinas, n. 18, p. 107-115, jun. 2005.
- GIANCATERINO, R. *A matemática sem rituais*. Rio de Janeiro: Wak, 2009.
- IMBERNON, F. *Formação Docente e Profissional: forma-se para a mudança e a incerteza*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- JACOBUCCI, D. F. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.
- LORENZATO, S. *Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas: Autores Associados, 2006. (Formação de Professores).
- MENDES, P. C. Projeto de Criação de um Laboratório de Matemática na Escola. *Revista Bolema*, Rio de Janeiro, n. 3, v. 2, p. 10-25, 2002. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt:9999/users/pcam/tarefa1.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2014.
- MOREIRA, M. A. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, p. 84-95, 2011.
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. Matemática acadêmica e matemática escolar: dissonâncias e conflitos. In: LOPES, E. M. T.; PEREIRA, M. R. (Org.). *Conhecimento e inclusão social: 40 anos de pesquisa em Educação*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011. p. 193-224.
- NOVAK, J. D. *Aprender, criar e utilizar o conhecimento*. Tradução Ana Rabaça. Lisboa: Plátano, 2000.
- ORTIGÃO, M. I. R. *Currículo de Matemática e desigualdades educacionais*. 2005. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- PAIS, L. C. *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- PERRENOUD, P. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação*. Lisboa: Dom Quixote, 2013.
- PUJOL, R. M. *Didáctica de las ciencias en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis, 2003.
- STAREPRAVO, A. R.; MORO, M. L. F. As crianças e suas notações na solução de problemas de multiplicação. In: MORO, M. L. F.; SOARES, M. T. C. (Org.). *Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola*. Curitiba: Ed. UFPR, 2005. p. 107-144.
- VASCONCELOS, C. C. *Ensino-aprendizagem da matemática: velhos problemas, novos desafios*. Lisboa: Instituto Politécnico de Viseu, 2000.

1. Há quanto tempo você é professor de Matemática?
2. Existe, na escola em que trabalha, um laboratório de Matemática? Sim/Não/Não sei.
3. Você tem utilizado o laboratório de Matemática em sua prática docente? Sim/Não
4. Você tem utilizado o laboratório em outro momento para preparação de aulas? Sim/Não.
5. Em caso afirmativo (Sim) nos itens 3 ou 4, na sua concepção, qual tem sido o tipo de utilização? Indique a(s) opção(ões) que considerar relevante(s).
 - 5.a Você realiza e comenta a atividade e os alunos apenas observam.
 - 5.b Os alunos realizam as atividades como exemplo ou demonstração de algum tema abordado previamente em sala de aula.
 - 5.c Você propõe uma atividade ou investigação sobre um tema sem ter explicado anteriormente, a fim de que a turma consiga encontrar a solução.
 - 5.d Os alunos propõem uma atividade ou investigação sobre um tema de Matemática não explicado anteriormente em sala de aula.
 - 5.e Você utiliza o laboratório para mostrar algo lúdico ou divertido, porém não relaciona com algum conteúdo matemático.
6. Você tem visitado, em horários vagos, espaços como museus de ciência e tecnologia, feiras, praças e zoológicos? Sim/Não.
7. Você tem utilizado estes espaços do item 6 em sua prática docente? Sim/Não.
8. Em caso de Não no item 7, qual(is) motivo(s) você apontaria como impeditivo(s) na prática docente?
9. Você acredita que a utilização de espaços, como os citados no item 6, podem colaborar para a apresentação e conseqüentemente a apropriação por parte do estudante de um conteúdo matemático? Sim/Não/Não sei.
10. A(s) escola(s) onde você leciona participa(m) de eventos como feiras de Matemática? Sim/Não/Não sei.
11. Você tem participado com frequência de feiras de Matemática com seus alunos e feito desse momento uma oportunidade para executar sua prática docente? Sim/Não.

Anexo 1: Apresenta-se neste anexo os enunciados dos itens e opções que aparecem no questionário aplicado a um grupo de professores de Matemática: (Continua...)

12. Quando não participa, leva os alunos a visitar estandes e aprender sobre diversos temas em feiras de Matemática? Sim/Não. Em caso de Não, qual(is) motivo(s) você apontaria como impeditivo(s) para a visita a feiras de Matemática?

13. Dentre as seguintes estratégias didáticas, indique quais (priorizando de 13A a 13F) se desenvolvem na sua aula de Matemática:

13A. Apresento os conteúdos mediante os conhecimentos prévios do alunos.

13B. Uso a narrativa como a maneira preponderante para transmitir conhecimento.

13C. Utilizo atividades colaborativas e trabalhos em grupos.

13D. Apresento muitos exercícios a fim de que meu aluno repita o processo até compreender a dinâmica da resolução de um problema.

14E. Deixo claro aos meus alunos o comportamento que ele deve ser capaz de apresentar após o ensino. Se o aluno apresentar o comportamento esperado, então será aprovado.

14F. Utilizo a sala de informática ou recursos tecnológicos como ferramentas na apresentação de um tema.

...Continuação Anexo 1: Apresenta-se neste anexo os enunciados dos itens e opções que aparecem no questionário aplicado a um grupo de professores de Matemática:

recebido em 26 jan. 2015 / aprovado em 14 abr. 2015

Para referenciar este texto:

BRUM, W. P.; SILVA, S. C. R. Uso de espaços não formais, laboratórios e participações em feiras de Matemática: percepção de professores durante suas práticas docentes. *Dialogia*, São Paulo, n. 21, p. 171-190, jan./jun. 2015.