

Alexandra Souza de Carvalho
Marcelo Souza Oliveira
(Org.)

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E POPULARIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS**
práticas multirreferenciais

Salvador
EDUFBA
2016

A Litoteca do Instituto Federal Baiano, campus Santa Inês: um importante instrumento para o ensino-aprendizagem de geociências

Fábio Carvalho Nunes
Gileno Santos Moreira
José Rodrigues de Souza Filho
Claudia Csekö Nolasco de Carvalho
Enio Fraga da Silva

Introdução

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 denota que a finalidade da educação é proporcionar o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. No ensino das Ciências da Terra, Geografia e áreas afins, urge a necessidade de propostas didático-pedagógicas que favoreçam a aprendizagem significativa do educando e, ao mesmo tempo, promovam o exercício da cidadania.

Vislumbrando os municípios que compõem o Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá, pode-se observar que apresentam baixos índices educacionais e um quadro socioambiental degradante, o que sinaliza para as instituições de ensino situadas na região a necessidade de se investir em estratégias que contribuam para melhoria da educação e do meio ambiente.

Devido ao contexto supracitado, o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE), ligado aos cursos de Licenciatura em Geografia e Biologia, *campus Santa Inês*, tem desenvolvido estratégias inovadoras de ensino-aprendizagem das Ciências da Terra e áreas afins, dentre elas a “Litoteca”. “Litoteca” é um acervo de minerais e rochas, o qual pode ser utilizado para diferentes fins. Contudo, no caso apresen-

tado, subsidia o desenvolvimento de atividades de ensino e, posteriormente, de pesquisa e extensão.

A “Litoteca”, em seus primeiros meses de funcionamento, tem sido utilizada em aulas internas do ensino superior, apresentando resultados importantes na aprendizagem de conceitos e processos geológicos fundamentais para a compreensão do meio ambiente.

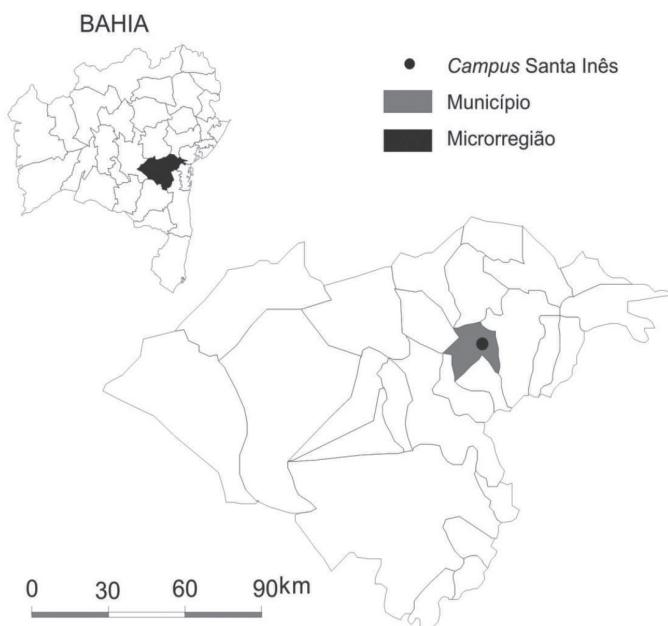
Posteriormente, a “Litoteca” será divulgada, através de um ambiente virtual de aprendizagem, o qual possuirá fotos, descrições de minerais, rochas e estratégias didáticas elaboradas pelo grupo do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE). Serão ministradas palestras e oficinas para professores e coordenadores de escolas do ensino básico no Vale do Jiquiriçá e os materiais didáticos serão utilizados no ensino-aprendizagem de Ciências e Geografia, bem como em ações e projetos de educação ambiental.

A “Litoteca” tem contribuído para o entendimento de conceitos de mineralogia, geologia geral, geomorfologia e pedologia, bem como processos superficiais e de profundidade, tais como intemperismo, transporte, erosão, diagênese, magmatismo e metamorfismo, fenômenos imprescindíveis para a compreensão dos ciclos biogeoquímicos globais.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal Baiano (IF Baiano), *campus Santa Inês*, o qual está localizado na zona rural do município de mesmo nome, que, por sua vez, faz parte do Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área do trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O município de Santa Inês está situado no Vale Jiquiriçá, numa área de transição entre a zona da mata e o sertão, originando uma área de tensão ecológica. Os usos inadequados do solo, para fins agropecuários e assentamentos urbanos, impactam negativamente o meio ambiente regional, notadamente os cursos fluviais que recebem efluentes não tratados e resíduos sólidos das atividades urbanas e rurais.

A região também apresenta baixos índices de desenvolvimento humano (IDH) e educacional, o que justifica a importância de estratégias que tenham o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade educacional e ambiental do Vale do Jiquiriçá.

A “Litoteca” foi confeccionada, a partir da coleta de amostras de minerais e rochas em diferentes regiões do estado da Bahia, em diferentes for-

mações, grupos e complexos geológicos, objetivando compor a escala de Mohs e os diferentes tipos de rochas quanto à gênese (ígneas, metamórficas e sedimentares). O acervo atual também conta com contribuições de colaboradores de diferentes estados do país, tais como Bahia, Sergipe, Pernambuco, Alagoas, Rio de Janeiro e Santa Catarina.

A utilização da “Litoteca” objetiva a construção de habilidades e competências importantes para o exercício da profissão do futuro professor de Ciências e Geografia, bem como para o exercício da cidadania, uma vez que melhora a compreensão do meio ambiente e fortalece ou oportuniza ações individuais e coletivas de conservação ambiental.

O processo de ensino-aprendizagem utilizando a “Litoteca” teve como base a Taxonomia dos Objetivos Educacionais (BLOOM, 1972) e foram sempre subsidiadas por aulas teóricas. O desenvolvimento das aulas é descrito a seguir.

I – Aulas teóricas:

- a) As aulas foram expositivas e dialogadas, nas quais os objetivos eram a construção de conhecimentos a partir da evocação, memorização e correlação entre conceitos, categorias (classificações) e métodos. Trata-se do primeiro nível de entendimento, quando os estudantes são conduzidos às estruturas do saber científico, a generalizações e teorias;
- b) Os estudantes foram conduzidos à compreensão do(s) objeto(s) de estudo ou das ideias apresentadas através do estímulo das mudanças de linguagem, das enunciações não literais, da interpretação de dados e das inferências mediatizadas.

II – Aulas práticas:

- a) Nas aulas práticas os estudantes foram conduzidos a dar um salto cognitivo através da aplicação do conhecimento, análise e síntese. No laboratório os estudantes foram estimulados a trabalhar em equipe, a equacionar indagações e situações-problema. Através de

kits de minerais e rochas devidamente organizados, as equipes respondiam a uma questão, contudo eram orientados a seguir determinados procedimentos.

Exemplo de indagação utilizada em uma aula prática: Qual o tipo rocha que você está manuseando? Antes de responder, siga as instruções:

- Descreva cuidadosamente a rocha: cor, textura, mineralogia, etc.
- Como ela se formou? Quais as evidências que sustentam a sua resposta?
- Descreva os processos que conduziram à formação da rocha que manuseia.
- Você comprehende a importância dos processos descritos para a dinâmica do planeta?
- Quanto à gênese, como você classifica a rocha?
- Quanto à cor e à textura, como você classifica a rocha?
- Existe outra maneira de nomear a rocha que manuseia?

A avaliação do processo de ensino-aprendizagem foi processual e utilizou diferentes instrumentos: avaliação dos trabalhos desenvolvidos pelas equipes, avaliação objetiva individual e autoavaliação discente. Os trabalhos desenvolvidos em equipe foram avaliados coletivamente (turma) e, posteriormente, refletiu-se sobre possibilidades de transpor didaticamente os saberes desenvolvidos (transformação do saber científico em saber escolar). A avaliação objetiva individual foi formulada tendo como base a Taxonomia dos Objetivos Educacionais (BLOOM, 1972) e a autoavaliação discente baseou-se em um roteiro específico (APÊNDICE I), onde o(a) estudante foi conduzido(a) a refletir sobre seu desempenho através das seguintes dimensões: I – ASPECTOS SOCIAIS E EMOCIONAIS; II – DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM; e III – ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO PSICOMOTOR.

O estudante foi informado que deveria refletir sobre cada item da autoavaliação utilizando as terminologias NUNCA (N), ÀS VEZES (AV) e SEMPRE (S), em três grandes momentos: no início, no meio e no fim do semestre. No final do semestre os estudantes teceram considerações gerais sobre seu desempenho (oral ou escrito), sobre o processo desenvolvido (oral ou escrito) e escutaram sugestões do professor.

Resultados e discussão

A “Litoteca” possui minerais e rochas de dez regiões da Bahia e de três outros estados, contemplando quatro formações geológicas, sete grupos, um supergrupo, três complexos, granitoides, sedimentos de Coberturas Detriticas Térlio-Quaternárias e Leques Aluviais Coalescentes (Quadro 1).

Quadro 1 – Regiões onde foram coletadas as amostras das diferentes Formações, Grupos e Complexos Geológicos

Região de coleta	Geologia
Litoral Norte da Bahia	Grupo Barreiras, Leques Aluviais, Complexo Jequié, Supergrupo Bahia
Recôncavo Baiano	Grupo Barreiras, Complexo Jequié, Formação Salvador, Grupo Santo Amaro, Grupo Brotas
Nordeste da Bahia	Formação Olho D’água, Grupo Simão Dias
Oeste da Bahia	Grupo Urucuia
Sudoeste da Bahia	Complexo Santa Isabel, Complexo Caraíba-Paramirim, Granitoides, Grupo Santo Onofre
Serra de Jacobina	Grupo Chapada Diamantina, Formação Bebedouro
Sul da Bahia	Grupo Barreiras, Complexo Jequié
Chapada Diamantina	Grupo Chapada Diamantina
Vale do Jiquiriçá	Complexo Jequié
Médio São Francisco	Coberturas Detriticas Térlio-Quaternárias
Oeste de Sergipe	Grupo Simão Dias
Planalto Meridional de Santa Catarina	Formação Serra Geral
Litoral Fluminense	Granitoides

Fonte: Elaborado por Fábio Carvalho Nunes (2013).

O acervo contempla rochas ígneas vulcânicas (basaltos e diabásios), ígneas plutônicas (granitos e sienitos), rochas metamórficas (gnaisses, migmatitos, granulitos, metarenitos, quartzitos, metacarbonatos, metaconglomerado, xisto, anfibolito, ardósia, itabirito, mármore e filitos) e rochas sedimentares (arenitos, siltitos, argilitos, conglomerados e carbonatos). Dentre os minerais da “Litoteca”, os principais são talco, halita, cianita, jasper, ilmenita, rutilo, bauxita, ferro-vanádio, titanita, calcita, gipsita, fluorita, granada, apatita, quartzo, moscovita, topázio, coríndon, turmalina, pирита, zircão, hematita, biotita, berilo e feldspato, dentre os quais nove pertencem à escala de Mohs e pertencem aos kits utilizados em aulas práticas.

A utilização do acervo da “Litoteca”, através dos procedimentos apresentados na metodologia, tem favorecido o desenvolvimento de competências previstas no novo Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Geografia do IF Baiano, campus Santa Inês (BRASIL, 2013), a saber:

- a) Identificar, descrever, compreender, analisar e representar as interrelações dos subsistemas atmosfera, litosfera, hidrosfera, pedoesfera, biosfera e antroposfera, a importância das mesmas para o desenvolvimento da consciência da humanidade, favorecendo, por conseguinte, a reconstrução de espaços geográficos mais sustentáveis;
- b) Identificar, descrever, compreender, analisar e representar a indissociabilidade entre os elementos bióticos e abióticos do planeta, reconhecendo-se como parte integrante do meio ambiente e agente responsável pelo seu equilíbrio dinâmico;
- c) Adotar e elaborar métodos adequados de transpor didaticamente os saberes da ciência geográfica, ou seja, que oportunizem a assimilação de tais saberes pela comunidade dentro e fora do ambiente escolar;
- d) Propor, aplicar e avaliar estratégias de ensino-aprendizagem da Geografia em diferentes níveis de ensino e adaptadas às necessidades locais;
- e) Elaborar, promover, coordenar e valorizar ações e projetos de Educação Ambiental em diferentes contextos.

Nos relatos dos estudantes foram identificadas ideias centrais, como inovação, transformação, conhecimento, estímulo e compreensão, as quais sinalizaram a importância do processo desenvolvido para a aprendizagem, para o entendimento de conceitos e processos ambientais fundamentais para o exercício da licenciatura.

Embora a avaliação do processo de ensino-aprendizagem tenha identificado certa melhoria na apreensão de conceitos e processos geoambientais fundamentais, fragilidades importantes ainda existem, em especial no que se refere à interpretação de dados, realização de inferências, aplicação do conhecimento, análise e síntese de conhecimentos. Os resultados das avaliações objetivas individuais são reveladores a esse respeito, quando mostram que 75% dos estudantes tiveram rendimento abaixo de 5,0 (escala de 0 a 10). A partir da análise das autoavaliações discentes (escrita e relatos), pôde-se identificar que a maioria dos estudantes possui dificuldades em interpretar textos, gráficos e tabelas.

O curso de Licenciatura em Geografia do IF Baiano pretende oportunizar a formação de professores inovadores e competentes, capazes de transformar os contextos educacionais nos quais estarão inseridos, e o Laboratório de Tecnologias Educacionais, através da “Litoteca” e com a metodologia aplicada, tem contribuído para tais objetivos. Contudo, alguns avanços são necessários, em especial no que se refere a habilidades relacionadas à interpretação de textos, gráficos e tabelas que apresentam dados geocientíficos, bem como em relação à competência para aplicação adequada dos saberes adquiridos.

O professor inovador é aquele que sempre procura uma nova forma de trabalhar os conteúdos, busca o diálogo, a formação continuada, o aprimoramento e a atualização de sua metodologia, tendo como foco principal a aprendizagem do educando. (JAMARDO NETO, 2006) Já o professor competente é aquele capaz de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. (PERRENOUD, 1999)

O profissional competente engloba as qualidades do inovador, uma vez que não se limita aos conhecimentos adquiridos, mas vai além, momento em que as portas se abrem para a inovação. Considerando a importância

de um currículo pautado em competências, tendo como base as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos Superiores (BRASIL, 2001) e as necessidades do Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá, a evolução das atividades do Laboratório de Tecnologias Educacionais, e, por conseguinte, da “Litoteca”, ainda pretende contribuir para o desenvolvimento das seguintes competências:

- a) Compreender e aplicar diferentes técnicas e linguagens cartográficas, gráficas e matemático-estatísticas na representação do espaço geográfico – através de práticas que utilizem, por exemplo, mapas geológicos, geomorfológicos, topográficos e tratamento de dados físicos e químicos de minerais, rochas e solos;
- b) Conhecer e analisar os problemas locais, regionais e globais da sociedade contemporânea, posicionando-se e atuando criticamente na reconstrução do espaço geográfico, a fim de promover a sustentabilidade – através de práticas que apresentem os problemas locais, suas causas, consequências, suas relações com o contexto regional, nacional e global, conduzindo os estudantes a refletir sobre maneiras de mitigar e/ou resolver problemas locais;
- c) Compreender e analisar as transformações do espaço geográfico ao longo da história, decorrentes de processos econômicos, sociais, culturais e políticos, interpretando as relações de poder intrínsecas a tais processos – através de práticas que apresentem os problemas locais, suas causas históricas, consequências, suas relações com o contexto regional, nacional e global, conduzindo os estudantes a refletir sobre maneiras de mitigar e/ou resolver problemas locais;
- d) Compreender o papel do professor como membro ativo da comunidade escolar, importante agente socioambiental e promotor da cidadania – através de práticas que apresentem os problemas locais, suas causas históricas, consequências, suas relações com o contexto regional, nacional e global, conduzindo os estudantes a refletir sobre maneiras de mitigar e/ou resolver problemas locais;

- e) Utilizar as novas técnicas informacionais e comunicacionais na construção de conhecimentos geográficos, sendo capaz de adaptá-las para o ensino-aprendizagem em diferentes níveis e contextos – através de práticas que conduzam os estudantes a utilizarem softwares educacionais, como o HagáQuê (utilizado na construção de histórias em quadrinhos), softwares no tratamentos de dados, elaboração de tabelas, gráficos, preparação de aulas, utilização da robótica e automação.

Considerações finais

A “Litoteca”, os materiais e as estratégias de ensino-aprendizagem elaboradas pelo Laboratório de Tecnologias Educacionais do IF Baiano, *campus Santa Inês*, tem oferecido subsídios para que os estudantes possam compreender os processos geológicos, a morfologia da paisagem e os processos de formação da cobertura pedológica para uso eficiente e a conservação do meio ambiente. Portanto, vê-se a importância/necessidade de projetos, como o que ora se apresenta, pois relaciona o ensino, a pesquisa e a extensão para que os educandos do ensino universitário possam desenvolver uma série de habilidades e competências importantes para o exercício da profissão, bem como para que a pesquisa e a extensão efetivamente ocorram e sejam motores de desenvolvimento regional, ao alcançar as comunidades escolares e contribuir para o desenvolvimento socioambiental e educacional.

O caminho é árduo, longo, contudo, promissor... Cabe a nós contribuir para a preparação da terra, ajudar a semear, esperar nascer, crescer, para que possamos cuidar das plantas e, enfim, compor mais sonhos.

Agradecimentos

O Laboratório de Tecnologias Educacionais do *campus Santa Inês* conta com o apoio incondicional dos estudantes Rute dos Santos Guimarães,

Lays de Jesus Santos, Vanessa Teixeira de Matos, Angela Andrade Calhau, Uilson Barbosa Oliveira e Gean Borges dos Santos, aos quais os autores agradecem com carinho.

Referências

- BLOOM, B. S.; KRATHWOHL, D. R.; ENGELHART, M. D. *Taxonomia de Objetivos Educacionais*. Porto Alegre; Globo, 1972. (Domínio Cognitivo, 1).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília, DF: MEC: SEF, 1997.
- BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- BRASIL. *Resolução CNE/CES n. 1*, de 3 de abril de 2001. Estabelece normas para o funcionamento de curso de pós-graduação. Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/CES0101.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- BURSZTYN, M. Introdução. In: BURSZTYN, M. (Org.). *Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século*. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.
- CARVALHO, A. M. P. de. *Física: proposta para um Ensino Construtivista*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1989.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Geografia*. Santa Inês: IF Baiano, 2013. Disponível em: <<http://www.ifbaiano.edu.br/unidades/santaines/files/2011/05/Projeto-Pedagogico-do-Curso-de-Licenciatura-em-Geografia.2013.pdf>>. Acesso em: 20 ago. de 2014.
- JAMARDO NETO, R. O professor universitário inovador: currículo por competências. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO ANIBAVE, 6., 2006, Orlean. *Anais... Orlean*: Centro Universitário Barriga Verde, 2006. Disponível em: <http://www.unibave.net/congresso/cd_cogressos/Congreso%20l.pdf>. Acesso em: 20 maio 2013.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PONTUSCHKA, N. N. Parâmetros curriculares nacionais: tensão entre Estado e escola. In: CARLOS, A. F. A.; OLIVEIRA, A. U. (Org.). *Reformas no mundo da educação: parâmetros curriculares e geografia*. São Paulo: Contexto, 1999. p. 15-18.

PUJOL, R. Educacion Científica para la ciudadanía en formación. *Revista Alambique*, Barcelona, n. 32, p. 15, 2002.

SNOW, C. P. *The Two Cultures*. New York: Cambridge University Press: Cambridge, 1993.