

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ECOSSISTEMA MANGUEZAL: UMA ABORDAGEM DA RELAÇÃO CIÊNCIA-SOCIEDADE COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM SÃO CRISTÓVÃO, SE.

Jamylle Barcellos de Souza¹;
Myrna Friederichs Landim²

Resumo:

A educação necessita incorporar perspectivas mais críticas e contextualizadas em sua proposta, buscando a formação de cidadãos atuantes na sociedade. Com o objetivo de trabalhar a relação ciência-sociedade dentro da proposta da alfabetização científica com ênfase no ecossistema manguezal, foram realizados encontros semanais junto ao grupo de alunos do Clube de Ciências, parte do projeto de extensão *Universidade em ação: ciência e arte como instrumento de educação ambiental*, dentro da perspectiva da pesquisa qualitativa. As atividades envolveram aspectos ecológicos e sócio-econômicos desse ecossistema, relacionando o conhecimento científico à sociedade. A metodologia utilizada possibilitou a inserção efetiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, tornando-os multiplicadores deste conhecimento.

Palavras-chaves: Alfabetização Científica, Manguezal, Clube de Ciências

Abstract:

The educational process needs to incorporate more critical views and contextualized proposals, aiming the formation of citizens really active in society. Objecting to work the science-society relationship in an scientific literacy perspective emphasizing the mangrove ecosystem, weekly meetings with students of a Science Club were made. This group is part of an university extension project *University in action: science and art as an environmental education instrument*, following the qualitative research perspective. The activities aimed to understand ecological and socio-economic aspects of this ecosystem, relating the scientific knowledge to the society. The methodology used favored the effective participation of the students in the teaching-learning process, making them multipliers of this knowledge.

Key words: Scientific Literacy, Mangroves, Science Club

¹ Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura – UFS; mylle_barcellos@hotmail.com

² Profa. Dra. do Departamento de Biologia/ UFS; mlandim@ufs.br

INTRODUÇÃO

Diante das peculiaridades do mundo moderno, é necessário que as práticas educativas incorporem, cada vez mais, abordagens mais críticas e contextualizadas. Nesse sentido, Pelizzari *et al.* (2002) sugerem a participação ativa do sujeito, o que significa a participação pessoal do aluno na aquisição dos conhecimentos, de maneira que a aprendizagem não seja uma mera repetição dos conhecimentos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas, sim, uma reelaboração pessoal.

A educação deve, então, seguir uma linha problematizadora, sendo os conhecimentos adquiridos efetivamente pelo educando, buscando sempre a relação dos novos conhecimentos com suas concepções prévias. Essa abordagem permite interligar o crescimento pessoal do aluno ao desenvolvimento da sociedade em geral, ao trabalhar a consciência crítica desses educandos, buscando a formação de cidadãos atuantes na sociedade. Carmo (2008) ressalta que, para atingirmos os objetivos dessa educação voltada para a realidade, devemos transformar nossos saberes, para que estes possam responder às questões fundamentais referentes à ética, à cidadania, à solidariedade planetária e global, do presente e do futuro.

Incluída neste desafio, a educação não-formal, um dos eixos da educação, busca capacitar os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo (GOHN, 2006). Esta dimensão da educação, que caracteriza o processo da presente pesquisa, tem a sua ação no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento para o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais.

A formação de cidadãos capazes de compreender e analisar o mundo, particularmente o mundo moderno, pode ser estimulada pela alfabetização científica, uma estratégia para o desenvolvimento de uma formação científica voltada para o desenvolvimento social. Lacerda (1997) define a alfabetização científica como a apreensão dos princípios científicos de base, essenciais para que o indivíduo possa compreender, interpretar e interferir adequadamente em discussões, processos e situações de natureza técnico-científica ou relacionados ao uso da ciência e da tecnologia.

O processo de ensino e aprendizado das ciências, na perspectiva da alfabetização científica, pode ser um bom instrumento para estimular a participação cidadã na compreensão dos problemas e na atuação junto à sociedade para a sua resolução, com a

elaboração de propostas que permitirão as necessárias transformações da mesma (PÉREZ; VILCHES, 2003). Dessa forma, a alfabetização científica é uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida (CHASSOT, 2003).

Nessa perspectiva da alfabetização científica, a abordagem de ambientes naturais pode representar uma eficiente ferramenta didática diante da importância ecológica e sócio-econômica e situação de degradação dos mesmos. Os conhecimentos científicos, entrelaçados com uma abordagem crítica das “necessidades” da sociedade industrializada, podem resultar em novas concepções de meio ambiente e da inserção do homem na natureza.

Dessa forma, é de fundamental importância a realização de abordagens educativas buscando uma maior contextualização com a realidade local dos alunos e que envolvam a preservação de nossos ambientes naturais, como o manguezal, possibilitando o desenvolvimento de atitudes coerentes com a sua conservação.

Essa contextualização é essencial para que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Esses autores relacionam esse processo à abordagem CTS (Ciência, Tecnologia & Sociedade), que segundo Muenchen e Auler (2007), envolve de forma essencial as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e à interação contínua entre estas.

De fato, o enfoque CTS, compartilhando objetivos com a alfabetização científica, pode ser observado como impulsionador de um espírito crítico, de participação na sociedade e de entendimento de ciência (MUENCHEN; AULER, 2007).

Dentre os vários ecossistemas brasileiros, o manguezal é um dos mais importantes na região costeira, embora, contraditoriamente, seja também um dos mais agredidos pelo homem, de diferentes formas. Infelizmente, cada vez mais, grandes áreas ocupadas por este ecossistema têm sido alteradas ou destruídas, o que pode ser explicado, dentre outros fatores, pela falta de informação básica da sociedade sobre esse importante ecossistema, e seus recursos (CINTRON; SCHAEFFER-NOVELLI, 1983).

O presente trabalho objetivou trabalhar a relação ciência-sociedade com ênfase ao estudo do ecossistema manguezal, visando estimular a consciência crítica de um grupo de crianças e jovens do ensino fundamental, através da alfabetização científica. Buscou-se divulgar junto ao grupo, o conhecimento científico relacionado ao manguezal

e contribuir com a formação de visões mais críticas por parte dos alunos envolvidos, diante da situação dos manguezais em Sergipe, enfatizando a reflexão do grupo referente à relação ciência x sociedade. Também se objetivou contribuir com o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e expressão oral e escrita dos participantes, além da propagação de idéias e atitudes referentes à conservação desse ecossistema através desse grupo.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada junto ao Clube de Ciências, incluído no projeto de Extensão *Universidade em Ação: Ciência e Arte como Instrumento de Educação Ambiental*, vinculado a Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEX), da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O projeto visa atingir crianças e jovens moradores do bairro Grande Rosa Elze, localizado no entorno do Campus de São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe, no município de São Cristóvão, SE, (SOUZA; LANDIM; SANTOS, 2008). O grupo participante deste trabalho é formado por 15 crianças, com idades entre 10 e 16 anos, composto por sete meninas e oito meninos, estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas e particulares do bairro.

A região do Grande Rosa Elze, vizinha ao *Campus* de São Cristóvão, da UFS é, em grande parte, carente de infra-estrutura básica e de atividades artísticas e culturais. Embora vivendo próximos à universidade pública, poucos de seus jovens conseguem acesso a ela. A sua participação em um projeto dessa natureza pode contribuir para que esses alunos percebam a importância da universidade e da pesquisa científica para toda a sociedade. Dessa forma, possibilita-se a esses alunos a oportunidade de vivenciar um processo didático que inclua, além dos conceitos científicos, uma discussão mais crítica abordando toda a questão ambiental e social vivenciada pela comunidade.

A metodologia deste projeto está baseada na perspectiva qualitativa. Seu uso é defendido por Silva, Gobbi e Simão (2005) quando se objetiva compreender o significado que os acontecimentos e interações têm para os indivíduos, em situações particulares.

O *Clube de Ciências* possui em sua composição crianças e jovens com estruturas sociais diferenciadas, assim como percepções e interpretações da realidade distintas, estando adequado para o enfoque metodológico adotado. O clube objetiva estimular o exercício da curiosidade, despertando nos alunos a curiosidade pelo conhecimento

científico e seus modos de construção, ajudando-os a compreender melhor os fenômenos cotidianos. As atividades trabalhadas nesta pesquisa estão relacionadas a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia & Sociedade) (MUENCHEN; AULER, 2007).

O presente projeto não se restringiu a uma seqüência pré-estabelecida e rigidamente estruturada de atividades, sendo o seu desenvolvimento construído em conjunto pelo grupo do *Clube de Ciências*. Essa construção permite a imaginação e a criatividade de todos os participantes, levando a propostas que explorem novos enfoques (GODOY, 1995). Estes enfoques possibilitaram trabalhar a realidade do ecossistema manguezal no estado e no mundo, a participação coletiva de todos os envolvidos e a realização de uma ação de cunho educacional e político.

As atividades foram organizadas em encontros semanais com o *Clube de Ciências*. Estes ocorreram na própria Universidade Federal de Sergipe, no Departamento de Biologia, e, eventualmente, em outros locais, como no caso das aulas de campo. Os encontros tiveram a duração de três horas, com exceção de uma das aulas de campo, desenvolvida nos períodos da manhã e da tarde em um dia de sábado.

Ao todo, foram estruturados 12 encontros, visando abranger diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizagem, em um enfoque de alfabetização científica. Estes compreenderam aspectos ecológicos e sócio-econômicos do ecossistema manguezal, relacionando o conhecimento científico à realidade das populações que vivem no entorno de áreas de manguezal. As discussões seguiram a linha problematizadora, com caráter reflexivo, e procuraram envolver todos os participantes do grupo. Durante os encontros, foram também estimuladas as habilidades de expressão oral e escrita dos alunos, assim como a livre expressão de suas opiniões.

A coleta de dados foi obtida através das observações registradas em um diário de campo. O diário de campo consiste em um caderno ou livro de anotações, onde o pesquisador registra suas observações e percepções, entre outros dados (VILA; ROSSI, 2002). Em todos os encontros foi também realizado o registro fotográfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa deste trabalho procurou introduzir noções de Ecologia, discutindo os conceitos e relações presentes em diferentes ecossistemas. Inicialmente foi realizada uma discussão, quando todos os participantes receberam uma apostila como material de apoio. Esta trazia, de forma detalhada, noções dos conceitos de comunidade, população espécie e ecossistema.

Nesta atividade, o bairro Rosa Elze foi um dos primeiros exemplos de ecossistemas a serem espontaneamente citados pelos alunos. Este fato foi interessante, tendo em vista que a noção de ecossistemas urbanos ainda não tinha sido apresentada na discussão. Foi possível perceber que o grupo compreendeu que todos os componentes estão interligados dentro de um ecossistema, mas notou-se certa dificuldade por parte dos alunos na percepção da relação entre o homem e os outros seres vivos. Não foram citadas pelo grupo, por exemplo, relações tão presentes no cotidiano, como o seu uso em nossa alimentação e a utilização de objetos produzidos a partir desses seres vivos, como mesas e cadeiras.

Houve também dificuldade do grupo em perceber a relação do homem com os fatores abióticos do meio, ou seja, o “ambiente não-vivo” (ODUM, 1985). Os alunos citaram “rio” e “terra” como exemplos de componentes abióticos, mas as relações destes com o homem ficaram restritas apenas à recreação. Nesse contexto, foi citada pelos alunos a utilização dos rios para nadar, mas não a utilização de sua água para beber ou escovar os dentes, por exemplo.

O grupo também foi estimulado a analisar um trecho do *Campus* São Cristóvão da UFS, onde puderam ser visualizados na prática os conceitos estudados de ecossistema. Nesta atividade, os alunos citaram como componentes do meio, e, portanto, participantes das relações ali estabelecidas, “*formigas*”, “*mosquitos*”, “*árvores*”, “*grama*” e “*pessoas*”. É interessante notar que o homem também é incluído pelos alunos como componente pertencente ao ecossistema.

Mendonça e Tomazello (2002) discutem que as concepções de ecossistemas em livros didáticos trazem informações pouco abrangentes, voltadas apenas para um ambiente sem a interferência do homem. Este fato dificulta uma maior articulação entre o homem e a natureza, uma vez que o ecossistema urbano não é considerado como uma das unidades do meio ambiente (FORATTINI, 1991). Dessa forma, a compreensão do meio ambiente, sobretudo, como ambiente natural, livre das ações humanas, contribui para o não envolvimento das pessoas com a situação ambiental local. Nesse sentido, é importante a observação de que os membros do grupo estudado, espontaneamente, incluem o homem como um dos componentes dos ecossistemas.

Para finalizar essa abordagem inicial, foi realizada uma dinâmica onde se discutiu de forma mais aprofundada as relações existentes em um ecossistema (Fig. 1). Nesta, foi enfocada a necessidade do equilíbrio entre todos os componentes para o funcionamento saudável do meio ambiente. As dinâmicas de grupo possibilitam o

exercício de uma vivência, que pode ir além de um simples “quebra-gelo” a reflexões e aprendizados mais profundos e elaborados (MILITÃO; ALBIGENOR; ROSE, 2000). O grupo, a partir dessa dinâmica, colocou em questão ações devastadoras do homem sobre o ambiente, como os desmatamentos e as diferentes formas de poluição que são observadas no dia-a-dia. Essas ações foram, assim, discutidas de forma mais crítica pelo grupo, tendo essa atividade, alcançado seus objetivos.

Nos encontros seguintes, foi focado o ecossistema manguezal, em particular, tendo sido analisadas as concepções prévias do grupo, em dois momentos distintos. Concepções prévias devem ser compreendidas como parte ativa de um processo efetivo de ensino-aprendizagem, podendo ser tomadas como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos (BRAZ DA SILVA; METTRAU; BARRETO, 2007).

Com o intuito de perceber as noções preliminares que os alunos tinham sobre o ecossistema manguezal, foi pedido que eles representassem as suas idéias em uma folha de papel (Fig. 2). Estas representações foram livres, metodologia também utilizada por Bins Neto e Lima (2007), que consideram que esta permite que cada aluno possa expressar suas idéias como preferir, almejando, com isso, uma maior qualidade e profundidade nas respostas. As representações elaboradas incluíram desenhos, textos e poesias. Em seguida, cada aluno, durante uma apresentação para o restante do grupo, explicou todos os elementos presentes na sua representação, justificando o motivo da sua escolha.



Figura 1: Dinâmica abordando as relações existentes em um ecossistema.



Figura 2: Aluno durante a elaboração das representações do manguezal.

Nesta atividade foi possível conhecer o grau de proximidade dos alunos com este ecossistema. Quatro integrantes do Clube de Ciências já tiveram oportunidade de conhecer de perto um manguezal e apenas um nunca tinha ouvido falar nesse ecossistema, enquanto que o restante sabia da sua existência, mas não conhecia suas características. De forma geral, essa atividade demonstrou que o conhecimento do grupo acerca do manguezal é muito limitado e que havia muitos aspectos a serem explorados.

Para a maioria dos membros do grupo, o fator mais relacionado ao manguezal é o seu sedimento característico, a lama, que foi representada em dez das quinze representações feitas. No entanto, a fauna do manguezal presente nas representações foi bastante pobre em relação à encontrada neste ambiente tão rico (ALVES, 2008). Notou-se ainda certa dificuldade, por parte dos alunos, na representação da flora, sendo nestas observadas, em sua maioria, espécies típicas de outros ecossistemas, como os coqueiros. É interessante notar que em apenas uma das representações a destruição desse ecossistema foi tratada.

Após essa atividade, foram apresentadas ao grupo duas perguntas norteadoras: “O que sabemos sobre o manguezal?” e “O que queremos saber sobre o manguezal?”. A partir destes questionamentos o grupo foi incluindo os seus conhecimentos prévios em resposta à primeira pergunta e formulando melhor as suas dúvidas e expectativas em resposta à segunda. Dessa forma, os encontros subsequentes foram estruturados, para que, além de esclarecer essas dúvidas, houvesse uma caracterização da ecologia desse ecossistema, aproximando os alunos do conhecimento científico.

Para a abordagem da flora típica do manguezal, o grupo inicialmente analisou fotografias das diferentes espécies que compõem o manguezal de Sergipe e durante uma discussão, foram trabalhadas as características dessa flora. Durante essa atividade os alunos foram estimulados a refletir sobre as características típicas da flora do mangue. Foram abordados aspectos relacionados às modificações morfológicas e fisiológicas das espécies. Foram também explorados na discussão outros aspectos do manguezal, como a sua importância como protetores costeiros e habitat para diferentes animais (ALVES, 2008). Para aproximar os alunos da linguagem científica, foram introduzidos na discussão os nomes científicos das espécies tratadas e termos utilizados na literatura da área. De fato, ter conhecimento da linguagem para falar de ciência é tão importante como ter conhecimento dos próprios conceitos científicos (LEITE; LEITE; ALMEIDA, 2001).

Posteriormente, o grupo refletiu sobre a importância de ter adquirido esses novos conhecimentos, colocando em um papel suas opiniões. Muitos dos alunos fizeram um resumo do que foi aprendido no dia, por exemplo, comentando sobre as raízes aéreas do mangue vermelho ou sapateiro, a *Rhizophora mangle*, enquanto algumas opiniões demonstraram valorização pelo aprendizado em si (Fig. 3).

Opiniões dos alunos relativas à pergunta: Foi importante o que eu aprendi hoje? Por quê?*“Para saber a resposta quando alguém me perguntar”**“Importante eu ter aprendido porque antes eu não sabia nada disso”**“Para saber que não é bom desmatar o mangue”**“Importante porque agora eu sei o que eu não sabia sobre as árvores do mangue, o manguezal é ainda mais importante do que eu achava”**“Importante porque eu soube de coisas novas”*

Figura 3: Opiniões dos alunos relativas a importância do novo aprendizado, está intimamente ligada a auto-estima e motivação do grupo. Essa motivação surge quando o aluno descobre o interesse de fazer perguntas e procurar as próprias respostas, dando mais valor ao aprender (POZO; CRESPO, 2009). Estes autores discutem que essa motivação é ainda mais percebida no contexto informal, como o caso do *Clube de Ciências*, pois há menos pressão social e cada um pode desenvolver mais seus próprios gostos e preferências.

“Aprender para obter a satisfação pessoal de compreender ou dominar alguma coisa significa que a meta ou o que o mobiliza para a aprendizagem é, justamente, aprender, e não obter alguma coisa “em troca da” aprendizagem” (POZO; CRESPO, 2009, p. 43).

Para a abordagem da fauna desse ecossistema, a equipe do Laboratório de Bentos do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe foi convidada a participar da atividade. Esse laboratório possui uma coleção de invertebrados marinhos, onde estão incluídos exemplares da fauna do manguezal. Inicialmente o grupo pode observar exemplares de espécies animais que vivem no manguezal, possibilitando a visualização de animais pequenos, com o auxílio de um microscópio estereoscópio (Figs. 4 e 5). O grupo, além de conhecer novas espécies de animais, pode aprender mais, na prática, sobre a morfologia de outras espécies, mais comuns, como o caranguejo.



Figura 4: Visita ao Laboratório de Bentos na UFS.



Figura 5: Aluno observando um anfípoda em um microscópio estereoscópio.

A descoberta de novas espécies de animais foi bastante interessante. Os alunos, à medida que conheciam mais sobre a fauna, faziam relações com o que já sabiam. No caso do paguro, animal que “rouba” as conchas dos moluscos para viver, pode-se ouvir comentários como “Ah! É aquele siri que anda nas árvores” (menina, 15 anos), sendo então esclarecida a diferença entre este animal e o siri. Esta atividade possibilitou ampliar os conhecimentos do grupo sobre a diversidade da fauna do manguezal, valorizando ainda mais este ecossistema.

Foi enfatizada também durante este trabalho, a importância da divulgação científica para a comunidade. Uma importante questão trabalhada foi relativa ao papel do grupo como transmissor do conhecimento. A oportunidade que o grupo possuía de estar aprendendo coisas novas e importantes, que muitas outras pessoas não conhecem foi um tema ressaltado na discussão. Alguns alunos relacionaram essa importância da transmissão do conhecimento com outras atividades do projeto de extensão no qual o Clube de Ciências está incluído, o *Universidade em ação: ciência e arte como instrumento de educação ambiental*, registrado junto à Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários da UFS (SOUZA; LANDIM; SANTOS, 2008). Por exemplo, o grupo do Clube de Ciências também é integrante o grupo de teatro CiênciArte, composto por alunos do Clube de Ciências. Neste, esquetes teatrais com cunho educacional são elaborados e apresentados em diversas ocasiões, possibilitando a divulgação do conhecimento para a população. (SOUZA; LANDIM; SANTOS, 2008).

Neste contexto, o projeto atua como um importante instrumento de divulgação científica e, como tal, busca a ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico, a transmissão de informações voltadas para a ampliação da consciência do cidadão a respeito de questões sociais, econômicas e ambientais e a estimulação da curiosidade científica (ALBAGLI, 1996).

Com o objetivo de mostrar a realidade dos manguezais, os alunos do Clube de Ciências participaram de aulas de campo, durante as quais, puderam realizar observações diretas, contribuindo para a sua alfabetização científica na medida em que as aulas permitem, de modo sistemático, mediar o uso dos conhecimentos para melhor compreender as situações reais. Dessa forma, os alunos acabam utilizando todos os sentidos e não apenas a observação visual (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

As aulas de campo foram desenvolvidas em dois momentos e objetivaram também a inserção de aspectos não abordados em outras atividades, como estimular a

visão do grupo referente à questão sócio-econômica e às degradações sofridas por este ecossistema.

A primeira aula de campo foi realizada durante o período de uma manhã, no manguezal do Rio Sergipe, no bairro 13 de julho, município de Aracaju, inserido em uma zona de forte expansão imobiliária (Fig. 6). Em um primeiro momento, os alunos se mostraram muito empolgados por observarem ao vivo o que foi estudado. Seus primeiros comentários estavam relacionados à proximidade da área urbana com o manguezal (*“tem manguezal por aqui, tantos prédios aqui do lado”* – menina, 15 anos).

Nessa excursão, o que mais chamou a atenção dos alunos foi a visível poluição do manguezal. À medida que o grupo caminhava, eram observadas saídas de esgotos e diversos tipos de lixo jogados no mangue. Esta situação gerou certa contrariedade nos alunos, que mostraram-se críticos, questionando a razão do estado em que foi encontrado esse ecossistema. Situações inesperadas observadas durante a aula de campo foram constantemente discutidas. Foi ainda questionada a presença de espécies que não compõem a flora do mangue, localizadas próximas ao manguezal, como amendoeiras e cajueiros. Esta observação foi importante para a percepção da modificação do ambiente natural pelo homem. Quando questionados sobre a sua vontade de entrar no manguezal, imediatamente todos os alunos responderam negativamente, em virtude da poluição observada durante a caminhada (*“Não. É muito sujo”* - menino, 14 anos).

A segunda aula de campo, durante os períodos da manhã e tarde, foi realizada no manguezal do Rio Japarutuba, entre os municípios de Pirambu e Barra dos Coqueiros, litoral norte de Sergipe, e possibilitou uma maior aproximação dos membros do clube com o manguezal, já que estes puderam, enfim, “pôr o pé na lama”.

Na primeira região visitada nesse dia, não foi possível entrar no mangue devido a degradação em que o ambiente se encontrava. Dessa forma, o grupo caminhou por uma trilha externa a área do manguezal, observando os componentes da fauna e flora ali presentes, além do lixo e destruição encontrados pelo caminho. Durante a caminhada, crianças moradoras da região aproximaram-se do grupo, acompanhando as atividades. Isto possibilitou a abordagem de outro aspecto não visto em outras etapas, a relação das comunidades ribeirinhas com o manguezal.

Na segunda região visitada, apesar de também sofrer forte perturbação antrópica, foi possível a entrada do grupo no manguezal. Para isto, o grupo seguiu uma trilha no interior da região de mangue, onde puderam caminhar na lama, ver de perto a vegetação e os animais, e aguçar outros sentidos, como o tato.

Em uma visão geral, nota-se que o grupo não se mostrou indiferente às problemáticas ambientais e sociais observadas nas aulas de campo. Ao contrário, eles procuraram discutir e colocar os seus pontos de vista na situação, possibilitando a formação de opiniões mais críticas e embasadas acerca dessa problemática sócio-ambiental. Foi percebido durante as aulas que os alunos relacionavam constantemente os conteúdos aprendidos nas aulas teóricas em etapas anteriores com o que era observado ao vivo. Esse é um resultado muito positivo, que mostra que a teoria foi aplicada na prática.

Durante as aulas de campo, procurou-se também desenvolver o espírito científico dos alunos através da participação dos mesmos em procedimentos da pesquisa biológica. Os alunos participaram da coleta de exemplares da flora e fauna do manguezal (Fig. 7). Em um último encontro desta etapa, o material coletado nas aulas de campo foi posteriormente analisado.

Encontrar procedimentos, organizar, relacionar, confrontar e veicular informações para compreender, resolver ou mesmo formular uma dada situação problema são aspectos importantes para a construção do conhecimento científico (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Atividades como estas são primordiais para o crescimento do aluno enquanto pesquisador, estimulando, cada vez mais, sua curiosidade e busca pelo conhecimento.



Figura 6: Alunos do Clube de Ciências no Manguezal do bairro 13 de Julho



Figura 7: Aluno participando da herborização de uma espécie da flora típica do manguezal.

Um desafio fundamental para as iniciativas de alfabetização científica é criar mecanismos de aproximação com a sociedade, estabelecer instrumentos e fluxos que permitam ao cidadão integrar-se às questões de ciência, levando à formação de uma cultura de interesse pela ciência na sociedade, a uma verdadeira campanha permanente de popularização da ciência (DUARTE, 2003).

Para efetivar essa participação, foi sugerido que o Clube de Ciências elaborasse um *folder* com informações sobre o ecossistema estudado, o manguezal. O processo da elaboração incluiu primeiramente sugestões dos alunos para o conteúdo do *folder*, e, em

seguida, a confecção deste, pelo grupo, no computador (Fig. 8). O grupo mostrou-se satisfeito com o produto final do folder, sendo percebida uma valorização pessoal pela participação na confecção do mesmo.

Em um último encontro, os alunos puderam colocar em prática todas as conclusões tiradas na discussão sobre a divulgação científica onde eles perceberam a importância de divulgar o conhecimento construído durante o trabalho. Durante uma participação no subprojeto *Ciência na Praça*, que consiste em uma atividade de divulgação da produção científica da UFS para a comunidade local (CARDOSO; LANDIM; SOUZA, no prelo), os alunos, durante uma manhã, em uma praça do Rosa Elze, bairro onde moram, distribuíram os folders para a população (Fig.9). À medida que os moradores passavam pela praça, grupos de alunos os abordavam, apresentando-se como integrantes do Clube de Ciências e enfatizando a importância de se conhecer e preservar os manguezais. Embora alguns alunos tenham demonstrado alguma timidez e hesitação no início, eles demonstraram grande empolgação nessa atividade.

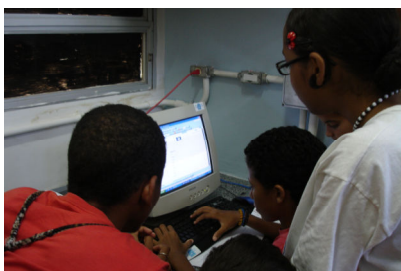


Figura 8: Confecção do folder pelos alunos no computador



Figura 9: Alunos durante a distribuição dos folders na praça do Rosa Elze

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferentes abordagens utilizadas neste projeto contribuíram para o desenvolvimento de habilidades importantes para o crescimento intelectual, cognitivo e pessoal dos alunos participantes do grupo do Clube de Ciências. Um aspecto muito importante a ser ressaltado refere-se à auto-estima do grupo, a qual foi bastante desenvolvida durante as atividades e refletiu em mudanças significativas no posicionamento desses alunos como membros da sociedade.

Pode-se perceber que os alunos estavam inseridos efetivamente no processo de ensino-aprendizagem, tornando-se multiplicadores do conhecimento. Estes se mostraram motivados na busca por soluções para as problemáticas surgidas no decorrer da pesquisa.

O enfoque da relação entre o ecossistema manguezal e a sociedade possibilitou o desenvolvimento de opiniões críticas por parte de membros do grupo e, dessa forma, a

tomada de atitudes coerentes com a proposta da pesquisa. O processo vivenciado durante o trabalho pode, ainda, sensibilizar o grupo diante da problemática dos outros ecossistemas de Sergipe, promovendo mudanças de atitudes e, conseqüentemente, a conservação da nossa biodiversidade.

A distribuição de folders explicativos sobre o ecossistema manguezal para a comunidade do Rosa Elze, associada a iniciativa dos alunos de propagar idéias relacionadas a conservação do manguezal, inseriu o clube na proposta da divulgação científica, podendo trazer resultados positivos para a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S. **Divulgação Científica: Informação Científica Para A Cidadania?** Ciência da Informação, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.

ALVES, S. N. **Ecofisiologia do manguezal**. Org. Secretaria de estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Aracaju, Sergipe: Degrase, 2008.

BINS NETO, R. C.; LIMA, V. M. R. Concepções de alunos sobre ambiente e relação entre o ser humano e a natureza. In: **VI ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências**, 2007.

BRAZ DA SILVA, A. M. T.; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das Ciências**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 88, p. 1-10, 2007.

CARDOSO D. N.; LANDIM M. F.; SOUZA, J. B. Projeto Universidade em Ação: Alfabetização Científica e Atividades Artísticas como Instrumento de Educação Ambiental. In: **VII Semana de Extensão – Extensão e Cultura**, no prelo.

CARMO, E. B. **Os educadores e a educação do futuro**. Revista das Ciências Sociais, v. 01, p. 20-43, 2008.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: Uma Possibilidade para a Inclusão Social**. Revista Brasileira de Educação, N. 22, Jan/Fev/Mar/Abr, pp.89-100, 2003.

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Introducción a La ecologia Del manglar**. UNESCO. 109 pp.1983.

DUARTE, J. A. M. **Instituições Científicas: da divulgação à comunicação**. Revista Universitas. Comunicação (UNICEUB), Brasília, v. 1, p. 45-53, 2003.

FORATTINI, O. P. **Qualidade de vida e meio urbano: a cidade de São Paulo, Brasil**. *Rev. Saúde Pública* [online]. 1991, vol.25, n.2, pp. 75-86. ISSN 0034-8910.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: v.35, n.2, p. 57-63, abril 1995.

GOHN, M. G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, 2006.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. **Visões sobre Ciências e sobre Cientista entre Estudantes do Ensino Médio**. Química Nova na Escola, Brasil, v. 15, p. 11-18, 2002.

LACERDA, G. Alfabetização científica e formação profissional. *Educ. Soc.*, Dez 1997, vol.18, no.60, p.91-108.

LEITE, M. S.; LEITE S. C. P.; ALMEIDA, M. J. B. M. Compreensão de termos científicos no discurso da ciência. *Rev. Bras. Ensino Fís.* 2001, vol.23, n.4, pp. 458-470.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 03, n. V.3, p. 37-50, 2001.

MENDONÇA FILHO, J.; TOMAZELLO, M. G. C. **As imagens de ecossistemas em livros didáticos de ciências do ensino fundamental e suas implicações para a educação ambiental**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Porto Alegre, v. 9, p. 1/13-7, 2002.

MILITÃO, A.; MILITÃO, R. **Jogos, dinâmicas & vivências grupais**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. *Ciênc. educ. (Bauru)*. 2007, vol.13, n.3, pp. 421-434.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. In: **Revista PEC**. Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PÉREZ, D. G.; VILCHES, A. Contribuição da educação secundária à formação de cidadãos e cidadãos para uma sociedade sustentável In: MACEDO, B. (Org.). **Cultura científica: um direito de todos**. Brasília: UNESCO, Orealc, MEC, MCT, 2003.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; e BAZZO, W.A. (2007). **Ciência, tecnologia e sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. C. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução: Naila Freitas - 5. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

SOUZA, J. B.; LANDIM, M. F.; SANTOS, S. C. A integração entre ciência e arte no desenvolvimento de uma abordagem educativa sobre a dengue no Grande Rosa Elze, São Cristóvão, SE. In: **II Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, 2008, São Cristóvão. CD-ROM II Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2008.

SILVA, C. R. ; GOBBI, B. C. ; SIMAO, A. A. . **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. Organizações rurais e agroindustriais**, Lavras, MG, 2005.

VILA, V.S.C.; ROSSI, L. A. **O significado cultural do cuidado humanizado em unidade de terapia intensiva: "muito falado e pouco vivido"**. Rev. Latino-Am. Enfermagem [online]. 2002, vol.10, n.2, pp. 137-144.