

Seus Alunos Podem Ser Cientistas Globais

Se os seus alunos pudessem auxiliar cientistas de verdade enquanto trabalhassem ao ar livre, usando a mais avançada tecnologia e beneficiando sua comunidade, teriam eles maior interesse em aprender? Fariam maior esforço e seriam produtivos?

Colunas no ensino de ciências

De acordo com os cientistas e educadores da área de ciências, “métodos de aprendizado e ensino de ciências devem basicamente se harmonizar com os procedimentos e atitudes que os cientistas usam nas ciências”.¹

Ao incorporarmos os elementos essenciais da Comissão de Currículo do Futuro da Divisão Norte-Americana no currículo, o dilema é como conseguir tudo isso, juntamente com as muitas outras expectativas que enfrentamos nas salas de aula do ensino fundamental e médio.

À medida que os alunos se ocupam no mundo fora da sala de aula, eles aprendem e retêm mais. Ellen White

**Lonna M. Henríquez e
Gerald A. Linderman**

nos alerta para o fato de que a educação de Jesus “foi adquirida diretamente das fontes indicadas pelo Céu: do trabalho útil, do estudo das Escrituras e da natureza, e da experiência da vida – guias divinos, cheios de instruções a todos os que lhes trazem mãos voluntárias, olhos que vêem e coração entendido”.² Pergunte aos adultos o que foi inesquecível acerca de sua experiência no ensino fundamental,

e a maioria recordará atividades da vida real nas quais participaram de forma ativa, tanto física como emocionalmente.

Para tornar a ciência inesquecível, os professores precisam colocar as atividades de classe na moldura do mundo real a fim de “abordar os problemas mais cruciais da sociedade. Problemas... precisam tornar-se o centro do bom ensino e do aprendizado coerente.”³ Aprendizado baseado em problemas é “firmado na idéia de que a escola deve fazer coisas reais num contexto real a fim de preparar os alunos para se desempenharem bem no mundo dos adultos.”⁴

Em seu relatório de 1997, a Comissão de Currículo do Futuro da Divisão Norte-Americana incentivou os educadores adventistas a educar cidadãos responsáveis por meio de “responsabilidades cívicas para uma das comunidades local, nacional ou global” através da “participação ativa no incentivo e preservação do próprio meio ambiente”.⁵ Esse é um aspecto importante da mordomia.

De acordo com a Comissão de Currículo do Futuro, os alunos devem aprender a “adotar um método lógico e sistemático de tomar decisões e solucionar problemas baseado em uma bagagem de conhecimento científico, matemático e histórico, dentro do contexto de uma perspectiva bíblica”.⁶ Essas habilidades do pensamento devem também se relacionar com experiências do mundo real. Os alunos precisam igualmente adquirir competência na tecnologia da informática e desenvolver suas habilidades a fim de interagir eficientemente com outras culturas.

Os autores deste artigo ficaram empolgados por encontrarem um programa que fornece uma solução elegante a esses desafios. Embora não seja elaborado para classes com várias séries ou escolas com um professor só para todas as séries, é fácil de usar e especialmente eficaz nesses ambientes, sendo que tanto o aluno de jardim da infância como o de oitava série podem ser envolvidos.

Como funciona o programa GLOBE?

Global Learning and Observations to Benefit the Environment/Aprendizado e Observações Globais para Beneficiar o Meio Ambiente (GLOBE), um programa internacional de ciências e educação, une alunos, professores e a comunidade de pesquisas científicas num esforço por aprender acerca de nosso meio ambiente por meio de coleta de dados e observa-

À medida que os alunos se ocupam no mundo fora da sala de aula, eles aprendem e retêm mais

ções feitas pelos alunos.⁷ O programa GLOBE ensina os alunos acerca de ciências tornando-os membros contribuintes de uma equipe científica.

Os alunos do programa GLOBE participam da verdadeira ciência coletando e fornecendo à comunidade científica valiosos dados relacionados ao meio ambiente que do contrário seriam muito dispendiosos para se obter. Tornou-se um *network* global de monitores voluntários composto por alunos de jardim da infância à última série do ensino médio. Os professores orientam os alunos acerca de como tomar medidas, ajudam-nos a compreenderem a importância de suas observações e os auxiliam na análise dos dados, enquanto os incentivam a prever as condições ambientais ao redor do mundo.

Esses alunos anotam cuidadosamente medidas de “importância para o meio ambiente” tais como tipo de nuvens, temperatura e precipitação, o que é então enviado via Internet aos cientistas do GLOBE. Em resposta, os alunos “rece-

bem imagens vivas compostas de seus dados e dados de outras escolas participantes do programa GLOBE ao redor do mundo inteiro”.⁸

“As medidas tomadas pelos alunos participantes do programa GLOBE cumprem dois importantes propósitos: (1) Cientistas participantes usam esses dados em seus programas de pesquisa para melhorar nossa compreensão do meio ambiente no globo; (2) Os alunos aprendem como desenvolver um rigoroso programa de observação da terra, e também aprendem a utilizar suas próprias medidas, juntamente com dados de outras escolas participantes do programa GLOBE, como parte essencial de seu estudo de ciência ambiental. Através do contato com os cientistas e sob sua supervisão, os alunos recebem um *feedback* acerca da importância de sua coleção de dados para as pesquisas científicas mundiais.”⁹

Como o programa GLOBE beneficia os alunos?

1. Os alunos são motivados.

Às 8:00 da manhã, a animação dos alunos das classes de sétima e oitava séries era praticamente palpável, embora o céu estivesse quase que totalmente azul. Os alunos me (L. Henriquez) lembravam a cada hora de que precisávamos sair lá fora para identificar a densidade e o tipo das nuvens. Quando olhamos para o céu, ficamos abismados ao observar que as nuvens impulsionadas pelo vento mudavam de cirro-estrato, com aspecto de um véu esbranquiçado, para cúmulo-nimbo de aspecto escuro fibroso, prenúncio de trovoadas.

Ao despedirmos a classe mais cedo, pela expectativa da chegada do Furacão Bonnie, um pai me disse: “Meu filho está sempre olhando para o céu e dando nome às nuvens ao virmos para a escola. Eu gostaria de poder voltar para a escola e fazer o que ele está fazendo.” Este pai notara o que muitos dos professores têm observado – que quando um aluno está interessado no que está fazendo, o aprendizado se torna um prazer. “A verdadeira educação”, explica Ellen White, “não consiste em forçar a instrução a um espírito não preparado e indócil. As faculdades mentais deverão ser despertadas e o interesse suscitado. E isto o método divino de ensinar havia tomado em consideração. Aquele que criou a mente e estabeleceu suas leis, providenciou para o seu desenvolvimento de acordo com aquelas leis.”¹⁰

2. Os alunos desejam fazer trabalho de boa qualidade.

Quando os alunos do ensino médio compreenderam que seus dados atmosféricos estavam sendo estudados pelo departamento de meteorologia da Universidade de Oklahoma, sede dos famosos caçadores de ciclones retratados no filme *Twister*, seu desejo de coletar bons dados apresentou notável melhora. Era altamente motivador saber que os cientistas confiavam neles para coletar dados. De boa vontade os alunos coletavam dados durante o período do almoço, nos fins de semana e nos feriados. Esses alunos queriam fazer conexões significativas entre a informação que coletavam e o mundo em que viviam. E também, o fato de ter sua informação apresentada imediatamente para o mundo ver e avaliar os pressionava a fazer um trabalho de boa qualidade.

“Para que os alunos façam trabalho de boa qualidade é essencial que vejam que isso é para o próprio benefício, não para benefício dos professores, do sistema educacional ou para seus pais.”¹¹ “Os jovens, de modo especial, não trabalharão arduamente para uma recompensa distante. Se eles precisam se esforçar bastante, querem uma recompensa imediata.”¹²

3. Os alunos estão interessados em ciências.

Uma aluna da quinta série sai correndo da sala em direção ao pluviômetro, gritando: “Eu gosto de ciências!” Dois alunos da sétima série fixam os olhos arregalados, incrédulos, enquanto sua amostra de água do regato local se transforma de límpida para alaranjado escuro e depois roxo à medida que é testado seu conteúdo de oxigênio dissolvido. Dois alunos da oitava série se curvam sobre uma imagem Landsat da sua comunidade, e descobrem pela primeira vez que existe uma área pantanosa e um grande aterro sanitário a poucos quilômetros da sua escola. Essas classes participantes do programa GLOBE penetraram o que os autores chamam de “Zona do Uau!”, onde os alunos se empenham no aprendizado e se deleitam plenamente.

4. Os alunos usam a tecnologia para se tornarem “versados nos dados”.

Os alunos se reúnem ao redor do computador para analisar uma imagem de satélite que mostra a umidade do solo no mundo inteiro. Antes de observar uma

área específica, eles consideram predições sobre a umidade do solo nos vários locais nessa época do ano. Em seguida determinam que cores apareceriam em sua imagem. Os alunos então manipulam a imagem visual do mundo para encontrar a região que escolheram, dando um *close* para ver se suas predições estão corretas.

5. Os alunos trabalham em um ambiente multicultural.

O programa GLOBE de “Escola a Escolas” permite que alunos de diferentes antecedentes culturais trabalhem juntos nas investigações. Mais de 5.000 escolas participantes de 60 países estão registradas no programa. Compartilhando informações, os jovens podem familiari-

zar-se com alunos de outros países e aprender a respeito do meio ambiente daquele local de um modo que não era possível anteriormente.

Dois alunos estavam navegando no *Website* do programa GLOBE esperando encontrar um tópico interessante de projeto. Decidiram investigar “Terra Digital”, que permite aos alunos desenvolverem digitalmente mapas como contornos ou mapas de ruas sobrepondo a esses mapas os dados que coletaram. Por exemplo, os alunos de Raleigh, Carolina do Norte, podem fazer um mapa geográfico de sua área, sobrepondo a ele o mapa das ruas de sua cidade e seus dados atmosféricos. Estudantes na China estão fazendo mapas semelhantes de suas cidades.

Como o programa GLOBE beneficia o professor?

1. Atividades para diferentes estilos de aprendizagem.

Esse programa satisfaz as necessidades de alunos com diferentes estilos de aprendizado por causa das atividades variadas. Os alunos, por exemplo, não só lêem instrumentos e analisam visualizações e dados, mas também enviam suas observações aos cientistas, desenvolvem instrumentos simples e comunicam-se com outras escolas participantes do programa GLOBE.

2. Completo plano de aulas.

O manual do professor do programa GLOBE fornece extensos planos de aulas e atividades fora da classe em três diferentes níveis de ensino: principiantes (do Jardim da Infância à quarta série

fundamental), intermediário (de quinta à oitava séries), e avançado (ensino médio completo). O manual também fornece atividades de classe e fora dela prontas para utilização para suplementar o currículo de ciências. Ao estudar a formação das nuvens, por exemplo, os alunos principiantes desenvolvem atividades simples como comparar o aspecto das nuvens no céu com figuras. Os do nível intermediário identificam os tipos de nuvens baseados na sua estrutura e altura, e então fazem estimativas da porcentagem da densidade das mesmas. E os alunos do nível avançado, medem e calculam a porcentagem da densidade das nuvens.

3. Baixo custo.

O protocolo¹⁴ de coleta de dados para observação das nuvens não requer

instrumentos. O teste de qualidade da água pode ser tão simples como ler um termômetro e combinar as cores com o papel indicador de pH para verificar a acidez. Nas medidas dos experimentos atmosféricos requer-se uma caixa de instrumentos de estação meteorológica, dois termômetros e um medidor de chuva que custam menos de 200 dólares. Os pais e os membros da comunidade geralmente estão dispostos a doar fundos e construir uma caixa de instrumentos tão logo entendam o programa GLOBE.

4. Excelente apoio.

O ícone de “informação e ajuda” no *Website* fornece respostas para a maioria das perguntas. Durante o dia, peritos no ramo responderão com prazer indagações feitas por telefone e ajudarão na solução de problemas. Os instrutores que atualmente utilizam o programa GLOBE em suas salas de aula estão disponíveis por telefone ou correio eletrônico.

5. Currículo integrado.

Os alunos se concentram em ciências e matemática à medida que trabalham em equipes para obter medidas diárias precisas e coerentes. Eles aprendem a desenvolver consenso e como solucionar problemas de maneira cooperativa. Calculam o apogeu solar, criam e analisam tabelas e gráficos, fazem estimativas de porcentagem da densidade das nuvens e calculam a densidade do solo fazendo uso de geometria e bússolas. A habilidade na comunicação e expressão entra em cena quando o aluno segue os regulamentos com precisão e explica suas observações e qualquer medida incomum em termos técnicos. Estudos Sociais e Língua estrangeira se enquadram facilmente no programa quando os alunos escolhem trabalhar com outras escolas participantes do programa GLOBE, em nível mundial, em projetos cooperativos de pesquisa ou simplesmente para comparar dados.

Como pode minha escola participar do programa GLOBE?

1. Assistindo uma sessão de treinamento.

As sessões de treinamento do programa GLOBE são realizadas no mundo inteiro no decorrer do ano. As inscrições podem ser feitas através do *Website* <<http://www.globe.gov>>.

Podemos afirmar que os instrutores têm grande conhecimento, é fácil de entendê-los, e estão ansiosos por fornecer toda informação necessária para ajudá-lo a estabelecer o programa GLOBE em

sua escola. As sessões incluem instrução no cumprimento de protocolos reais, participação nas atividades que deverão ser ensinadas aos seus alunos e palestras curtas. Os instrutores também fornecem material e mostram como construir alguns instrumentos simples necessários para a coleta de dados. Além desses instrumentos, cada participante receberá um manual do professor com 247 páginas, contendo planos de aula e protocolos necessários para conduzir investigações. O manual do professor está também disponível no *Website*, para facilitar o *download* e impressão de páginas que porventura sejam extraviadas.

2. Coleta de dados.

Os professores podem delegar aos alunos a participação em poucos ou muitos protocolos, conforme o tempo e as habilidades o permitirem. Sugerimos que se comece aos poucos e se envolva cada vez mais à medida que professor e alunos se tornam mais confortáveis com o programa. A identificação de nuvens é uma boa atividade para principiantes.

O treinamento desenvolve prática suficiente para que você se sinta confortável com o protocolo. Você poderá levar para casa uma tabela colorida de nuvens, já plastificada – o único equipamento necessário para essa atividade. Instruções detalhadas sobre a coleta desses dados, bem como planos de aula para conceitos de ensino são fornecidos no manual do professor.

3. Envio de dados para o programa GLOBE pela Internet.

Se você tem acesso à Internet na escola, os alunos podem entrar no *Website* do programa GLOBE e digitar seus dados num formato fácil de ser usado. Se você só tem acesso à Internet em casa, você pode utilizar as folhas de coleta de dados disponíveis no manual do professor para digitar os dados em casa. Pode também imprimir os dados ambientais coletados no mundo inteiro, incluindo a informação que a sua classe coletou e digitou, que é atualizada diariamente no *Website*.

Conclusão

Baba Dioum conhecia os benefícios da educação de alta qualidade: “No fim, conservaremos apenas aquilo que amamos. Amamos somente aquilo que entendemos e entenderemos apenas aquilo que nos foi ensinado.”¹⁵

Como cristãos, devemos ser mordomos da Terra. Através do program GLOBE, os

alunos, professores e cientistas têm a oportunidade de não só adquirir conhecimento sobre a maneira como a natureza funciona, mas também de utilizar esse conhecimento para tomar decisões mais inteligentes que melhorem o mundo onde vivem.

Os alunos participantes podem assim ter seus olhos e mente abertos para a criação de Deus de uma forma que lhes proporcionará nova compreensão e um senso de responsabilidade por nosso planeta.

Se você quer que sua sala de aula seja um animado centro de aprendizado onde os alunos são motivados a executar trabalhos de alta qualidade enquanto se tornam versados em informática, trocando informações com outras culturas e servindo sua comunidade, não precisa buscar outro recurso senão o programa GLOBE.

“Pergunte, porém, aos animais, e eles o ensinarão; ou às aves do céu, e elas lhe contarão; fale com a Terra, e ela o instruirá... Quem de todos eles ignora que a mão do Senhor fez isso?” Jó 12:7-9, *NVI*.

Lonna Henriquez, leciona para as classes de quinta a oitava séries do ensino fundamental na Escola Adventista do Sétimo Dia de Raleigh, Carolina do Norte, E.U.A. Tendo participado de treinamento no programa GLOBE recentemente, ela está cursando mestrado em Educação ao Ar Livre.

Gerald Linderman tem mestrado em Educação ao Ar Livre (M.S. in Outdoor Education). Ele lecionou para todas as séries do ensino fundamental e médio durante 16 anos em escolas adventistas e atualmente leciona Ciências para

sétima e oitava séries na Escola Adventista do Sétimo Dia em Collegedale, Tennessee, E.U.A.

REFERÊNCIAS

1. Arthur A. Carin, *Teaching Science Through Discovery* (New York: Macmillan Publishing Co., 1993), pág. 3.
2. Ellen G. White, *Educação* (Tatuí, SP: Casa Publicadora Brasileira, 1996), pág. 77.
3. Paul W. Brandwein e Lynn W. Glass, “A Permanent Agenda for Science Teachers, Part II: What Is Good Science Teaching?”, *The Science Teacher* 58:4 (abril de 1991), págs. 37 e 38.
4. Christopher C. Cuzzo, “What Do Lepidopterists Do?”, *Educational Leadership* 54:5 (dezembro de 1996/janeiro de 1997), pág. 34.
5. *Fact-21*, relatório da Comissão de Currículo do Futuro da Divisão Norte-Americana, pág. 7.
6. *Idem*, pág. 8.
7. GLOBE Program Teacher’s Guide, 1997, p. 5.
8. *Ibidem*.
9. *Ibidem*.
10. *Educação*, pág. 41.
11. William Glasser, *The Quality School: Managing Students Without Coercion* (New York: Harper and Row Publishers, Inc., 1990), pág. 96.
12. *Idem*, pág. 30.
13. Landsat é satélite geológico nos Estados Unidos usado para a aquisição de imagens da Terra feitas no espaço para pesquisas sobre mudanças globais.
14. Protocolo – Regulamentos específicos detalhados sobre como realizar uma investigação científica.
15. Baba Dioum, palestra na Assembléia Geral da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais em 1968 em Nova Delhi, Índia (<http://www.spl.lib.wa.us/environment/dioum.html>).