



A educação cartográfica no ensino-aprendizagem de Geografia: reflexões e experiências

Ederson Nascimento *

Aline Beatriz Ludwig**

Resumo: Este ensaio apresenta uma análise das potencialidades da educação cartográfica no processo de ensino-aprendizagem da Geografia, a partir de experiências didático-pedagógicas desenvolvidas em escolas públicas. A metodologia das atividades realizadas prioriza o ensino de fundamentos da representação cartográfica e a construção, por estudantes do ensino fundamental e médio, de mapas temáticos e maquetes para subsidiar o estudo de temas geográficos diversos. Com isso, procurou-se promover o aprendizado de conhecimentos geográficos e cartográficos de modo inter-relacionado, possibilitando aos estudantes um melhor entendimento de fenômenos e processos espaciais a partir da compreensão e uso da linguagem cartográfica, bem como aprender sobre a natureza da representação cartográfica no âmbito do estudo de temas da Geografia.

* Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor adjunto no curso de Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS - Campus de Chapecó-SC).

** Graduada em Geografia pela UFFS-Campus Chapecó. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Cartographic education in teaching-learning Geography: reflections and experiences

Abstract: This paper presents an analysis of the potential of cartographic education in the teaching-learning process of Geography, starting from didactic-pedagogical experiences carried out in public schools. The methodology of empirical activities prioritizes teaching fundamentals of cartographic representation and the production of thematic maps and scale models by students in primary and secondary education, in order to aid the study of different geographical themes. Thus, we sought to provide learning of geographic and cartographic knowledge in an interrelated way, allowing students a better understanding of phenomena and spatial processes from the understanding and using of cartographic language, as well as learning about the nature of cartographic representation in scope of the study themes of Geography.

Palavras-chave:

Cartografia geográfica, cartografia escolar, Geografia escolar, formação docente em Geografia, ensino-aprendizagem.

Key-Words:

Geographic cartography, school cartography, school Geography, teaching formation in Geography, teaching-learning.

Introdução

¹ Utilizar-se-á a expressão “organização espacial” no sentido apresentado por Corrêa (1998) para se referir ao espaço social produzido e estruturado, seguindo ainda a ideia de que todo espaço social apresenta certa ordem, ainda que caótica do ponto de vista de determinados segmentos sociais. Embora seja sabido que expressões como “produção do espaço” e “organização do espaço” aparecem na literatura especializada, por vezes, associadas a diferentes correntes do pensamento geográfico, não está no escopo do presente trabalho promover essa discussão.

² A expressão “Geografia Escolar” será utilizada ao longo deste texto para se referir à disciplina de Geografia na educação básica.

A Cartografia é um ramo do conhecimento de suma importância para a Geografia. Como ciência que se preocupa com a organização espacial¹ – os agentes e condicionantes sociais e naturais responsáveis pela organização do espaço geográfico –, na Geografia o mapa se faz presente tanto para investigação de hipóteses, como para a constatação de seus dados, contribuindo, portanto, para a produção de seu conhecimento e para uma compreensão mais abalizada do mesmo. Nessa perspectiva, o uso de materiais e linguagem cartográficos é igualmente essencial na Geografia Escolar², uma vez que consistem em um instrumental que potencializa o desenvolvimento do raciocínio espacial pelos estudantes.

No entanto, é comum observar diversas limitações quanto à incorporação do saber cartográfico no processo de ensino-aprendizagem de Geografia na educação básica, as quais passam pelo próprio nível de abstração que aquele conhecimento congrega, o que, por vezes, o torna de difícil compreensão para estudantes e até mesmo, em alguns casos, para professores. Ademais, ele ainda é pouco apresentado nos livros didáticos e paradidáticos, sendo colocado, não raro, como um conteúdo “alternativo”, a par dos demais assuntos da disciplina de Geografia.

Entende-se, assim, que para que o potencial da Cartografia possa ser adequadamente aproveitado no ensino-aprendizagem da Geografia, é preciso inseri-la permanentemente no trabalho com os diversos conteúdos da disciplina. Para tanto, juntamente à Educação Geográfica no ensino fundamental e médio, faz-se necessário elaborar um processo de *Educação Cartográfica*, o qual deve se iniciar na universidade, na formação de professores de Geografia com domínio dos conhecimentos cartográficos e com didática adequada para ministra-los na educação básica, e se consolidar na escola com a elaboração de atividades didático-pedagógicas que promovam o aprendizado da linguagem cartográfica, bem como a construção e o uso de mapas nas aulas de Geografia pelos estudantes.

Nesse sentido, o presente estudo apresenta uma análise das potencialidades da Educação Cartográfica no ensino-aprendizagem da Geografia na educação básica, a partir de experiências empíricas realizadas no curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus de Chapecó/SC, juntamente a escolas públicas do referido município. Foram desenvolvidas atividades de ensino da Cartografia inseridas no processo de ensino de temas diversos da Geografia Escolar, com o intuito de promover uma relação dialética no processo de ensino-aprendizagem. Isto é, procurou-se permitir com que os estudantes pudessem aprender a Geografia por meio da compreensão e uso da linguagem cartográfica, bem como aprender sobre a natureza da representação cartográfica ao estudar os conhecimentos geográficos.

Dentro desta perspectiva, um dos procedimentos fundamentais realizados foi a *produção de materiais cartográficos*: a criação, a partir de informações sobre o espaço, de mapas e maquetes com as quais buscou-se, de um lado, uma compreensão dialética do fenômeno ou processo espacial analisado na Geografia Escolar – dos dados espaciais, cria-se a representação cartográfica para remeter-se novamente a compreensão do espaço. Viabilizou-se a participação ativa dos estudantes no processo de Educação Cartográfica, colocando-os como sujeitos, mapeadores críticos da realidade geográfica analisada (Cf. SIMIELLI, 1999). Além disso, a fim de facilitar o aprendizado de conhecimentos cartográficos ditos “de base”, utilizou-se de atividades “alternativas”, aqui chamadas de *atividades didáticas não formais*, em relação às quais é apresentada, a título de exemplo, uma experiência de ensino de projeções cartográficas.

Cabe ressaltar que para a própria pesquisa acadêmica, a realização de estudos empíricos referentes ao uso da Cartografia na educação básica (assim como sobre outras temáticas) não é tarefa simples devido a dificuldades que o cotidiano escolar acaba impondo. Entre os principais entraves pode-se mencionar a rigidez de programas de disciplinas e de horários de aulas, a escassez de tempo para execução de atividades e, sobretudo, dificuldades para realização de parcerias com docentes e instituições a fim de se poder ingressar em sala de aula, elaborar as experiências didático-pedagógicas propostas e coloca-las em prática. Em função disso, as experiências de

Educação Cartográfica apresentadas neste estudo foram empreendidas no âmbito do projeto de ensino PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), subprojeto de Geografia, o qual, devido às suas características³, viabilizou a realização de atividades práticas envolvendo a Cartografia em diferentes escolas e em longo prazo, o que permitiu uma avaliação mais abrangente dos impactos das iniciativas no ensino-aprendizagem.

O texto está organizado em duas partes. Na primeira, realiza-se uma discussão teórica acerca da funcionalidade dos conhecimentos cartográficos para a ciência geográfica e da importância da Educação Cartográfica no ensino-aprendizagem de Geografia no ensino fundamental e médio. Em seguida, são apresentadas reflexões a partir de experiências empíricas de Educação Cartográfica, empreendidas como metodologias para promoção do ensino-aprendizagem dos conhecimentos geográficos e cartográficos de maneira inter-relacionada na Geografia Escolar.

A educação cartográfica e o ensino de Geografia

A Cartografia, conforme definição da Associação Cartográfica Internacional, é o

[...] conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseadas nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, assim como a sua utilização (CASTRO, 2012, p. 15).

Consiste em “[...] um método científico que se destina a expressar fatos e fenômenos observados na superfície da Terra, por meio de uma simbologia própria” (OLIVEIRA, 1988, p. 14). Utiliza-se de uma linguagem gráfica estruturada como um sistema de signos, formada e interpretada a partir de três relações espaciais (diversidade/similaridade, ordem e proporcionalidade) que contêm os significados da representação gráfica, e expressa graficamente por seis variáveis visuais (tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma) que são significantes da mensagem gráfica (ARCHELA, 1999; MARTINELLI, 2003).

Como afirma Joly (1990), conhecer e representar a Terra sempre foram os principais objetivos da Cartografia e ainda hoje o são, o que faz com que esse conhecimento seja um dos mais importantes para analisar e planejar a organização e uso do espaço geográfico. Neste sentido, a Cartografia constitui-se em saber de grande importância para a Geografia. A ciência geográfica se utiliza da Cartografia para que as informações levantadas sejam representadas de modo sistematizado e, assim, se possa apreender sua disposição (distribuição e correlação) no espaço. As representações cartográficas possibilitam, portanto, uma visão mais ampla e sintética das relações entre os fenômenos geográficos, uma vez que possibilita visualizá-los em conjunto, em arranjos espaciais (ALMEIDA; PASSINI, 1999; SIMIELLI, 1999).

Cada vez mais vem sendo destacada a importância da Cartografia no âmbito do ensino da Geografia (tanto no ensino superior como na educação básica), uma vez que esta tem a importante função de ajudar no desenvolvimento do raciocínio espacial dos estudantes.

O indivíduo que não consegue usar um mapa está impedido de pensar sobre aspectos do *território* que não estejam registrados em sua memória. Está limitado apenas aos registros de imagens do espaço vivido, o que o impossibilita de realizar a operação elementar de situar localidades desconhecidas (ALMEIDA, 2001, p. 17).

O uso da linguagem da Cartografia e de seus produtos (mapas, plantas, globos, croquis, imagens de satélite, maquetes, entre outros), contribui para o aprendizado à medida que possibilita a visualização e a análise de diferentes recortes do espaço e na escala que convém para o tema estudado. Ademais, por meio da observação da representação cartográfica de dados e ob-

³ Em linhas gerais, o PIBID é um programa mantido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que visa promover o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. O programa concede bolsas a estudantes de cursos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por instituições de educação superior em parceria com escolas públicas de ensino fundamental e médio. Os referidos projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas desde o início de sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob a orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola, estes também bolsistas do programa. Na UFFS, o PIBID está em funcionamento desde 2011. Até o momento, o subprojeto de Geografia foi realizado em parceria com quatro escolas de Chapecó (duas no período 2011-2013 e outras duas a partir de 2014), tendo, em cada período, uma equipe formada por doze licenciandos, dois professores supervisores (um de cada escola), além do coordenador, docente da UFFS.

jetos, “[...] o aluno chega a generalizações – percebe diversas áreas em que pode ser identificada a mesma situação” (ALMEIDA; PASSINI, 1999, p. 13), facilitando o entendimento da lógica da distribuição espacial de determinados fenômenos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s) de Geografia (BRASIL, 1998) ressaltam a importância da Cartografia ao estabelecerem como um dos objetivos do estudo da disciplina no ensino fundamental a utilização da linguagem cartográfica, a fim de subsidiar a obtenção de informações a partir de documentos cartográficos, bem como para representar a espacialidade dos fenômenos geográficos. Neste contexto, sugerem blocos temáticos em que elencam conteúdos, como a leitura e a compreensão das informações que são expressas em linguagem cartográfica.

Em que pese a importância da Cartografia na aprendizagem da Geografia, para que haja, por parte dos estudantes, o domínio dos conhecimentos basilares para leitura e interpretação de representações cartográficas, assim como o seu uso contínuo e adequado para o aprendizado dos conhecimentos geográficos, deve-se estabelecer um processo de ensino-aprendizagem favorável a isso no âmbito da Geografia Escolar. É neste contexto que emerge o papel da *Educação Cartográfica*.

Em linhas gerais, pode-se entender a Educação Cartográfica como um processo de construção de conhecimentos e metodologias favorecedoras da leitura e interpretação de mapas. Nas palavras de Passini (1994, p. 26), “A Educação Cartográfica ou alfabetização para a leitura de mapas deve ser considerada tão importante quanto à alfabetização para a leitura da escrita”, pois “significa preparar o aluno para fazer e ler mapas”.

Estudar a linguagem cartográfica desde os primeiros anos escolares possibilita à criança desenvolver a percepção do seu espaço de vivência para, mais tarde, ter capacidades cognitivas mais complexas sobre suas aplicações e possibilidades de entendimento do espaço. No entanto, como bem observa Francischett (2004, p. 37), “Os alunos precisam ser preparados para que construam conhecimentos fundamentais sobre essa linguagem, como pessoas que representam e codificam o espaço e como leitores das informações expressas por ela.” É importante inserir a Cartografia na Geografia Escolar como um processo educativo gradual e permanente, explorando possibilidades variadas de uso da linguagem cartográfica e considerando as diferentes faixas etárias e estágios cognitivos dos estudantes.

Esta questão é abordada por Simielli (1999), que propõe o trabalho com a Cartografia na Educação Geográfica em diferentes níveis, a começar nas séries iniciais (até a quarta série ou quinto ano, atualmente) pela alfabetização cartográfica. Nesta fase, o objetivo é fazer com que o aluno compreenda os processos necessários para a realização das representações gráficas, isto é, educá-lo para a visão cartográfica. Devem ser trabalhadas noções elementares da representação cartográfica – tais como a visão vertical, escala e construção de legenda – especialmente a partir de espaços próximos e conhecidos da criança, para que, no final do processo, ela seja capaz de explicar um espaço a partir de imagens e símbolos.

Nos dois últimos ciclos do ensino fundamental, segundo a autora, deve-se aprofundar a alfabetização cartográfica (quinta série ou sexto ano) e, gradativamente, introduzir usos mais complexos da Cartografia através de atividades de localização e análise, com mapas de distribuição espacial que representam um fenômeno isoladamente. Por sua vez, no fim do ensino fundamental e no ensino médio, é desejável aprofundar ainda mais o uso dos mapas, inserindo atividades que incentivem a correlação entre informações de dois ou mais documentos cartográficos a fim de se obter uma síntese de um determinado fenômeno espacial. Esta, em um momento mais avançado do aprendizado cartográfico, pode ser representada pelos próprios alunos em um novo mapa, um mapa-síntese.

No processo de Educação Cartográfica, é de suma importância que o estudante participe ativamente, sendo treinado a ler a manifestação espacial dos fenômenos a partir de mapas, maquetes e imagens e, também, orientado a construir suas próprias representações cartográficas. Isso contribui para que ele possa apreender melhor a lógica de se cartografar um determinado espaço, além de inserir o aluno como sujeito na construção do conhecimento geográfico na escola, utilizando-se da linguagem cartográfica.

Em suma, o conhecimento geral da Cartografia e o domínio de mapas possibilita ao estudante

entender melhor diversos conteúdos da Geografia Escolar, fornecendo-lhe subsídios para descobrir e interagir com os espaços a sua volta e, assim, contribuir para que possa pensar e ver o mundo em uma perspectiva mais consciente em sua dimensão espacial. Para tanto, como bem ressalva Katuta (2004, p. 133-4),

[...] a apropriação e o uso da linguagem cartográfica devem ser entendidos no contexto da construção dos conhecimentos geográficos, o que significa dizer que não se pode usá-la per se, mas como instrumental primordial, porém não único, para a elaboração de saberes sobre territórios, regiões, lugares e outros. Se a supervalorizarmos, em detrimento do saber geográfico, corremos o sério risco de defender a linguagem por ela mesma, o que, a nosso ver, a esvazia em importância e significado.

Infelizmente, nem sempre o potencial da Cartografia é adequadamente explorado no ensino-aprendizagem da Geografia Escolar. Estudos da literatura específica – como os de Meneguette (1998), Francischett (2002; 2004), Katuta (2004), Kaercher (2004), Loch e Fuckner (2005) e Abreu e Carneiro (2006) – e observações realizadas ao longo de nossa prática profissional na formação de professores, apontaram fatores limitantes à compreensão, ao uso e à própria valorização dos conhecimentos cartográficos no ensino-aprendizagem de Geografia, sendo os principais:

- a) a precária infraestrutura material com a qual convivem os docentes em muitas escolas;
- b) a falta de domínio dos conhecimentos cartográficos pelos próprios professores e, principalmente;
- c) uma compreensão limitada sobre tais conhecimentos na Geografia Escolar, sendo a Cartografia, nessa circunstância, vista e abordada apenas como um tema da disciplina (ou unidade do conteúdo escolar) trabalhado de modo concentrado no tempo e com procedimentos metodológicos inapropriados, tais como a cópia de mapas a partir de atlas e livros didáticos, memorização de informações e coloração de mapas mudos sem uma reflexão prévia sobre as informações a serem representadas ou sobre a própria lógica para o uso correto das cores.

A realidade atual nos desafia a inserir cada vez mais a Cartografia na Geografia Escolar. Além dos livros didáticos, a crescente disponibilização de produtos cartográficos – como mapas em formato vetorial e em arquivos de imagem, além de imagens de satélite de praticamente todas as regiões do globo – em bases de dados digitais e em portais na internet, bem como a ampliação da informatização em curso nas escolas brasileiras (ainda que diferencial em termos regionais), vêm abrindo um leque cada vez mais amplo de possibilidades para o desenvolvimento de atividades de Educação Cartográfica na escola. Cabe criar iniciativas para desenvolver o aprendizado da linguagem cartográfica e seu uso na construção de conhecimentos geográficos. E nisto, a universidade tem importante papel no processo de formação de professores de Geografia, não só em sua formação inicial na graduação, mas também por meio de atividades de extensão e de iniciação à docência (como o é o PIBID, por exemplo), que oportunizem aos professores atualizar seus conhecimentos e promovam uma aproximação entre a universidade e a escola.

Ensinando e aprendendo Geografia e (através da) cartografia: experiências de educação cartográfica na Geografia escolar

As experiências de Educação Cartográfica doravante apresentadas foram desenvolvidas no período de 2011 a 2014 no âmbito do subprojeto de Geografia do PIBID da UFFS, campus de Chapecó/SC, em parceria com as escolas estaduais Marechal Bormann e São Francisco, situadas no referido município⁴. Ao longo do projeto foram realizadas várias atividades referentes ao ensino de Geografia com o uso da Cartografia. Centrar-se-á a descrição e a análise em três modalidades dessas atividades, realizadas em turmas e momentos diferentes, quais sejam: o ensino-aprendizagem por meio de atividades didáticas não formais para o aprendizado de conhecimentos específicos da Cartografia, a produção de mapas temáticos e a construção de maquetes⁵.

⁴ A Escola Marechal Bormann foi parceira do subprojeto PIBID/Geografia da UFFS de junho de 2011 a dezembro de 2013, enquanto a Escola São Francisco se juntou ao projeto apenas em março de 2014, quando de sua renovação junto à CAPES. Por esta razão, a maior parte das experiências foi realizada na primeira escola.

⁵ Participaram do desenvolvimento das atividades descritas a seguir: os dois coautores deste artigo (o primeiro atuando como coordenador do PIBID/Geografia e a segunda, à época, como licencianda do curso de Geografia e bolsista do referido projeto); os licenciandos Geografia Bruno de Matos Casaca, Cristiane Santin, Flávia Carla Vacarin, Flávia Ruti Mass (estes, atualmente, já formados), Daniela Feyh Wagner e Mirian Pegoraro, além das professoras Cleciomara Sanzovo e Norma Marmith, docentes das escolas parceiras do PIBID.

Atividades didáticas não formais na educação cartográfica: o exemplo das projeções cartográficas

Como afirmam Nascimento et al. (2013, p. 77),

⁶ De acordo com Bianconi e Caruso (2005, p. 20), “A educação não-formal [...] define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino”. Essa modalidade educativa inclui o desenvolvimento de atividades extraclasse (trabalhos de campo, visitas técnicas, oficinas etc.), bem como “[...] metodologias [didático-pedagógicas] lúdicas, diferentes do que é habitual no ensino, fazendo das artes, por exemplo, ferramentas de trabalho capazes de estimular os estudantes a aprender e a expressar os conhecimentos adquiridos através de uma nova linguagem”.

Um encaminhamento didático-pedagógico não pautado em uma lógica “formal” – isto é, não limitado na tríade lousa-exposição-texto e sem a adoção de inúmeras classificações, nomenclaturas e apelos à memorização – abre importantes possibilidades para um envolvimento ativo dos estudantes como sujeitos no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, emerge a importância de atividades alternativas no ensino, que busquem romper com a predominância de metodologias estritamente formais na maneira de se trabalhar com os conteúdos, a fim de fazer com que o conhecimento seja mais sensível às diferentes características de inteligências e capacidades de aprendizado, além de tornar mais fácil e agradável o ato de aprender.

O processo de Educação Cartográfica deve estar pautado, antes de tudo, em um aprendizado adequado dos fundamentos da Cartografia de base, trabalhando-se noções como orientação, simbologia, escalas, coordenadas e projeções, aprendizado este que, muitas vezes, deve preceder o uso dos materiais cartográficos a fim de garantir uma compreensão mais abalizada das informações neles representadas e, a partir disso, do tema ou fenômeno em análise. Entretanto, o professor deve atentar para o fato de que a abordagem dessas noções, devido à dimensão abstrata que carregam, precisa ser adequada aos estudantes a fim de potencializar o aprendizado.

Assim, para o ensino de tais conhecimentos pode-se lançar mão, juntamente aos procedimentos ditos formais (como a abordagem expositiva de conceitos e exibição de mapas prontos, a leitura e a resolução de exercícios escritos), também de procedimentos e atividades não formais ou “alternativos” de ensino⁶. Há inúmeros trabalhos, alguns dos quais já consagrados – como Simielli (1993), Almeida e Passini (1999), Almeida (2001), Castrogiovanni (2009) e Schäeffler et al. (2011) – que apresentam atividades alternativas para o processo de alfabetização cartográfica e demais fases do aprendizado cartográfico, utilizando-se de materiais, instrumentos e procedimentos diversos e abordando diferentes noções da Cartografia. No caso específico do presente artigo, as atividades não formais apresentadas são relacionadas, a título de exemplo, às projeções cartográficas, tema caro ao ensino de Geografia e cuja dificuldade de compreensão pôde ser constatada também in loco nas escolas por nós acompanhadas no âmbito do PIBID.

A compreensão das projeções cartográficas é importante para a interpretação de mapas, especialmente em escalas médias e pequenas, pois devido à impossibilidade de se representar concomitantemente as formas, as áreas e as distâncias da superfície terrestre sem que haja distorções em algumas dessas medidas, são elas, as projeções, que explicam os padrões dos contornos dos territórios representados nos documentos cartográficos (ESRI, 2000). Devido a essa importância, o tema das projeções integra o conteúdo da Geografia Escolar, em geral no oitavo ano do ensino fundamental (antiga sétima série) e no primeiro do ensino médio. Contudo, devido ao seu caráter abstrato, esse é um dos assuntos mais difíceis de serem entendidos por estudantes e por parcela significativa dos professores de Geografia. Essa mesma dimensão abstrata inerente às projeções também acaba impondo dificuldades para os docentes ensinarem o referido conteúdo na educação básica.

Em função disso, a fim de facilitar a compreensão desse tema, elaborou-se, para turmas das referidas séries escolares da Escola Marechal Bormann, uma atividade de construção de projeções usando produtos cartográficos como mapas e globo terrestre, além de alguns materiais simples para realização de demonstrações, no caso, uma folha de papel sulfite tamanho A4, uma folha plástica, um pincel atômico e duas frutas: uma maçã e uma laranja. A folha A4 foi utilizada para demonstrar projeções cilíndricas e cônicas sobre o globo terrestre. A maçã, por sua vez, foi utilizada para ilustrar como é possível transpor uma superfície curva em coordenadas planas. A Terra, representada pela fruta, deve ser envolvida por uma superfície de

representação, no caso, correspondente ao plástico. Feita a sobreposição, inicia-se o desenho da projeção traçando a linha do equador, demais paralelos e meridianos (Figura 1).

Em outra demonstração, a laranja foi utilizada a fim de exemplificar como ocorrem as distorções geométricas contidas em uma projeção cartográfica. A fruta é dividida ao meio, como se fosse feito um corte transversal da Terra seguindo a linha do equador. Após retirar os gomos das duas partes (estas consideradas como os hemisférios norte e sul), colocam-se as cascas da laranja sobre algo plano (uma folha de papel ou uma mesa, por exemplo) onde se possa tentar encostar toda a casca sobre a superfície. Procedendo desta maneira, é possível observar as cascas se rompendo e seus fragmentos se separando, ilustrando assim as possíveis distorções inerentes às projeções (Figura 2).

O impacto da atividade foi satisfatório, uma vez que os estudantes mostraram-se intrigados com o teor pitoresco da mesma que, ainda assim, conforme comentários em aula e respostas colhidas em questionários de avaliação aplicados às turmas, contribuiu para que eles pudessem ter melhor noção das superfícies e procedimentos utilizados para projetar a superfície terrestre em mapas.

Figura 1 – Aula sobre projeções cartográficas: representando uma projeção sobre a maçã.



Fonte: acervo dos autores.

Figura 2 – Aula sobre projeções cartográficas: explicação das distorções geométricas de uma projeção utilizando uma laranja.



Fonte: acervo dos autores.

Ensino-aprendizagem de Geografia com a produção de mapas temáticos

A ação para que o aluno possa compreender a linguagem cartográfica não está simplesmente em colorir ou copiar mapas prontos, mas em construir seus próprios mapas, afim de que, acompanhando metodologicamente cada etapa do processo de reduzir proporcionalmente e/ou de classificar informações e representá-las graficamente, “[...] possam estabelecer um sistema de signos ordenados, obedecer a um sistema de projeções para que haja a coordenação de pontos de vista, familiarizem-se com a linguagem cartográfica” (ALMEIDA; PASSINI, 1999, p. 22). Assim, através de uma relação entre teoria e prática oportunizada, em sala de aula, pelo ensino das noções cartográficas e do manuseio e produção de mapas, é possível otimizar o aprendizado dos alunos sobre a Cartografia e seu uso na produção/aquisição de conhecimentos geográficos, capacitando-os a reconhecer uma determinada organização espacial a partir de mapas.

Com esse intuito, foram realizadas atividades de construção de mapas temáticos em três turmas da Escola Marechal Bormann, sendo uma da sétima série do ensino fundamental (atual oitavo ano) e duas de ensino médio: uma do primeiro e outra do segundo ano. Em todas as turmas, o trabalho teve início com a realização de uma aula expositiva dialogada, ministrada pelos licenciandos do PIBID, sobre a importância e os fundamentos da representação cartográfica temática, explicando para os alunos os principais elementos de um mapa e os métodos de representação espacial de dados (quantitativa, qualitativa e ordenada), seguindo sistematização apresentada por Martinelli (2003). Em seguida, trabalhou-se com a construção dos mapas com os alunos. De antemão, é importante salientar que a elaboração desses mapas foi feita em momentos em que eram trabalhados conteúdos escolares não diretamente relacionados à Cartografia, buscando, com isso, relacionar esse conhecimento a outros temas e, sobretudo, desenvolver junto aos alunos a ideia de aprender a Geografia por meio da Cartografia.

No ensino fundamental, cada grupo de alunos recebeu tabelas de dados e um mapa base. Inicialmente, os estudantes tiveram que reconstruir e ampliar o referido mapa sobre uma cartolina, utilizando a técnica de desenho quadriculado, gerando, a partir disso, um novo mapa base em escala maior. Depois de prontos, estes passaram a receber as representações que foram desenvolvidas para cada variável, segundo sua natureza qualitativa ou ordenada, bem como os principais elementos cartográficos, no caso, legenda, orientação, escala e créditos. Ao término da atividade, em cada uma das turmas foram produzidos cinco mapas temáticos diferentes, espacializando, por países, os seguintes temas: índices de desenvolvimento humano na América Latina; população absoluta da América Anglo Saxônica, e os três setores de atividades econômicas (primário, secundário e terciário) no continente Americano (Figura 3).

A produção cartográfica temática realizada na sétima série contribuiu para o aprendizado de noções e procedimentos importantes da Cartografia (como o exercício de ampliação de escalas e representação espacial de dados), bem como para inseri-la no processo de construção de outros conhecimentos geográficos pelos alunos, auxiliando na caracterização dos fenômenos por meio de sua espacialização. Os mapas produzidos nesta fase escolar ainda são simples e resultam do exercício de localização de um fenômeno. Porém, com os estudantes do ensino médio, procurou-se produzir um trabalho cartográfico mais complexo, desafiando-os a realizar procedimentos mais avançados de classificação e seleção de dados tabulares e a utilizar métodos variados de representação temática.

Na turma do primeiro ano do ensino médio, realizou-se a construção de mapas temáticos tendo como tema “Os setores de atividades da economia brasileira” (primário, secundário e terciário). Os estudantes, organizados em duplas, receberam uma folha de papel tamanho A4 com três mapas mudos do Brasil (divisão de unidades da federação), sendo que em cada um deles deveria ser representado um setor de atividades. Já no segundo ano, o exercício consistiu na elaboração de mapas sobre aspectos relacionados ao tema “O espaço geográfico no período da globalização”. Os alunos foram divididos em equipes, cada qual com a responsabilidade de construir dois mapas, visando, com isso, possibilitar que todos os principais métodos de representação cartográfica temática fossem utilizados.

Figura 3 – Mapas elaborados pela turma de sétima série.



Fonte: acervo dos autores.

⁷ Foram utilizados como mapas base principalmente mapas físicos e políticos, presentes nos livros didáticos e atlas disponibilizados pela escola aos alunos.

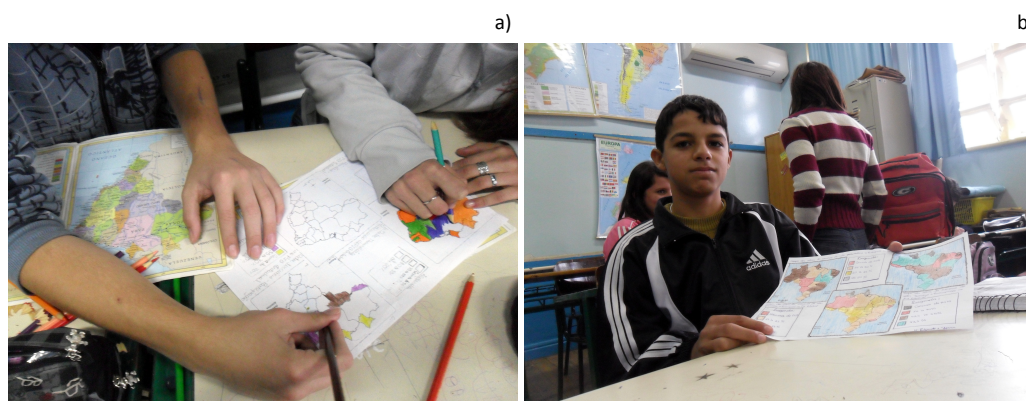
Para ambas as turmas, os licenciandos do PIBID levantaram e selecionaram os dados estatísticos a serem utilizados para cartografia e acompanharam todo processo de elaboração dos mapas. Após a conclusão dos mesmos, foram realizadas atividades de socialização dos resultados – apresentação oral para a sua turma, a professora da disciplina e os pibidianos – em que os estudantes tiveram que caracterizar os fenômenos estudados orientando-se a partir de textos e do material cartográfico que haviam construído. Neste momento, eles também explicaram como produziram seus mapas.

As atividades de representação compreenderam:

a) a reconstrução de um mapa base, com a ampliação/redução da escala e a seleção de elementos específicos deste mapa, a fim de impedir a mera cópia do mapa base⁷, e

b) a representação de dados tabulares sobre o mapa base reconstruído, com os alunos sendo orientados a utilizar adequadamente as variáveis visuais cor e valor para representar os dados, respectivamente segundo sua natureza dissociativa ou quantitativa (Figura 4).

Figura 4 – Produção de mapas temáticos por estudantes do primeiro ano do ensino médio: a) mapas sendo construídos; b) mapas concluídos.



Fonte: acervo dos autores.

As atividades possibilitaram ainda exercitar outras noções cartográficas importantes, como a espacialização de coordenadas geográficas, a construção de legendas e a orientação e menção dos locais a partir do norte geográfico.

A construção de mapas temáticos, se desenvolvida priorizando a análise, a classificação e a espacialização de informações em detrimento da mera cópia de dados e de contornos de um mapa base para outro, possibilita que o aluno deixe de ser um mero leitor e passe a produzir e a utilizar mapas em vários momentos de seu desenvolvimento cognitivo.

Figura 5 – Dois dos mapas temáticos construídos pelos alunos do segundo ano.



Fonte: acervo dos autores.

Estudando o espaço através da produção de maquetes

Outro importante produto da Cartografia a ser utilizado no trabalho cartográfico escolar é a maquete. Esta é uma representação tridimensional do espaço, que simboliza a intensidade de um determinado atributo espacial (dimensão Z) e sua distribuição latitudinal e longitudinal no plano topográfico (dimensões X e Y).

Como aponta Francischetti (2004), a elaboração e o uso da maquete geográfica tem o objetivo de produzir e transmitir informações espaciais através de seu potencial de comunicação cartográfica. No dizer desta autora:

Na maquete, criamos a imagem visual modulando as três dimensões do plano (X, Y e Z), sendo o Z a terceira dimensão visual que atrai a atenção do observador [...] porque é explorada para representar a temática da maquete (o tema escolhido/necessário para o estudo) (p. 47).

Entretanto, concordamos com Simielli (1991) no sentido de que a maquete não é um fim, mas um meio didático pelo qual vários elementos da realidade podem ser trabalhados em conjunto. Assim, tal como deve ocorrer com os mapas, é importante que a produção e o uso das maquetes na Geografia Escolar sejam inseridos no processo de ensino-aprendizagem dos temas/conhecimentos geográficos.

É com este intuito que foram realizadas experiências de construção de maquetes em turmas das escolas parceiras do projeto. Na Escola São Francisco, trabalhou-se com o tema “Grandes paisagens naturais” em turmas de sétima série (atual oitavo ano) do ensino fundamental. Já na Escola Marechal Bormann, o trabalho foi realizado junto a turmas do terceiro ano do ensino médio, abrangendo o tema “Geografia do Estado de Santa Catarina”. O principal objetivo das atividades foi exercitar o uso da maquete – mais precisamente, a sua elaboração, por estudantes de diferentes séries escolares – como instrumento de compreensão dos temas geográficos.

Como, em ambas as séries, as turmas nas quais foi realizada esta atividade não eram as mesmas onde foi desenvolvida a experiência anterior (da construção de mapas temáticos), diagnosticou-se, também para estas turmas, a necessidade de ministrar uma aula teórico-conceitual acerca dos fundamentos da Cartografia, além de outra com orientações específicas para confecção das maquetes em cada série.

O encaminhamento metodológico adotado para a atividade seguiu-se com a divisão das turmas em grupos de alunos, cada qual recebendo a tarefa de elaborar uma pesquisa bibliográfica sobre um subtema específico⁸, bem como de representar aspectos deste por meio de uma maquete. Esta, por sua vez, teria a função de auxiliar a apresentação da pesquisa acerca do subtema em um seminário de socialização na turma.

As orientações para construção das maquetes foram dadas observando-se particularidades necessárias em relação aos temas (escalas, localização e atributos dos fenômenos representados) e faixas etárias dos alunos. Nas sétimas séries, os alunos ficaram livres para representar o seu subtema em qualquer recorte espacial, podendo optar pela cartografia da paisagem em um local abstrato qualquer ou pela representação de sua distribuição em um espaço específico (região, país ou planisfério). Os materiais para representação das formas das paisagens (papeis, tintas, folhas de plantas, areia, entre outros) também foram escolhidos por eles. Contudo, solicitou-se a eles para, no processo de representação, manter a coerência no arranjo das formas espaciais típicas de cada paisagem natural, bem como, na medida do possível, certa proporcionalidade entre as formas representadas na dimensão vertical (Z) (Figura 6).

Por sua vez, no ensino médio, a representação obrigatoriamente deveria ser feita a partir do limite territorial de Santa Catarina desenhado sobre uma folha de isopor. Inicialmente, os alunos traçaram este limite a partir de um mapa base que eles mesmos construíram extraindo-o de um atlas estadual (SANTA CATARINA, 2008). Este mapa foi desenhado na folha de isopor usando a técnica de ampliação por quadriculas. Em seguida, os estudantes realizaram a representação dos subtemas, com a obrigação de observar a correta aplicação de cores para a espacialização das informações, além de inserir em sua maquete escala horizontal, referência de orientação e legenda (quando foi necessária), além de título e créditos (Figura 7).

No seminário de socialização, etapa final do trabalho em ambas as séries, os estudantes apresentaram – para os colegas de classe, a professora da disciplina e os PIBIDIANOS – os resultados de suas pesquisas e a maquete construída acerca do subtema. Neste momento, além de caracterizar a temática estudada utilizando-se, sempre que possível, da representação cartográfica construída, os estudantes foram incentivados a explicar os aspectos que se propuseram a representar e os procedimentos que utilizaram, bem como a avaliar os pontos positivos e negativos da experiência de estudo da Geografia com a produção de maquetes então realizada.

Das experiências colocadas em prática nas escolas, pôde-se constatar que a maquete auxilia na visualização de atributos espaciais em uma determinada área de modo conjunto e, principalmente, ajuda na compreensão de formas espaciais em um determinado local através de uma visualização menos abstrata propiciada pela visão tridimensional. Finalmente, convém salientar que a própria prática de socialização – tanto no trabalho com as maquetes, como também nas atividades com mapas temáticos – contribuiu para atrair a atenção dos alunos para o aprendizado dos outros subtemas. Por mais que estes não tenham sido foco de estudo aprofundado por todos os estudantes ao longo da atividade, com a adequada mediação do professor, as discussões engendradas na socialização dos resultados de pesquisa propiciam uma construção coletiva de conhecimentos, favorecendo o aprendizado.

⁸ Nas turmas da sétima série do ensino fundamental, cada grupo de alunos ficou responsável pela análise de características naturais e usos sociais empreendidos em um tipo específico de paisagem natural do globo: cerrado, savana, florestas tropicais e temperadas e tundra. Já os terceiranistas do ensino médio trabalharam com os subtemas: unidades de relevo, hidrografia, climas e vegetação e usos do solo de Santa Catarina.

Figura 6 – Maquetes de paisagens naturais construídas por estudantes da sétima série:
a) representação, em elaboração, de paisagem de clima temperado;
b) representação concluída de floresta equatorial.



Fonte: acervo dos autores.

Figura 7 – Maquete em construção por estudantes do terceiro ano do ensino médio, representando as unidades geomorfológicas de Santa Catarina.



Fonte: acervo dos autores.

Reflexões finais

A realidade geográfica é abrangente e complexa. A compreensão dos modos de organização do espaço geográfico envolve uma análise criteriosa e coerente dos agentes atuantes e dos processos que o caracterizam e o estruturam em distintas escalas ao longo do tempo. Na práxis do ensinar e aprender o conhecimento geográfico ressalta-se o importante papel da linguagem da Cartografia e de suas representações.

Os diversos produtos cartográficos, como mapas, maquetes, imagens aéreas entre outros, podem auxiliar os estudantes a entender melhor diversos conteúdos da Geografia Escolar a partir da localização de objetos geográficos e análise de variáveis e fenômenos em sua dimensão espacial. Considera-se, assim, que a espacialização de informações fornecida pela Cartografia é um importante instrumento metodológico para minimizar a abstração de determinados conhecimentos da disciplina de Geografia.

Ocorre que a abstração é algo inerente à própria natureza da representação cartográfica, materializando-se nos mapas em graus diferenciados. Com isso, o objetivo de se caracterizar um espaço na leitura do mapa através de seus símbolos, acaba não sendo contemplado se o indivíduo não for ensinado a interpretar concretamente a linguagem cartográfica. Assim, a nosso ver, ensinar esta linguagem demanda torna-la mais palpável aos estudantes, com a realização de atividades que, ainda que se utilizem de ludicidade (como a experiência com frutas, apresentada anteriormente), possam minimizar a

dimensão abstrata existente em importantes conhecimentos da Cartografia de base, caso das projeções cartográficas aqui abordado, e de outros como escala e coordenadas.

Ademais, é necessário envolver os estudantes como mapeadores para que entendam, a partir de suas práticas, a lógica do mapear e da representação gráfica. Isso significa possibilitar que eles construam suas próprias representações cartográficas, tendo que lidar com tudo o que isso necessita: delimitar contornos territoriais, classificar dados, ampliar e reduzir tamanhos proporcionalmente, utilizar símbolos e cores, entre outros procedimentos realizados à luz dos conhecimentos teóricos da Cartografia.

Cabe salientar ainda a importância do trabalho permanente e processual com a Cartografia na Geografia Escolar, que deve ocorrer com o uso didático dos produtos cartográficos como meios de análise de temáticas diversas. Só assim é possível elevar a Cartografia da condição de mero conteúdo programático, situação ainda comum do ensino básico de Geografia, para o necessário status de conhecimento potencializador do ensino-aprendizagem da Geografia na educação básica.

Neste sentido, as experiências de Educação Cartográfica que realizamos tiveram seus encaminhamentos metodológicos priorizando sempre a articulação entre conhecimentos teóricos da Geografia e da Cartografia e destes com as práticas cartográficas. E, notadamente, tais atividades contribuíram para que os estudantes compreendessem os principais elementos das representações cartográficas, bem como os temas específicos relacionados a cada atividade. Constatou-se que, se inseridos adequadamente na prática escolar, os usos do mapa e da maquete como recursos didático-pedagógicos potencializam a aprendizagem, auxiliando o desenvolvimento das habilidades de orientação, reconhecimento de escalas e visualização de informações geográficas, além de contribuírem para a percepção da interdependência entre fenômenos representados. Tais capacidades fornecem aos estudantes elementos para, juntamente com referenciais teórico-conceituais da Geografia, compreenderem mais facilmente diversos conteúdos desta disciplina.

Para concluir este artigo, cabe tecer um comentário sobre o papel do professor de Geografia no processo de Educação Cartográfica. Ao longo de nossas experiências docentes, em atividades de extensão universitária e no desenvolvimento de uma pesquisa empírica específica (LUDWIG, 2014), pôde-se constatar, a partir das falas dos próprios docentes, as dificuldades apresentadas por muitos deles na compreensão da Cartografia e, na esteira disso, para utilizar-se deste conhecimento em sua atividade docente, limitações estas, em sua maioria, oriundas da formação insuficiente que receberam no ensino superior. Tal fato evidencia a grande importância da Educação Cartográfica também para a formação profissional de professores de Geografia (graduação e formação continuada). Afinal de contas, o potencial da Cartografia no ensino-aprendizagem da Geografia Escolar só poderá ser plenamente explorado em sala de aula por professores igualmente educados cartograficamente, que possuam domínio dos fundamentos teórico-metodológicos da Cartografia e uma clara compreensão de sua relevância para a análise do espaço geográfico. Nesse sentido, acredita-se que as experiências empreendidas, que envolveram a participação de diversos licenciandos em Geografia, também representaram importante avanço.

Referências

- ABREU, Paulo Roberto F.; CARNEIRO, Andrea F. T. "A Educação Cartográfica na formação do professor de Geografia em Pernambuco". **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 58, v. 1, abr., p. 43-48. 2006.
- ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. São Paulo: Contexto, 2001.
- ALMEIDA, Rosângela Doin de, PASSINI, Elza Yasuko. **O espaço geográfico: ensino e representação**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 1999.
- ARCHELA, Rosely Sampaio. "Imagem e representação gráfica". **Geografia**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 5-11, jan./jun. 1999.
- BIANCONI, Maria Lucia; CARUSO, Francisco. "Educação não-formal". **SBPC: Sociedade e cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 20, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: História e Geografia**. Brasília: MEC, 1998.

CASTRO, José Flávio Moraes. **História da Cartografia e Cartografia Sistemática**. Belo Horizonte: PUCMinas, 2012.

CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos. “Apreensão e compreensão do espaço geográfico”. In: CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos; CALLAI, Helena Copetti; KAERCHER, Nestor André (Orgs.). **Ensino da Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. p. 11-79.

ESRI – ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **Understanding map projections**. Redlands, USA: ESRI, 2000.

FRANCISCHEIT, Mafalda Nesi. **A Cartografia no ensino da Geografia: construindo os caminhos do cotidiano**. Rio de Janeiro: Kroart, 2002.

FRANCISCHEIT, Mafalda Nesi. **A Cartografia no ensino de Geografia: a aprendizagem mediada**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2004.

JOLY, Fernand. **A Cartografia**. Campinas: Papirus, 1990.

KAERCHER, Nestor André. “O gato comeu a Geografia Crítica? Alguns obstáculos a superar no ensino-aprendizagem da Geografia”. In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib; OLIVEIRA, Arioaldo Umbelino de (Orgs.). **Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa**. São Paulo: Contexto, 2004. p. 221-231.

KATUTA, Ângela Massumi. “A linguagem cartográfica no ensino superior e básico”. In: Nídia Nacib; OLIVEIRA, Arioaldo Umbelino de (Orgs.). **Geografia em perspectiva**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2004, 133-139.

LOCH, Ruth Emilia Nogueira; FUCKNER, Marcus André. “Panorama do ensino de Cartografia em Santa Catarina: os saberes e as dificuldades dos professores de Geografia”. **Geosul**, Florianópolis, v. 20, n. 40, p. 105-128, jul./dez. 2005.

LUDWIG, Aline Beatriz. **A Cartografia no ensino de Geografia: uma análise do panorama atual da rede estadual de educação básica no município de Chapecó/SC**. Chapecó, 2014, 62 f. **Monografia** (Licenciatura em Geografia), Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, 2014.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2003.

MENEGUETTE, Arlete Aparecida. “Educação Cartográfica e exercício da cidadania”. In: TREVISAN, Zizi (Org.). **Questões de cidadania**. Presidente Prudente: Cliper, 1998. p. 35-46.

NASCIMENTO, Ederson et al. “Ensinando e aprendendo Geografia por meio de práticas pedagógicas não formais”. In: FERREIRA, Jeferson Saccol; MARASCHIN, Maria Lúcia M.; CAMBRUSSI, Morgana Fabiola (Orgs.). **Iniciação à docência: experiências, significações e perspectivas**. Curitiba: CRV, 2013. p. 77-87.

OLIVEIRA, Cêurio de. **Curso de cartografia moderna**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1988.

PASSINI, Elza Yasuko. **Alfabetização cartográfica e o livro didático**. Belo Horizonte: Lê, 1994.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Atlas de Santa Catarina**. 2. ed. Florianópolis: Letras Brasileiras, 2008.

SCHÄEFFER, Neiva Otero et al. **Um globo em suas mãos: práticas para a sala de aula**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2011.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. “Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático”. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 70, p. 5-21, 2. sem. 1991.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. **Primeiros mapas: como entender e construir**. São Paulo: Atlas, 1993. 4 v.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. “Cartografia no ensino fundamental e médio”. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999. p. 92-108.

Correspondência:

Ederson Nascimento

E-mail: ederson.nascimento@uffs.edu.br

Recebido em 15 de setembro de 2014.

Aceito para publicação em 17 de agosto de 2015.