

## Relações entre Matemática e Geografia: o uso de tecnologias e o estudo de mapas geográficos

Vandreza Rodrigues<sup>1</sup>

### GD2 – Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

Este artigo constitui um recorte do suporte teórico da pesquisa *Matemática e Geografia na Educação Básica: conteúdos curriculares matemáticos no estudo de mapas geográficos*, que está sendo iniciada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade de Blumenau (FURB). Sendo modalidade profissional, uma parte da dissertação é o produto educacional, desenvolvido pelo mestrando com o propósito de apresentar uma nova estratégia de ensino, podendo ser compartilhado e utilizado por outros professores. O artigo aborda inicialmente o uso de tecnologias, no entendimento de Pierre Lévy, enfocando o uso dessas no contexto escolar e a formação de professores para seu uso em sala de aula. Por fim, apresenta-se o início da investigação das relações entre Matemática e Geografia no ensino básico e possibilidades de atividades didáticas que estão sendo planejadas para compor o produto educacional da dissertação.

**Palavras-chave:** matemática; geografia; mapas geográficos; tecnologias.

### As tecnologias no contexto escolar

O uso de tecnologias pelo homem ocorre desde os primórdios, quando esse começou a se comunicar e a criar ferramentas para auxiliar em situações cotidianas. Ao longo da evolução da humanidade, cada período desenvolveu técnicas próprias, como o uso de utensílios de pedra, o domínio do fogo e a linguagem, influenciando em mudanças sociais.

Há alguns anos, a criação de novos artefatos tecnológicos está interferindo na natureza dos processos comunicativos e na aquisição de informações, devido ao fato de as pessoas estarem conectadas às redes diariamente, trocando mensagens, resolvendo assuntos bancários, envolvendo-se em relacionamentos de caráter profissional e/ou amoroso, participando de projetos, conversando com pessoas que vivem no outro lado mundo, entre outras possibilidades que o estar conectado proporciona (BAIER; BICUDO, 2013).

Referindo-se ao período que antecedeu a era da informática, Lévy (1993) argumenta que as técnicas fundamentais de comunicação permitem a classificação das culturas. No entendimento do autor, existiam sociedades que se baseavam em oralidades: “A oralidade *primária* remete ao papel da palavra antes que uma sociedade tenha adotado a escrita, a

---

<sup>1</sup> Universidade de Blumenau, e-mail: vandreza.r@gmail.com, orientadora: Dra. Tânia Baier.

oralidade *secundária* está relacionada a um estatuto da palavra que é complementar ao da escrita, tal como conhecemos hoje” (LÉVY, 1993, p. 77, grifo do autor). Para esse autor, na sociedade oral primária, a inteligência estava relacionada com a memória do indivíduo não havendo um modo de registrar as narrativas para uma reutilização futura. Logo, essas podem desaparecer com o passar do tempo, tornando-se necessárias a sua repetição e a utilização de habilidades técnicas para auxiliar na memorização do oralista primário. Enquanto que a sociedade estruturada a partir da escrita, na oralidade secundária, apresenta a vantagem de poder armazenar essas informações em uma estrutura física, utilizando o alfabeto e a impressão.

Atualmente, a oralidade primária ainda se encontra ativa nas sociedades. Se for realizada uma breve análise nos conhecimentos adquiridos por uma pessoa em sua trajetória de vida, pode-se verificar que grande parte desses conhecimentos foi obtida por meio de conversas em um determinado grupo social, ou seja, através de narrativas. Nessa perspectiva, Lévy (1993, p. 84) afirma que as pessoas dominam muitas de suas habilidades “[...] observando, imitando, fazendo, e não estudando teorias na escola ou princípios nos livros”. Porém, alguns aspectos da oralidade sobreviveram acompanhando a tradição escrita, sendo que, na prática da sociedade atual, essa tradição tem se demonstrado mais forte do que a oral. Desse modo, o autor aponta que o aperfeiçoamento da escrita foi fundamental no estabelecimento da ciência como conhecimento dominante.

A partir do fim do século XV, segundo Lévy (1993), iniciou-se a impressão de textos e o dispositivo de comunicação começou a sofrer modificações radicais, permitindo a difusão de novas observações astronômicas, geográficas ou botânicas. Antes dessa evolução, por mais que os autores das obras fossem ótimos desenhistas, a probabilidade de que os copistas também se preocupassem em representar algo de forma íntegra era mínima. Essa invenção oportunizou a instauração de um novo estilo cognitivo, de modo que:

A inspeção silenciosa de mapas, de esquemas, de gráficos, de tabelas, de dicionários encontra-se a partir de então no centro de atividade científica. Passamos da discussão verbal, tão característica dos hábitos intelectuais da Idade Média, à demonstração visual, mais que nunca em uso nos dias atuais em artigos científicos e na prática cotidiana dos laboratórios, graças a estes novos instrumentos de visualização, os computadores (LÉVY, 1993, p. 99).

O termo *tecnologia* não se restringe apenas ao uso de computadores e tecnologias digitais. Ao utilizar um simples objeto, como um livro, pode-se afirmar que está sendo manipulado um recurso tecnológico que auxilia na representação da linguagem falada por meio de signos gráficos. No tocante às tecnologias intelectuais baseadas na informática, a

temporalidade social e os saberes ligados aos computadores estão relacionados com a impressão, a escrita e aos métodos mnemotécnicos: tecnologias relevantes para as sociedades humanas (LÉVY, 1993). Desde a invenção dos primeiros computadores eletrônicos, em meados do século passado, os avanços tecnológicos estão ocorrendo de forma desenfreada, interferindo diretamente nas atitudes da maioria das pessoas e, conseqüentemente, na educação.

Com relação à inserção de computadores nas escolas, Silva (2015) menciona que essa ocorreu por volta de 1920, com máquinas que realizavam a correção de testes de múltipla escolha. O autor evidencia que, no final da década de 1970, começaram as trocas de experiências e surgiu a utilização da linguagem LOGO na educação brasileira, criada por Seymour Papert com base no construtivismo de Jean Piaget, consistindo na utilização de conceitos de programação voltados para matemática e geometria, possibilitando que as crianças realizassem o movimento de posições de uma tartaruga virtual.

Inicialmente, os computadores chegaram às escolas como objetos de estudo, limitando o seu uso a melhoria do trabalho humano. A partir da década de 1980, com o movimento de inovação tecnológica, iniciaram-se as adaptações de computadores e tecnologias de uso pessoal nas escolas (SILVA, 2015). Na década seguinte, a Internet transformou a informática com a atualização de ferramentas que já existiam, oferecendo novas interfaces, dando origem às tecnologias que são conhecidas atualmente (MALTEMPI; BORBA; JAVARONI, 2011).

Ainda com relação à implementação de computadores no contexto escolar e o aperfeiçoamento do ensino da informática no Brasil, Silva (2015) menciona que foram criadas diversas ações governamentais, seminários e programas, mas destaca que o cenário de escolas informatizadas ainda é distante no país. Nessa perspectiva, Ponte (2000) evidencia que embora tenham teóricos, políticos e empresas dispostos a investir na utilização de tecnologias nas escolas, realmente, encontram-se dificuldades em afirmar a posição dessas nesses espaços.

No entanto, ressalta-se que apenas inserir computadores nas escolas não é o suficiente para se instituir informática no contexto escolar. Valente (2003) afirma que só essas ferramentas não realizam a mudança na dinâmica da sala de aula, embora sejam importantes estimulantes para que ocorram modificações nesses espaços. No entendimento de Maltempi (2008), além de todo o contexto escolar, a prática docente também está sujeita a mudanças, passando a ser centrada nos alunos, diferenciando-se da prática tradicional que

era centrada no professor. Evidenciando que, além de ampliar as possibilidades de ensino e de aprendizagem, as tecnologias podem proporcionar uma prática mais satisfatória e desafiadora, causando uma desestabilização na educação.

### **Formação do professor para o uso das tecnologias**

A reação dos professores com a chegada dos computadores nas escolas, na década de 70, era como se uma máquina de ensinar fosse substituí-los, deixando-os desempregados, assim como ocorria nas indústrias, em que as máquinas passavam a realizar as tarefas dos funcionários. Porém, no decorrer do tempo, estudos foram realizados e mostraram que o professor possuía um papel de destaque em ambientes informáticos, eliminando a ideia da substituição desses profissionais (BORBA; PENTEADO, 2001). De modo que, como a inclusão de cada nova tecnologia na educação ocorre por imposição da própria sociedade, cabe ao professor se situar com relação às novidades e repensar a sua prática de ensino.

Dominar uma técnica não significa que uma pessoa a utilize com naturalidade, pois o uso fluente dessa “[...] envolve muito mais do que o seu conhecimento instrumental, envolve uma interiorização das suas possibilidades e uma identificação entre as intenções e desejos dessa pessoa e as potencialidades ao seu dispor” (PONTE, 2000, p. 74). Segundo o autor, a utilização de uma técnica torna necessária uma identificação cultural, exigindo que o seu modo de operação e suas limitações sejam conhecidos, assim como exige a percepção de suas possíveis consequências nos modos de pensar, ser e sentir. Portanto, ao se inserir uma nova técnica no contexto escolar, como os recursos que a informática oferece, Valente (2003) aponta a formação dos educadores como a chave do problema, para que sejam preparados para a utilização dessa ferramenta como parte de atividades didáticas que podem ser desenvolvidas na escola. Destacando que, assim como o Brasil, outros países, mesmo aqueles mais desenvolvidos tecnologicamente, também enfrentam problemas na formação de educadores que ainda não sabem como utilizar os recursos que a informática oferece. Para o autor, essa é uma problemática complexa e está longe de ser solucionada.

Na visão de Borba e Penteado (2001), alguns professores esquivam-se das incertezas e da imprevisibilidade, mantendo-se em uma zona de conforto, realizando atividades com ferramentas já conhecidas, evitando entrar em uma zona de risco. Os autores retratam que, ao sair de sua zona de conforto, o professor poderá enfrentar diversos problemas técnicos

que podem impedir completamente a realização de determinada atividade. Ao utilizar um recurso tecnológico, por exemplo, o professor pode ter que lidar com alguma falha técnica do *software* que escolheu explorar com seus alunos. Assim como, a parte técnica pode funcionar perfeitamente e seus alunos podem realizar perguntas imprevisíveis, as quais ele não está preparado para responder. Por mais experiência que o professor tenha em sala de aula, “[...] é sempre possível que uma nova combinação de apertar de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo para análise e compreensão” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 55). Desse modo, evidencia-se que são várias as ocasiões que os professores podem se deparar em situações de risco, quando esses resolvem realizar atividades diferenciadas com seus alunos.

Frente às tantas dificuldades enfrentadas pelos professores que buscam realizar atividades inovadoras em suas aulas, normalmente com o uso de computadores, acentua-se a relevância de formações voltadas para a utilização de tecnologias em sala de aula. Maltempi, Borba e Javaroni (2011) afirmam que as tecnologias oportunizam a interação entre conhecimento e objeto, impactando no aprendizado empírico e no teórico. No entendimento de Valente (2003), a informática na educação exige que o professor da disciplina seja capaz de alternar entre as atividades que usam o computador e as tradicionais não informatizadas realizadas em sala de aula. Nesse contexto, salienta-se que:

A integração do conhecimento computacional, da prática pedagógica e das especificidades institucionais possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno (VALENTE, 2003, p. 3).

Para o autor, a formação de professores deve possibilitar que esses construam conhecimento sobre técnicas computacionais, compreendendo o por que e como integrar esse recurso em sua prática pedagógica. Não sendo apenas uma passagem de informações relacionadas com o uso pedagógico da informática, Valente (2003) evidencia a necessidade de se investir na formação de modo geral, atingindo administradores, orientadores, supervisores, coordenadores pedagógicos e demais educadores.

Com as mudanças tecnológicas que estão ocorrendo na sociedade atual e, consequentemente, nas instituições educativas, Ponte (2000) afirma que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) poderão auxiliar no processo de aprendizagem de conteúdos curriculares, por meio de técnicas de simulação e de modelação cognitiva, com base na inteligência artificial. Na concepção do autor, mais complicado do que escolher qual programa utilizar, é encontrar formas ideais para integrar as TIC no processo de

ensino e de aprendizagem de acordo com os condicionalismos existentes em cada escola. Dessa forma, ele considera o professor como um explorador que, assim como seus alunos, precisa estar sempre buscando aprender mais e, no mundo tecnológico que a sociedade atual se encontra, professor e aluno se tornam parceiros em um mesmo processo de construção de conhecimento.

Na secção seguinte, apresenta-se o início da investigação das relações entre Matemática e Geografia no ensino básico, focando o estudo de mapas geográficos, e indica-se possibilidades pedagógicas com o uso desses mapas, ligando o estudo de geografia com temas matemáticos, a serem realizadas por meio do acesso aos serviços de mapeamento Google Maps™ e Google Earth™ e também com materiais manipuláveis, como esferas de isopor.

### **O estudo de mapas geográficos em aulas de Matemática**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para o ensino fundamental, destacam a importância em abordar questões referentes à localização, desde o primeiro ciclo, possibilitando que o estudante consiga se situar no espaço, reconhecendo alguns termos, como escala, distância e deslocamento. Nesse sentido, o documento referente à Matemática evidencia que, a partir do segundo ciclo, “[...] o trabalho de localização pode ser aprofundado por meio de atividades que mostram a possibilidade de utilizarem-se malhas, diagramas, tabelas e mapas” (BRASIL, 1997b, p. 82). Em Geografia, os parâmetros enfatizam a importância do estudo da linguagem cartográfica, indicando que é possível trabalhar esse tema “[...] por meio de situações nas quais os alunos têm de colorir mapas, copiá-los, escrever os nomes de rios ou cidades, memorizar as informações neles representadas” (BRASIL, 1997a, p. 79). Apesar de suas particularidades, conteúdos dos componentes curriculares da Matemática e da Geografia podem ser trabalhados simultaneamente em diversos momentos, por exemplo, relacionando o estudo de áreas de figuras planas em Matemática com o estudo de mapas em Geografia.

Verificando coleções de livros de Matemática e de Geografia, adotados em escolas públicas localizadas na região de Blumenau - SC, correspondentes aos anos finais do ensino fundamental e ao ensino médio, pode-se observar que, na área de Geografia, há uma carência de conteúdos curriculares matemáticos no estudo de mapas geográficos,

discorrendo basicamente sobre localização e o conceito de escalas. Enquanto que, nos livros de Matemática, foram encontrados diversos mapas geográficos, porém muitas vezes empregados apenas de forma ilustrativa. Ao explorar alguns conceitos, como razão e proporção, por exemplo, os mapas foram citados, mas não exemplificados. Outros conteúdos, como a média aritmética, fração, formas geométricas planas e potências, também foram trabalhados, entretanto não ocorreu uma interação direta entre esses conceitos e o estudo de mapas geográficos.

Com base nos conteúdos apresentados nos livros referentes aos anos finais do ensino fundamental, verifica-se que ocorre a abordagem da cartografia na disciplina de Geografia, na qual são evidenciados alguns conceitos matemáticos, como o estudo de escalas, e é destacada a importância de saber se localizar, citando o uso de recursos tecnológicos, no caso o Global Positioning System (GPS). Nos livros de Matemática são abordados a localização e o uso do GPS, explorando-se as coordenadas geográficas e cartesianas. Nos livros referentes ao ensino médio, verifica-se que as ideias de localização e o uso do GPS também são apresentadas, em Geografia, porém são exploradas de uma forma mais abrangente do que nos anos anteriores. Em Matemática, encontra-se uma explicação sobre escalas e são abordados alguns conceitos básicos relacionados com a geometria fractal, mas esses conceitos não são explorados no estudo de mapas geográficos.

Considerando a carência na abordagem de conteúdos relacionados com o estudo de mapas, tanto em livros didáticos de Geografia, quanto em livros de Matemática, e a limitação dessa tecnologia impressa composta por textos e imagens, cabe aos professores a busca por atividades alternativas para a realização de um estudo mais aprofundado em sala de aula. Esses são alguns dos fatores que instigaram a realização desta pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM), investigando as relações entre Matemática e Geografia no ensino básico, focando o estudo de mapas geográficos. Assim, almeja-se escrever um texto contendo suporte teórico para a ação pedagógica, destinado aos professores que utilizarem o produto educacional da dissertação, priorizando as ligações entre temas matemáticos com aqueles estudados em Geografia.

Uma das propostas de atividades didáticas previstas para a composição do produto educacional está relacionada com a utilização dos serviços de mapeamento Google Maps<sup>TM</sup> e Google Earth<sup>TM</sup> em sala de aula. Esses serviços possibilitam a visualização e o uso de conteúdos, como dados de mapas e terrenos, imagens e outras informações pertinentes. No primeiro serviço, por exemplo, é possível realizar a pesquisa de locais, medir a distância

entre dois pontos, a visualização de coordenadas, trajetos, rotas e navegação GPS. De modo similar, o Google Earth™ possui artifícios que permitem traçar caminhos, medir área, distância e elevação, voar ao redor do mundo por meio de um simulador, entre outros recursos (GOOGLE, 2016).

Outra possibilidade pedagógica é a utilização de esferas de isopor simulando o globo terrestre, com a marcação de linhas imaginárias representando a combinação entre latitudes e longitudes. Essa atividade, além de auxiliar na abordagem de conteúdos curriculares de Geografia, no estudo de coordenadas geográficas, pontos cardeais, hemisférios, movimentos de rotação e translação, pode viabilizar a compreensão de conceitos matemáticos. Por exemplo, o estudo da medida de ângulos pode ser relacionado com a localização de pontos na superfície terrestre.

### **Considerações finais**

No contexto escolar é possível a ação pedagógica com diversas tecnologias e, com o advento das tecnologias digitais, o computador e a Internet se tornaram valiosos recursos a serem utilizados em sala de aula. Nesse contexto, com a pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, visa-se elaborar um produto educacional com suporte teórico que apresente atividades didáticas relacionando conteúdos curriculares matemáticos com o estudo de mapas geográficos, utilizando recursos tecnológicos no entendimento de Pierre Lévy.

### **Referências**

- BAIER, T.; BICUDO, M. A. V. A criação da inteligência coletiva, de acordo com Pierre Lévy, em cursos de educação a distância. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 3, p.420-431, set./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/496>>. Acesso em: 27 set. 2016.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: história, geografia**. Brasília, DF, 1997a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro052.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, DF, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

GOOGLE. **Ajuda do Google**: Como usar o Google Maps e recursos do Google Earth. 2016. Disponível em: <<https://support.google.com/>>. Acesso em: 03 out. 2016.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. Tradução de: Carlos Irineu da Costa.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p.59-67, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/78>>. Acesso em: 13 set. 2016.

MALTEMPI, M. V.; BORBA, M. C.; JAVARONI, S. L. Calculadoras, Computadores e Internet em Educação Matemática: dezoito anos de pesquisa. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p.43-72, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514004>>. Acesso em: 13 set. 2016.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de educación**, p. 63-90, 2000. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/3993>>. Acesso em: 13 set. 2016.

SILVA, R. C. **O estudo de conceitos de ecologia por meio de objetos digitais de aprendizagem**. 2015. 111 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Blumenau, 2015. Disponível em: <[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2015/360435\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2015/360435_1_1.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2016.

VALENTE, J. A. Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática: experiências na formação de professores para o uso da informática na educação. In: VALENTE, J. A. **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas, SP: NIED, 2003. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro4/>>. Acesso em: 03 out. 2016.