

FORMAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA PROFISSIONAIS DE EDUCAÇÃO EM ESCOLAS RURAIS QUILOMBOLAS DO ESTADO DO TOCANTINS-BRASIL

*CONTINUING EDUCATION IN NATURAL SCIENCES FOR EDUCATION
PROFESSIONALS IN QUILOMBOLA RURAL SCHOOLS IN THE STATE OF
TOCANTINS-BRAZIL*

Maria Luiza de Freitas Konrad¹
Universidade Federal do Tocantins

Suze da Silva Sales²
Universidade Federal do Tocantins

Rogério Ribeiro Coelho³
Secretária Estadual de Educação do Tocantins

RESUMO

Este artigo busca apresentar a experiência de formação continuada em Ciências da Natureza ofertada a profissionais Educação em escolas rurais quilombolas, em sua própria comunidade, como parte das ações do programa de aperfeiçoamento, fomentado pelo Ministério da Educação-MEC, intitulado “Escola da Terra. As ações ora apresentadas, foram dirigidas a 4 escolas, reunidas para este fim na comunidade quilombola Matas, município de Arraias, estado do Tocantins-Brasil. O objetivo e a metodologia da formação foram ao encontro da contribuição de suporte teórico e prático, partindo do contexto de vida em que as escolas estavam inseridas, bem como, de sugestões e vivências de atividades dirigidas aos profissionais participantes. Os resultados, foram socializados, através de fotos e vídeos, no Seminário de encerramento da primeira turma do Programa, onde foi sinalizada, pelos cursistas, a necessidade de outras ações do gênero às escolas e comunidades distantes dos centros urbanos e das universidades.

Palavras-chave: Ciências da Natureza; Educação rural e quilombola; Formação de professores

ABSTRACT

This article seeks to present the experience of continuing education in Natural Sciences offered to education professionals in rural quilombola schools, in their own community, as part of the actions of the improvement program, promoted by the Ministry of Education-MEC, entitled “Escola da Terra”. The actions presented here were directed to 4 schools, gathered for this purpose in the Matas quilombola community, municipality of Arraias, state of Tocantins-Brazil. The objective and methodology of the training were to meet the contribution of theoretical and practical support, starting from the context of life in which the schools were inserted, as well as from suggestions and experiences of activities. Directed to the participating professionals. The results were

¹ Doutora pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Titular da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Campus de Palmas, Tocantins. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3707-050X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9415508936028842>. E-mail: lkonrad@mail.uft.edu.br.

² Doutora pela Universidade Federal de São Carlos – SP. Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Campus de Arraias, Tocantins. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0923-6039>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0848364367115992>. E-mail: suze@mail.uft.edu.br.

³ Mestre pela Universidade de Brasília (UnB). Professor da Secretária Estadual de Educação do Tocantins. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0633095081097508>.

socialized, through photos and videos, at the closing seminar of the first class of the Program, where the course participants signaled the need for other actions of this kind to schools and communities far from urban centers and universities.

Keywords: Natural Sciences, Rural in quilombola education, Teacher Training

1. Introdução

Este artigo busca apresentar a experiência de formação continuada em Ciências da Natureza ofertada pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, a profissionais de escolas rurais quilombolas, professores e coordenadores pedagógicos. Tal experiência de aperfeiçoamento, entendida como formação continuada em serviço, teve como compromisso “romper” os muros da Universidade para ir ao locus de trabalho dos cursistas, diferentemente do que outrora era o costume, ou seja, os cursistas se deslocarem até a Universidade.

Dessa forma, em sua própria comunidade, tais profissionais foram alcançados pelas ações do programa de aperfeiçoamento, fomentado pelo Ministério da Educação – MEC, intitulado “Escola da Terra”, entre os anos de 2018 e 2019. A formação abordada no texto foi coordenada e ministrada pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, em parceria com as redes Estadual e Municipais de Educação. As ações em questão foram dirigidas a 4 escolas, a saber: Escolas Municipais Eveny de Souza e Paula e Nossa Senhora da Conceição e Estaduais: Escola Matas e extensão da Escola Estadual Girassol de Tempo Integral Agrícola Davi Aires França, reunidas na comunidade quilombola Matas, município de Arraias, estado do Tocantins-Brasil. Foram capacitados 15 profissionais, entre professores e coordenadoras pedagógicas.

O objetivo e a metodologia da formação foram ao encontro da contribuição de suporte teórico e prático, partindo do contexto de vida em que as escolas do Campo e Quilombolas estavam inseridas, o meio rural e as comunidades remanescentes de quilombos, bem como, de sugestões e vivências de atividades dirigidas aos professores participantes. Todo conteúdo foi dividido por áreas de conhecimento: Língua Portuguesa, Ciências Sociais, Ciências Humanas, Matemática e Ciências da Natureza, sendo esta última o foco das ações aqui apresentadas.

2. Educação do Campo e Quilombola: desafios às práticas docentes no estado do Tocantins -Brasil

O contexto em que se insere o estado do Tocantins, região Norte do Brasil, apresenta população bastante heterogênea e que agrupa uma variedade de povos residentes em áreas rurais, nomeadamente: indígenas, remanescentes de quilombos, trabalhadores assalariados,

populações ribeirinhas e/ou outros sujeitos que produzem e reproduzem, suas condições materiais de sua existência explorando a terra e a água.

Como apontou o IBGE (2019), a população do Tocantins estava estimada em 1.572.866 pessoas e sua densidade demográfica em 4,98hab/km². O estado possuía 6,8% de analfabetos e 246.183 matrículas em 2018. Segundo o IBGE, no último censo consolidado, 49% da população do estado se concentrava em apenas dez cidades, sendo que, a maior parte delas, nas regiões central e norte do Tocantins. Mais de 80% dos municípios do Estado - 116 – tinha menos de 10 mil habitantes e 55% - 76 municípios – tinha menos que 5 mil habitantes.

Como se nota, o estado possui baixa densidade demográfica, com maioria de municípios rurais, o que o torna lócus de constante necessidade de políticas e ações que tenham como objetivo a promoção da equidade social, igualdade de condições de acesso ao trabalho, à saúde, à moradia, à segurança e à educação, com vistas a garantir a inclusão social de populações que, por anos, figuraram como distantes dos grandes centros e protagonistas nas estatísticas da miséria e da pobreza no Brasil.

De acordo com as sinopses estatísticas do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais – INEP, (consolidadas em 2019), o Tocantins possuía, na Educação Básica, 397.631 matrículas, dentre as quais o meio rural contava com 12,3% deste total. Já em relação ao número de professores, o estado contava com 19.290 professores, apontando que 19,2% dos docentes trabalhavam em escolas situadas no meio rural.

Quando se dirige a análise ao grau de escolaridade destes professores, ainda se encontra uma parcela de 0,2% (41 professores) que ainda contam apenas com a formação inicial do Ensino Fundamental; 15,1% (2.909) professores possuem Ensino Médio, sendo que, do quantitativo restante, 79,2% são licenciados e 5,5% possuem bacharelado. Este dado reflete a necessidade de planejamento e execução de políticas e ações para a formação continuada de profissionais, em especial, para a Educação do Campo e a Educação Escolar Quilombola. Esta diversidade de sujeitos faz com que qualquer programa de formação tenha conhecimento sobre o território que irá se implantar e as peculiaridades desse território e de suas instituições educacionais formais.

As escolas quilombolas foram regulamentadas com a criação de Diretrizes Curriculares Nacionais específicas em 2012; o referido documento foi fruto de uma série de discussões realizadas no campo educacional a partir década de 1980. Determinou-se, assim, que a Educação Escolar Quilombola ocorresse em escolas inseridas nas próprias comunidades, tendo no currículo

temas relacionados à cultura e à especificidade étnico cultural de cada uma delas (CAMPOS e GALLINARI, p. 200, 2017).

Nesse sentido, as escolas Quilombolas desafiou a equipe de formação para que desenvolvesse olhares e proposições fazeres com os recursos que circundavam as próprias escolas, partindo de sua realidade, em um movimento de ampliação desse espaço de produção da vida. O ponto de partida do trabalho pedagógico tem que ser a realidade imediata daqueles sujeitos que ali vivem (SAVIANI, 2013).

Assim, é fundamental que a prática pedagógica das escolas quilombolas seja planejada e exercida de acordo com o texto das Diretrizes: fundamentando-se, informando-se e alimentando-se: a) da memória coletiva; b) das línguas remanescentes; c) dos marcos civilizatórios; d) das práticas culturais; e) das tecnologias e formas de produção do trabalho; f) dos acervos e repertórios orais; g) dos festejos, usos, tradições e demais elementos que conformam o patrimônio cultural das comunidades quilombolas de todo o país.

Por sua vez, a expressão “Educação do Campo” refere-se ao campo como espaço de possibilidades e de produção da vida em seus variados aspectos: culturais, sociais, econômicos e políticos e de resistência dos camponeses, que lutam para terem acesso e permanecerem na terra.

A Educação do Campo foi envolvendo em seu processo diferentes sujeitos (CARVALHO, 2016). Por definição, é realizada em constante diálogo com os sujeitos organizados do campo e que incorporam uma diversidade deles: comunidades negras rurais quilombolas, boias-frias, assalariados rurais, posseiros, meeiros, arrendatários, acampados, assentados, atingidos por barragens, agricultores familiares, povos das florestas, indígenas, pescadores, ribeirinhos, dentre outros. Nesse sentido, uma educação voltada aos povos do campo, que transforme a realidade desses povos, requer a formação de professores/educadores para dialogarem com esses sujeitos sociais ligados ao campo.

A situação das escolas do campo no Tocantins é caracterizada, do ponto de vista pedagógico, pela presença de classes multisseriadas (onde há, em uma mesma sala, a coexistência de variados anos/séries de ensino sob a responsabilidade de um único professor). As escolas multisseriadas ou multissérie, têm sido, geralmente, encaradas como estabelecimentos com dificuldades no que se refere não só ao espaço físico, mas às condições pedagógicas de trabalho com a diversidade de níveis de aprendizagem com a qual há poucos professores para lidarem. Essa constatação faz com que haja uma rotatividade de professores considerável (SALES, 2018).

As escolas municipais atendidas, ofertam Educação Infantil e os 5 primeiros anos do Ensino Fundamental, já as escolas estaduais, ofertam o segundo segmento do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Todas as turmas funcionam no esquema de multissérie. Tal cenário instigou a equipe a organizar o material didático e os recursos visando um trabalho interdisciplinar, no sentido de que, cada área de conhecimento, abordasse conteúdos pertinentes a outras áreas, como produções de textos, utilização de cálculos, história da comunidade, ancestrais africanos, cultura local, as dificuldades advindas do trajeto e sua composição, cujo relevo apresentam montes, rios, riachos, dentre outros assuntos.

Já do ponto de vista de composição social, as escolas no campo, no extenso estado do Tocantins, abarcam experiências de escolas em territórios indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais, comunidades ribeirinhas, acampamentos e assentamentos da reforma agrária, o que justifica as intensas ações da Universidade Federal do Tocantins, em colaboração com o Governo Federal, o Estado e Municípios, demandadas e planejadas por estes povos. Todo suporte foi planejado através de sugestões de práticas, onde a teoria era explicada à medida que eram desenvolvidas as diversas práticas clássicas e adaptadas para a realidade local.

O desenvolvimento da formação será apresentado a seguir, de forma a pontuar momentos significativos do percurso do aperfeiçoamento.

3. Desenvolvimento da formação

O módulo de Ciências da Natureza do Curso de Aperfeiçoamento Escola da Terra foi planejado para o período de 02 a 15 de dezembro de 2018, perfazendo para os profissionais formadores um total de 30 horas de atividades, entre sondagens e preparação das aulas na cidade de Arraias-TO, sede do campus da UFT e aulas teórico-práticas presenciais nas Escolas Quilombolas do Território Kalunga Mimoso do Tocantins: Escolas Municipais Eveny de Souza e Paula e Nossa Senhora da Conceição e Escolas Estaduais: Matas e extensão da Escola Estadual Girassol de Tempo Integral Agrícola Davi Aires França-Escola Agrícola.

A Formação/Aperfeiçoamento, foi conduzida por 3 professores, sendo 2 professoras da UFT, Prof^ª. Dr^ª. Maria Luiza de Freitas Konrad e Prof^ª. Dr^ª. Suze da Silva Sales e um professor da rede Estadual de Educação, Prof. Ms. Rogério Ribeiro Coelho, docente da Escola Estadual Girassol de Tempo Integral Agrícola David Aires França.

Em um primeiro momento, em reunião com profissionais da rede municipal, ocorrida em Arraias, em agosto de 2018, houve uma conversa inicial para sondagem das carências ou

necessidades externadas por profissionais das escolas anteriormente citadas, que apresentaram as suas demandas para Ciências da Natureza, as quais, posteriormente, foram relacionadas às aulas teóricas e práticas.

Quanto à dinâmica de organização de tempo e espaços formativos, optou-se pela sistemática de Alternância de tempos pedagógicos, ou seja, as atividades foram distribuídas entre o que se conhece como Tempo-Escola (TE), que se constitui em encontros presenciais executados pela UFT, com exigência de frequência ao curso ministrado perfazendo uma parte da carga horária de 100 horas; Tempo Comunidade (TC), que são períodos formativos, realizados em serviço, com carga horária de 80 horas. O total da carga horária da formação foi de 180 de aperfeiçoamento.

Houve, também, visitas às escolas, com intuito de conhecer o local, as características e as dificuldades de acesso a espaços e materiais pedagógicos. Notou-se ser uma escola simples, sem energia elétrica e, portanto, sem muitos recursos, uma vez que o local é demasiado quente, a iluminação insuficiente, a sala de aula para o curso era deveras diminuta, com uma janela igualmente pequena, comprometendo a claridade e ventilação do local.

Assim, tendo observado as condições do local e as demandas dos professores escolheram-se as práticas e prepararam-se as estratégias de ensino possíveis e relacionadas ao local, tanto para serem ministradas aos professores quando para, posteriormente, serem replicadas pelos cursistas com seus alunos em sala de aula. A Escola Estadual Eveny de Souza e Paula foi escolhida como sede para agregar os profissionais para a formação.

Figuras 1 e 2 – Fotos da Escola Estadual Eveny de Souza e Paula e casa do zelador desta escola



Fonte: Arquivo pessoal de Suze da Silva Sales e Maria Luiza de Freitas Konrad, produzidas entre os dias 02 e 03 de dezembro de 2018.

Os cursistas vivenciaram 37 horas de formação continuada (20 T.E. + 17 T.C.), ou seja, 20 horas de aulas teórico-práticas em tempo escola (T.E.), ministradas pelos profissionais formadores e outras 17 horas de tempo comunidade, onde aplicaram as aulas práticas com seus alunos e relataram os resultados das atividades aos monitores ou sendo acompanhados por eles. Cada grupo de profissionais tinha um tutor, escolhido entre seus pares, que também tenha sido participante da formação e que acompanharia as atividades no tempo comunidade (T.C.), num total de 17 horas que seriam somadas as 20 horas do tempo escola (T.E.).

A avaliação do módulo no tempo escola foi processual, observando-se o envolvimento e participação dos cursistas. No tempo comunidade, foi realizada pelo tutor, que acompanhou o desenvolvimento das atividades propostas, coletando fotos, impressões, dentre outros.

3.1 Materiais, métodos e procedimentos

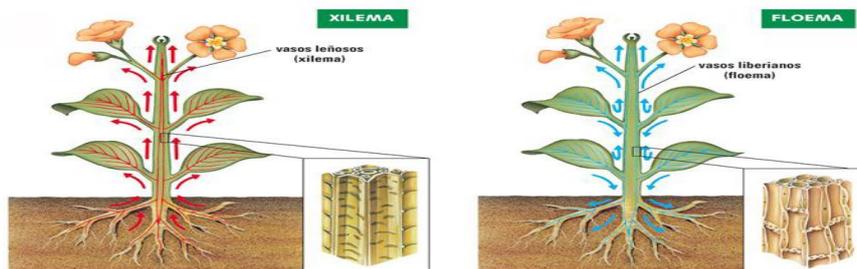
A formação foi planejada e preparada usando elementos fáceis de serem encontrados no local ou simples de modo que pudessem conseguir sem muita dificuldade. Em acordo com os assuntos elencados pelos professores foram preparados assuntos relacionados aos conteúdos do ensino de Ciências Naturais em dois blocos de aulas e tratados em dois períodos: Período 1: Educação Ambiental no meio rural: cuidados com o solo, plantio em curvas de nível e produção e plantio de mudas e Período 2: As propriedades e características da água, o ar e sua relação com os seres vivos, animais e vegetais e o homem.

A metodologia utilizada foram aulas dialogadas e expositivas com auxílio de textos impressos, lousa para as explicações e de diversos dispositivos práticos correspondendo aos assuntos tratados.

Para o período 1, Educação Ambiental no meio rural, optou-se por tratar inicialmente da produção de mudas e depois do plantio das mesmas junto com os cuidados com o solo que incluía as recomendações de curvas de nível para evitar o assoreamento.

3.1.1 Conhecendo a fisiologia dos vegetais, seu manejo pelo homem e produção de mudas

Figura 3 e 4 - caminhos da seiva nas plantas



Fonte: <http://salabioquimica.blogspot.com/2013/08/transporte-de-seiva-elaborada.html>

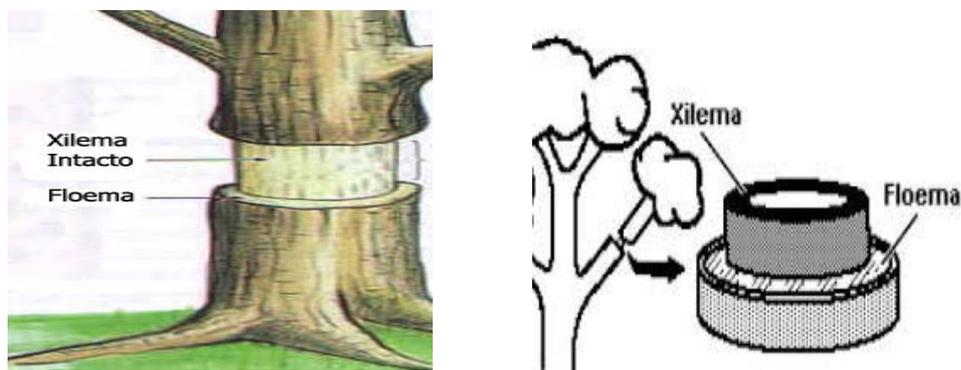
Nesta ilustração, a planta da esquerda ilustra o caminho percorrido pela seiva bruta, água e sais minerais que são absorvidos do solo e entram os vasos lenhosos (xilema) se dirigindo para todas as partes da planta; já a planta da direita demonstra o caminho percorrido pela seiva elaborada, produzida nas folhas e direcionadas às regiões de crescimento das plantas, nos vasos liberianos (floema), indicado pelas setas em azul.

Usou-se a figura acima, comum nos livros didáticos, para explicar que a figura da esquerda mostra uma planta e as setas em vermelho indicando o caminho percorrido pela água e os sais minerais presentes e vindos do solo, a seiva bruta, desde que entram pelas raízes e sua distribuição pelo corpo da planta.

Foi dito, ainda, que esses vasos que conduzem essa seiva bruta são chamados “vasos lenhosos” ou xilemáticos (de xilema) e que percorrem o corpo da planta mais internamente que os vasos seguintes que carregam a seiva elaborada. A seiva elaborada, ao contrário da seiva bruta são açúcares e carboidratos processados nas folhas e são distribuídos pelo corpo da planta, sempre seguindo a direção para locais onde serão úteis (utilizados) ou necessários. É o que mostra a planta da direita com suas setas azuis indicando esses caminhos, saindo das folhas e se dirigindo para todos os pontos de crescimento da planta como a ponta das raízes e ramos em crescimento, além de flores e frutos se for o caso.

Esses locais de crescimento são chamados drenos, pois atraem esses recursos que vem das folhas; daí a direção da seiva elaborada ser sempre fonte-dreno e não de cima para baixo, como podem ver na figura. Assim, desmistificam fala comum que dizem “a seiva bruta sobe e a seiva elaborada desce”. E passa-se à próxima figura para dar suporte e explicações sobre o que se verifica na prática.

Figuras 5 e 6 - Ilustrações de xilema e floema em plantas superiores



Fontes: <https://docplayer.com.br/docs-images/86/94905954/images/5-3.jpg> e
<https://djalmasantos.wordpress.com/2017/04/19/testes-de-botanica-3/>

Figura 5: Anel de Malpighi, ilustra a retirada da casca da planta (floema) deixando ver a posição do xilema mais interno por onde passa a seiva bruta vindo do solo e se direcionando para a parte aérea da planta e o floema (aqui retirada um anel), por onde carreia a seiva elaborada vida das folhas e se dirigindo para as partes de crescimento da planta, numa posição mais externa. Figura à esquerda mostra detalhe do anelamento e a figura da direita mostra um anelamento comum em macieiras no séc. XVII para reter a seiva elaborada no galho onde ela estava sendo produzida, impedindo de ser levada para o restante da planta e utilizada por Marcelo Malpighi em suas pesquisas.

Usou-se aqui a figura 6, também comum em livros didáticos, para explicar a posição da seiva bruta mais internamente e a elaborada, mais externamente em muitas plantas e da qual retira-se um anel, o chamado anel de Malpighi. Explicou-se que é chamado assim por ter sido Marcello Malpighi (1628-1694), um pesquisador médico e biólogo italiano, quem primeiro usou desta estratégia no séc. XVII, observando o procedimento comumente utilizado por produtores de maçãs na sua região, para estudar o comportamento da seiva na planta. Tudo foi explicado para compreenderem que o que se conhece hoje é resultado de estudos anteriores de pessoas que observaram os eventos da natureza com um olhar indagador e de pesquisador. Também para que, ao explicar o funcionamento na prática, fornecessem subsídios científicos para entendimento de suas próprias práticas.

Deste modo, passamos assim a explicar esquematicamente, pelas fotos A e B das figuras 5 e 6, como seria a nossa prática que depois se estenderia em observação pelos alunos nos próximos 10 a 15 dias seguintes:

Figuras 7 e 8 - retirada da casca (floema) e o engrossamento da parte superior do tronco, pelo acúmulo de seiva na parte superior contendo as folhas.



Fonte: <https://guiadoestudante.typeform.com/to/iIQjr2> e <https://slideplayer.com.br/slide/14594278/>

Na foto A da figura 7: mostra como retirar um anel da casca ou o floema, para as observações futuras, o provável engrossamento dos tecidos de casca acima do anelamento. E nas fotos em B: mostra primeiro o resultado de um anelamento total em uma árvore, a qual morre por falta de alimento (seiva elaborada) na raiz, pela interrupção dos vasos liberianos pelo anelamento que interrompe o transporte de seiva elaborada das folhas para as raízes. E uma segunda figura, a 8, mostrando que depois de algum tempo do anelamento, o galho terá sua casca se tornado mais grossa e ainda terá mais frutos ou frutos maiores.

Figura 9 - Anelamento de Malpighi sendo realizado junto aos alunos e com os alunos cursistas



Fonte: Arquivo pessoal de Suze da Silva Sales e Maria Luiza de Freitas Konrad, produzidas entre os dias 02 e 03 de dezembro de 2018.

O ideal nesta aula seria não dizer nada, esperar 7 ou 10 dias após o anelamento no galho e observar o engrossamento do caule ou a subsequente maior quantidade de frutos e/ou tamanho de frutos. Como esta aula deveria ser replicada num final de semana para esses professores e esses posteriormente aos seus alunos, ficou essa recomendação.

Normalmente, os alunos quando veem esse resultado ficam tão felizes que nunca mais se esquecem dessa experiência. Para Chedid (2007), no campo educacional é importante considerar o conhecimento e identificação de cada aluno na aquisição de conhecimentos e a utilização de metodologias que os estimulem, afluam afeto. Estratégias que abranjam órgãos dos sentidos, melhor atingem a aprendizagem, pela plasticidade dos neurônios que são os grandes responsáveis pelo desenvolvimento das habilidades cognitivas, desde que sejam estimulados.

Nogaro (2016) comenta sobre as possibilidades de instrução fora da tradicional forma de ensino, como aplicação de mecanismos inovadores e que a apreensão do conhecimento através de estímulos facilitadores fomenta maior possibilidade de novas sinapses e quanto maior o emprego de redes neurais, maior será a apropriação de conhecimento do ambiente e da vida em geral.

Neste caso, a prática é uma forte aliada da aprendizagem, pois alia o interesse desses professores que lidam com a natureza às explicações científicas. Certamente é de muito interesse as explicações dos eventos que muitos já desenvolvem na prática e foi por esse motivo se escolheu também a prática da alporquia.

Figuras 10 e 11 e 12 - Aula sobre Alporquia

A



B



C



Fontes: Figura A: <http://bonsaisudoestepr.blogspot.com/2011/08/alporquia.html>; figura B: <https://www.youtube.com/watch?v=E1gWoWtpTdQ>; figura C: <https://www.youtube.com/watch?v=ITMyLvW17oI>

A alporquia como ilustradas fotos da figura8, mostra em A o anelamento, retirando um anel do floem e expondo o xilema. Na foto B mostra amarração de terra ou húmus bem apertados em torno do anelamento e em C, o galho já enraizado pode ser seccionado da planta mãe, podendo ser plantado em vaso ou mesmo no chão. O que fez enraizar são as terminações do floema com sua seiva elaborada promovendo a formação de raízes. Tendo feito as mudas era o momento de se falar do plantio e cuidados com o solo.

3.1.2 Cuidados com o solo, plantio de mudas em curvas de nível para evitar o assoreamento na prática “recuperação de mata ciliar e nascentes”

Foi observada existência de córrego bem próximo à escola, sendo usado para banho e uso doméstico, além de lavagem das roupas. O córrego se encontrava sem a mata ciliar e com sinais de assoreamento. Observou-se, também, que no entorno da escola havia poucas árvores, promovendo ainda mais o calor, que atingia fortemente as salas de aula.

Tendo em vista essa realidade, para essa aula, conseguiu-se muitas mudas de plantas do cerrado como o Ipê, no viveiro da Escola Estadual Girassol de Tempo Integral Agrícola David Aires França. Antes, porém precisavam ter noção de curvas de nível para evitar o assoreamento e recuperar a mata ciliar do córrego em questão.

Figura 13 - Riacho da comunidade Matas com sinais de assoreamento e desmatamento



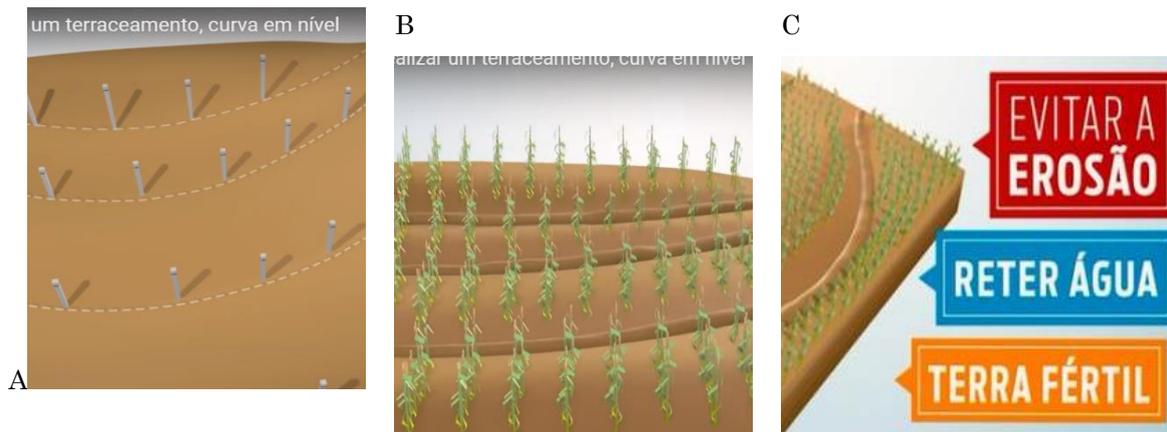
Fonte: Arquivo pessoal de Suze da Silva Sales e Maria Luiza de Freitas Konrad, produzidas entre os dias 02 e 03 de dezembro de 2018.

Para recuperação de mata ciliar e de nascentes a primeira preocupação é a feitura de mudas que para esse fim devem ser mudas nativas da região, pois as mesmas se adaptam melhor e crescem sem necessitar de muitos cuidados. Sendo adaptadas, não demandarão cuidado algum após o período de fixação ao solo e crescimento.

Outra preocupação era evitar erosão do solo, que é quando o solo da beirada do rio escorre para dentro da calha ou leito do rio promovendo o assoreamento ou entupimento com a terra ou areia do canal onde corre o rio e das nascentes a sua volta. Assim, foi demonstrado como se faz curvas em nível, para depois realizar o plantio. Deste modo se evita que o rio, com seu leito cheio de areia, fique raso, que a água do mesmo se espalhe e evapore mais rapidamente, secando. As explicações e demonstração de como fazer as curvas de nível ou terraceamento foram baseadas no texto da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, a EMBRAPA .

O terraceamento consiste em criar barreiras de terra em terreno com declive tendo como objetivo reter a água de chuva como também os nutrientes da camada fértil que pode correr morro abaixo causando erosão do solo. Terracear terrenos com declive é uma das formas de manter a terra fértil e produtiva, pois recuperar um solo degradado pode ser muito oneroso para o produtor.

Figura 14, 15 e 16 - Marcação do futuro terraceamento em curvas de nível



Fonte <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11733925/animacao-mostra-passo-a-passo-como-realizar-um-terraceamento-com-curva-de-nivel>
e <https://www.youtube.com/watch?v=tPJzm39kmoQ>.

A figura 14 a 16 mostram que o uso desta técnica protege o solo contra a erosão, resguarda a camada fértil do solo, retendo mais água na terra melhorando a qualidade do pasto ou plantio entre as curvas e, ainda contribui com a natureza evitando assoreamento de rios, além de melhorar a renda. A construção dos terraços pode ser feita com trator, mas pode ser feita também com enxada de capinar. Após a explicação foi proposto o plantio na beira do rio e no pátio da escola. Cada um escolheu a sua muda e foi gratificante a distribuição das mesmas.

Quanto ao plantio a beirada do riacho os professores, em especial o Prof Adão (in memoriam), se adiantaram em fazer as curvas de nível com enxadas, pois já era uma prática em suas terras. Depois das curvas prontas, plantaram as árvores colocando húmus natural nas covas e prometeram acompanhar o crescimento.

Figura 17 e 18 - plantio de mudas para melhoria do reflorestamento da região



Fonte: Fonte: Arquivo pessoal de Suze da Silva Sales e Maria Luiza de Freitas Konrad, produzidas entre os dias 02 e 03 de dezembro de 2018.

Foi feito uma sugestão de exercício prático para montarem com os alunos, de “Maquete ou Diorama” para visualizarem na prática que um solo sem vegetação de cobertura seria mais facilmente levado pelas águas das chuvas do que em um terreno com cobertura vegetal e então visualizariam a importância das matas ciliares e, portanto, a sua preservação. A maquete seria e montagem de duas caixas de papelão contendo solo, sendo um solo em declive com gramado e outro nu. Os alunos deveriam derramar água nos dois solos e verificar o aspecto da água que sairia no final do declive dos dois solos. Certamente, concluiriam visualmente que um solo coberto mantém o solo intacto e valorizariam plantios, principalmente em nível que impede o consequente assoreamento dos rios.

Após as explicações sempre ocorriam as conversas descontraídas sobre o manejo de plantas, a feitura de mudas e plantio das mesmas no solo com os cuidados do plantio em nível, auxiliando no manejo da água no solo. Foi comentado sobre o plantio de frutíferas na formação de pomares e plantas ornamentais em jardins, estradas e mata ciliar, comentando-se do benefício das plantas também para diminuição da temperatura local com sua sombra. E a aula pratica foi a plantação de várias mudas de Ipês em locais de escolha dos alunos no pátio da escola pelos professores cursistas e os demais professores cujas escolas era em outro local levaram as mudas para plantarem em suas escolas.

4 Produção de adubo Orgânico ou compostagem

O adubo orgânico é resultado da decomposição de resíduos orgânicos, como por exemplo restos de frutas e verduras, por microrganismos encontrados naturalmente no solo e que “quebram” estes restos em partículas muito pequenas que podem ser absorvidos pelas raízes das plantas, o húmus que é um adubo natural. Esse composto possui baixo custo, por ser produzido a partir de matéria-prima descartada como lixo e que após decomposição se torna material de coloração escura, contendo sais minerais e atua como condicionador ou fertilizante natural do solo melhorando as propriedades físicas, químicas e bioquímicas do mesmo tornando assim um ambiente mais propício ao crescimento das plantas.

Para produção da compostagem deve-se montar leiras de 1,5 a 1,8 m. de altura alterando camadas de restos de vegetais (frutas e verduras), de culturas (gramas e outros vegetais) e esterco (galinha, vaca, porco, ideal se for curtido) com camadas de solo. Molhar e remexer pelo menos duas vezes por semana. Em período muito chuvoso cobrir com lona, por ocasião de chuva pesada e molhar se for um período muito seco.

A compostagem é um processo de decomposição aeróbia controlada e de estabilização da matéria orgânica com aumento de temperatura de origem biológica, com obtenção de um produto final estável, sanitizado, rico em composto húmicos e cuja utilização no solo, não oferece riscos ao meio ambiente. Cada tipo de material a ser compostado exige uma combinação ótima de umidade, aeração, pH, granulometria e altura de leira (VALENTE et al., 2009).

Para que o adubo composto tenha um aspecto atraente é importante a seleção do material a ser compostado retirando cacos de vidro, de louça, pedaços de plástico e outros contaminantes antes da montagem das leiras ou por peneiramento do produto acabado. Deste modo se reduz o impacto ambiental dando correto destino a esta parcela dos alimentos tidos como resíduos sendo transformado em adubo de boa qualidade, (VENKE, 2001).

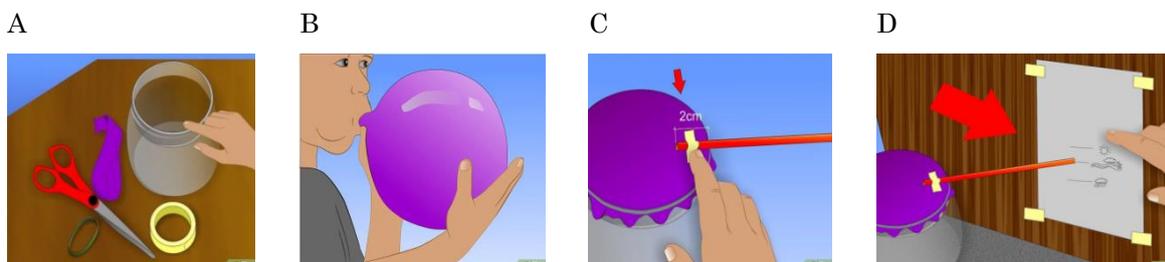
Sobre a compostagens foi citado outros tipos de compostos orgânicos naturais como as terras mais escuras que se encontram embaixo de aglomerado de árvores das matas e os cursistas comentaram já fazerem uso em algumas ocasiões.

Para as relações e propriedades da água e do ar foi utilizada a construção e utilização de dispositivos didáticos simples que serão resumidos à seguir.

5. Previsão do tempo: como investigar o tempo?

Barômetro (de Torricelli): Instrumento científico utilizado em meteorologia para medir a pressão atmosférica e o higrógrafo que mede a umidade do ar. Ver-se-á um modo simples de construir um Barômetro simples para investigar o tempo:

Figura 19 - Produção de barômetro simples



Fonte: <https://vripmaster.com/pt/3047-fazer-um-barometro-caseiro.html>

A sequência de figuras 19, mostra a o passo a passo da produção de um barômetro simples. Em A: Mostra os materiais necessários, B: Mostra o aluno amaciando o balão para ficar mais flexível, C: Mostra a montagem do barômetro com a colagem da haste marcadora feita com canudinho e D: o barômetro em funcionamento.

Após terminado o barômetro simples procedeu-se a explicação do funcionamento. Se a pressão estiver alta, faz uma pressão de cima para baixo na borracha do balão, o canudinho aponta para cima. Pressão alta indica o ar seco e tempo sem chuva, ouse a pressão estiver baixa, a borracha do balão estufa e com isso move o pêndulo feito de canudinho ou palitinho para baixo indicando tempo chuvoso. A pressão baixa indica ar úmido e é sinal de chuva.

Aliados a essa experiência foi feito um higrógrafo simples ou higrômetro para medir a umidade do ar, assim, usando juntos esses dois dispositivos, os cursistas com seus alunos podem acompanhar o tempo durante o ano em sua sala de aula.

Os higrômetros são compostos, em sua maioria por substâncias com capacidade de absorver a umidade atmosférica. Entre elas estão o cabelo humano e sais de lítio. Para construir o higrômetro com cabelo humano, uma mecha de cabelos é colocada entre um ponto fixo e outro móvel e, segundo a umidade a que estiverem submetidos os cabelos, ela varia de comprimento, arrastando o ponto móvel. Esse movimento é transmitido a um ponteiro que se desloca sobre uma escala, na qual estão os valores da umidade relativa.

Dispositivo simples: amarre o conjunto de fios de cabelos em um prego e na outra um ferro (peso). O fio de cabelo tem a propriedade de se dilatar com a umidade e de se contrair

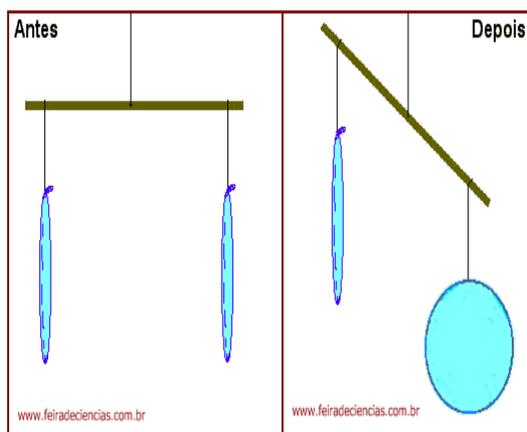
quando seco. Dessa forma, pode-se ter, com esse higrômetro, uma visão qualitativa da variação da umidade do ar.

Sobre a explicação, utiliza-se a característica dos fios de cabelos que esticam quando umedecidos e encolhem quando secos. Sugere-se que marque a umidade no marcador quando estiver bem seco e na outra extremidade em um dia chuvoso. Usando este aparelho simples, quando o tempo estiver úmido o fio de cabelo estica e move o pêndulo, aliando-se ao aparelho que mede a pressão baixa do aparelho de medir a pressão, ao longo do ano os alunos poderão fazer a previsão do tempo em sala de aula.

5.1. Experimentos simples sobre o ar e a água

Foram feitas várias experiências simples para demonstrar as características e propriedades do ar e da água das quais relatarei algumas.

Figuras 20 e 21 - Demonstração de que o ar tem peso



Fontes: Figura da esquerda: <http://georesumos2014.blogspot.com/2014/08/aula-40-1-ano-em-clima.html>; figura da direita: arquivo pessoal de Suze da Silva Sales e Maria Luiza de Freitas Konrad, produzidas entre os dias 02 e 03 de dezembro de 2018.

A figura 20 mostra dois balões vazios amarrados em uma régua antes e notem a régua reta. Quando, porém, amarra-se um balão cheio na ponta do lado oposto a régua pende. Essa experiência foi a que os cursistas mais gostaram. Amarramos dois balões cheios, um em cada extremidade da régua, nivela-se a régua bem reta e alinhada e pede-se que um deles estoure o balão. O susto e a surpresa de pender a régua para o lado do balão cheio os fizeram dizer que nunca mais esqueceram de que o ar tem mesmo um peso.

6. Considerações finais

O êxito da formação pôde ser identificado sob algumas óticas: a) Planejamento pedagógico e financeiro bem realizado; b) Equipe constituída por docentes com vasta experiência em Educação do Campo; C) Seguimento das orientações técnicas da SEMESP/MEC. Sobre este ponto, cabe notar a presteza e agilidade do MEC nas orientações da primeira edição; D) Parcerias com as Secretarias municipais de Educação-SEMED e Secretaria Estadual de Educação-SEDUC do Tocantins.

Realizou-se a formação em uma perspectiva de uma política pública, sensível às populações rurais e quilombolas. Importante salientar que, com o Escola da Terra, conseguiu-se abrir uma turma de Ensino Médio, extensão da Escola Agrícola de Arraias-TO, na comunidade quilombola Eveny de Souza e Paula.

Além de impedir fechamento de escolas, conseguiu-se, com o Programa, ser protagonista na abertura dessa turma, evitando que dezenas de jovens deixem suas comunidade rumo à “cidade” para dar continuidade a seus estudos, ao passo que se realizava a formação nesta localidade, que possui difícil acesso, onde só se chega com veículo 4X4.

A formação se deu em estreita observância aos dispositivos legais das resoluções do Conselho Nacional de Educação – CNE, Câmara de Educação Básica – CEB, a saber: a de Nº 01, de 03 de abril de 2002, que institui as Diretrizes Operacionais para as Escolas do Campo, a de Nº 02 de 28 de abril de 2008, que institui as Diretrizes Operacionais Complementares para as Escolas do Campo e a de Nº 8 de 20 de novembro de 2012, que define Diretrizes Curriculares nacionais para a Educação Escolar Quilombola na Educação Básica.

Dessa forma, avaliação processual destacou a motivação, interesse e empenho dos cursistas na realização das atividades propostas e, posteriormente, em sua replicação junto aos alunos atendidos pelas escolas participantes. Tais resultados foram socializados, através de fotos e vídeos, no Seminário de encerramento da primeira turma do Programa, onde foi sinalizada, pelos cursistas, a necessidade de outras ações do gênero destinadas às escolas e comunidades distantes dos centros urbanos e das universidades.

Referências

ANTUNES-ROCHA, Maria Izabel; HAGE, Salomão. (Org.). Escola do Direito: reinventando a escola multisseriada. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. Portaria nº 579/2013, que instituiu Escola da Terra. Brasília, 2013.

CARVALHO, Maristela e SALES, Suze da Silva. Implantação da comunidade integradora do curso de Licenciatura em Educação do Campo no município de Paranã. In.: MOURA, Silvia, SALES, Suze e KHIDIR, Kaled (Orgs.). Educação do Campo e Pesquisa: políticas, práticas e saberes em questão. Goiânia: Kelps, 2016.

CARVALHO, Raquel. Identidade e cultura dos povos do Campo no Brasil. Curitiba: Appris, 2016.

CAMPOS, Margarida Cássia e GALLINARI, Tainara Sussai. A educação escolar quilombola e as escolas quilombolas no Brasil. Revista Nera – ano 20, nº. 35, jan-abr, p.199-217,2017.

CHEDID, Kátia A. Kühn. Psicopedagogia, Educação e Neurociências. Rev. Psicopedagogia. 2007, vol.24, n.75, p. 298-300.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA ANÍSIO TEIXEIRA-INEP. Sinopses Estatísticas da Educação Básica. Brasília: Inep, 2019.
<http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>

NASCIMENTO, Maria José Soares do. O papel da neurociência no processo de aprendizagem. 2011. 41 f. Monografia (Pós-graduação em Neurociência Pedagógica) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro. 2011.
http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/C206339.pdf.

NOGARO et al. Formação docente: Reflexões durante o percurso. NOGARO, Arnaldo et al (org). <http://www.fw.uri.br/NewArquivos/publicacoes/publicacoesarquivos/241.pdf#page=70>.

SALES, Suze da Silva. Política de Formação de Professores: Análise da Institucionalização do Curso de Educação do Campo da Universidade Federal do Tocantins – Câmpus de Arraias (Tese de Doutorado). São Carlos: UFSCAR, 2018.

SAVIANI, Dermeval. Pedagogia Histórico-Crítica, Campinas-SP, autores Associados, 2013.

VALENTE, B.S., E.G. XAVIER, T.B.G.A., Morselli, D.S. Jahnke, B. de S. Brum Jr., B.R. Cabrera, P. de O. Moraes e D.C.N. Lopes. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. Archivos de zootecnia. vol. 58(R): 59-85, 2009.

VENZKE, Cláudio Senna. A geração de resíduos em restaurantes, analisada sob a ótica da produção mais limpa. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2001.

ZOMPERO, Andria de Freitas; GONÇALVES, Carlos Eduardo de Souza; LABUR, Carlos Eduardo. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. Ciência e Educação (Bauru),-23(2), p. 419-436. 2017.



Maria Luiza de Freitas Konrad, Suze da Silva Sales e Rogério Ribeiro Coelho

Recebido em julho de 2021

Aprovado em outubro de 2021

Publicado em dezembro de 2021