

PLANTIO DE ÁRVORES NATIVAS COMO MEDIDA MITIGADORA NA NEUTRALIZAÇÃO DOS GASES ESTUFA EMITIDO NAS PLENÁRIAS DE UM CONSELHO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ITAPIRA-SP

PLANTING OF NATIVE TREES AS A MITIGATING MEASURE IN THE NEUTRALIZATION OF GREENHOUSE GASES ISSUED IN THE PLENARY SESSIONS OF AN ENVIRONMENTAL COUNCIL IN THE MUNICIPALITY OF ITAPIRA-SP

Anderson MARTELLI¹

1. Mestre; Programa de Pós Graduação em Ciências Biomédicas – Centro Universitário Hermínio Ometto, FHO/Uniararas, Araras-SP; Especialista em Laboratório Clínico pela Faculdade de Ciências Médicas-UNICAMP, Campinas-SP; Biólogo da Secretaria de Meio Ambiente de Itapira.
E-mail: martellibio@hotmail.com

RESUMO

As ações antropogênicas são consideradas as principais causas do aumento das concentrações dos gases causadores do efeito estufa (GEE), aumentando e impulsionando a temperatura global do planeta com danos irreversíveis aos ecossistemas. Estamos vivenciando o período mais quente desde a última glaciação. Assim, este artigo objetivou descrever uma ação com membros integrantes do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA do município de Itapira-SP onde foi realizado um plantio de árvores nativas no interior de uma unidade escolar visando à neutralização desses gases desprendidos durante as plenárias de 2020. Foi possível verificar que o tema é pouco debatido entre poder público e sociedade civil. O plantio foi realizado de acordo com o cálculo de emissão desses gases liberados durante as atividades desse conselho caracterizando ações plausíveis no que diz respeito à sensibilização dos conselheiros e sociedade civil quanto às ações mitigadoras referentes ao desprendimento e sequestro dos GEE favorecendo a preservação ambiental, aumento da arborização e qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Efeito Estufa; Comdema; Arborização; Itapira.

ABSTRACT

Anthropogenic actions are considered the main causes of the increase in the concentrations of greenhouse gases (GHG), increasing and boosting the global temperature of the planet with irreversible damage to ecosystems. We are experiencing the hottest period since the last glaciation. Thus, this article aimed to describe an action with members of the Municipal Council for the Defense of the Environment - COMDEMA of the municipality of Itapira-SP where a planting of native trees was carried out inside a school unit aiming to neutralize these gases released during the plenary sessions 2020. It was possible to verify that the topic is little debated between public authorities and civil society. The planting was carried out according to the calculation of the emission of these gases released during the activities of this council, characterizing plausible actions with regard to sensitizing the councilors and civil society regarding mitigating actions related to the detachment and sequestration of GHGs, favoring environmental preservation, afforestation and quality of life of the population.

Keywords: Greenhouse effect; Comdema; Afforestation; Itapira.

Recebimento dos originais: 21/12/2020

Aceitação para publicação: 05/01/2021

INTRODUÇÃO

À medida que o ser humano aumenta sua capacidade de intervir no meio ambiente, extraindo e modificando recursos naturais para suas necessidades, inúmeros conflitos e danos ocorrem junto ao uso do ambiente (MARTELLI et al., 2018). Um modelo de civilização se impôs no último século, com a intensa industrialização, formas de produção e organização do trabalho, mecanização da agricultura, canalização de corpos d'água, uso intenso de agrotóxicos, ocupação de áreas protegidas e a urbanização crescente, com um processo de concentração populacional nas cidades (MARTELLI, 2015) reduzindo a qualidade de vida desses moradores.

Oliveira Jr. e Sousa (2012) retratam que a poluição da água e da atmosfera, o desmatamento, uso incorreto da terra, degradação dos recursos hídricos entre outros fatores, caracterizam problemas ambientais agravantes no mundo contemporâneo e estimulam a sensibilização da sociedade para que sejam tomadas providências imediatas, priorizando a conservação dos recursos essenciais à preservação do planeta e qualidade de vida das pessoas, principalmente as residentes nos grandes centros urbanos.

Enquanto os países intensificavam a industrialização e desenvolvimento econômico, começaram a surgir com frequência várias manifestações da crise ambiental, com aceleração dos indicadores de desnutrição, rápido crescimento populacional e degradação do ambiente natural devido às ações antrópicas (SILVA, 2015; MARTELLI et al., 2013). Com toda essa alteração ambiental pelo homem, outro problema vem ocorrendo, o desprendimento na atmosfera dos gases causadores do efeito estufa (GEE). Braga *et al.* (2001), descrevem que desde a revolução industrial, a poluição atmosférica tem aumentado e tornou-se um grave problema das cidades, principalmente as industrializadas, somando-se à poluição causadas pela frota automobilística.

Esses gases favorecem mudanças significativas no clima afetando direta e indiretamente a todos. Essas alterações são consequências do aumento na concentração de gases como o dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), alguns clorofluorcarbonos (CFC), dentre outros (NUNNENKAMP, CORTE, 2017).

Martelli et al. (2013) relata que essa crise ambiental que o planeta está passando pela exploração indevida e as consequências a que estamos sujeitos, têm mobilizado vários setores da sociedade como autoridades civis, instituições governamentais e não governamentais. Esta preocupação mundial com o meio ambiente tem motivado a realização de vários encontros internacionais, regionais e locais, visando à discussão e a elaboração de propostas de soluções para o assunto. É notório que os problemas ambientais influenciem estados e municípios a pensarem em políticas públicas ou planos de ações, tendo em vista, reeducarem a sociedade de maneira a estimular processos continuados que possibilitem alternativas para a conservação, recuperação e melhoria do ambiente em que vivemos (CUNHA, 2018).

Quando retratamos os GEEs, uma forma de mitigar seus efeitos seria o aumento da arborização, seja de forma isolada ou em fragmentos, as quais modificam as condições de radiação de forma considerável proporcionando conforto com suas sombras durante os períodos de elevada temperatura do ar (KÁNTOR *et al.*, 2008). Além da influência no microclima, as árvores reduzem mudanças climáticas drásticas, sendo uma solução ambiental sustentável, pois os vegetais absorvem CO₂ da atmosfera, um dos GEEs (FORESTRY COMMISSION, 2010). Moreira (2010) descreve que as superfícies das folhas absorvem poluentes gasosos (O₃, NO₂ e SO₂), interceptam

material particulado (pó, cinza, pólen e fumaça), sequestram CO₂ através da fotossíntese e liberam oxigênio O₂ na atmosfera.

Assim, a cobertura vegetal de um município deve ser elemento conjuntural do planejamento sustentável, uma vez que traz benefícios à sociedade e ao meio ambiente, sendo esses benefícios um dos pontos desse trabalho (CUNHA, 2018). Segundo Junges (2018) entre os principais temas da educação ambiental para o século XXI está à temática das mudanças climáticas e aquecimento global. Neste sentido, levando em consideração a importância das árvores no sequestro e armazenamento dos átomos que compõe os GEE, redução da temperatura, aumento da umidade do ar, fatores esses que favorecem um microclima e qualidade de vida da população, esse artigo apresentou como objetivo a realização de um plantio de árvores nativas no interior de uma unidade escolar junto aos integrantes do COMDEMA do município de Itapira-SP, como medida mitigadora no sequestro e neutralização dos GEEs desprendidos durante as reuniões mensais ocorridas em 2020.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Município de Itapira

O Município de Itapira integra a Região Administrativa de Campinas e está localizado na região Sudeste, porção centro-leste do Estado de São Paulo, a 22°26'10" de latitude S e 46°49'18" de longitude W, distando aproximadamente 63 km (via anel de contorno) da cidade de Campinas e 159 km da capital do Estado.

Possui uma área de 518,416 km², com uma estimativa populacional de 74.773 habitantes. O perímetro urbano apresenta uma área de 58.042 m² com uma densidade demográfica de 132,21 habitantes por km² (IBGE, 2019).

Organização do COMDEMA no plantio de árvores nativas

A realização do plantio de árvores nativas visando à neutralização dos gases emitidos por este conselho durante suas plenárias foi organizada na reunião realizada em novembro de 2020, onde foi proposto realizar o cálculo das emissões dos GEEs desprendidos durante as plenárias. As reuniões desse conselho ocorrem uma vez por mês com duração de duas horas. Durante essa reunião foi definido o local para a realização do plantio, sendo deliberada uma área externa da Escola Municipal de Ensino Fundamental Gilmery Vasconcellos Pereira Ulbricht, localizada no bairro Assad Alcici, município de Itapira-SP conforme Figura 1.



Figura 1. Em vermelho, EMEF Gilmary Vasconcellos Pereira Ulbricht localizado no bairro Assad Alcici, município de Itapira-SP; polígono em amarelo, local onde foi realizado o plantio da mudas de árvores nativas. Extraído e modificado *Google Earth*, 2020

Para o plantio das mudas de árvores nativas na respectiva área, foi realizado o preparo dos canteiros, onde técnicos da SAMA e funcionários do viveiro municipal deslocaram até o local, sendo realizada a marcação das covas. Posteriormente, essas covas foram abertas com cerca de 60 cm de diâmetro e 50 cm de profundidade para. O solo referente aos coveamentos foi misturado com 20% do volume da cova com adubo orgânico (esterco de curral), NPK 10-10-10, calcário e o retorno deste solo a seu respectivo buraco.

Dois dias antes do plantio foi realizada a separação das mudas no Viveiro Municipal e no dia do plantio, as mudas foram transportadas até o local, sendo distribuídas próximas às covas que foram abertas, combinando espécies adequadas para arborização urbana e adaptadas às condições locais. Posteriormente, funcionários da SAMA retiraram o solo dos coveamentos de acordo com o volume dos torrões das mudas.

Com a chegada dos conselheiros, foram realizadas as orientações para o plantio, benefícios dessa arborização e sua função no sequestro dos GEEs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os equipamentos e demais informações sobre o desprendimento desses gases estufa foram inseridos num *software* disponibilizado pela SOS Mata Atlântica, sendo realizado o cálculo de liberação dos GEEs na atmosfera pelo COMDEMA em suas plenárias, levando em consideração consumo de energia, computadores, gás de cozinha utilizado no café e chá, veículos para deslocamento dos conselheiros considerando a potência dos motores e o combustível utilizado,

resíduos sólidos gerados, dentre outros fatores, sendo observada a emissão de 1,32 toneladas de GEEs – Dióxido de Carbono - CO_2 , verificando a necessidade do plantio de dez mudas de árvores para neutralização dessas emissões Figura 2.



Figura 2. Cálculo do desprendimento de CO_2 , principal composto químico emitido no território brasileiro pelas ações antrópicas

Mediante as ameaças do aquecimento global pelo efeito estufa e as consequências previstas em decorrência das mudanças climáticas, um novo emprego ambiental passou a ser depositado nas espécies arbóreas de forma geral: o papel das árvores como sumidouros de carbono (SANQUETA, BALBINOT, 2004).

Atualmente, o Brasil figura entre os maiores emissores de CO_2 , o principal causador do efeito estufa, do mundo. Mas o país estaria bem atrás no ranking se não fosse pelo desmatamento e por queimadas. O município de Itapira é privilegiado, pois a Defesa Civil, Patrulha Ambiental e Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SAMA) são órgãos empenhados no combate direto dos incêndios, sejam eles, florestais ou da área urbana Figura 2A e B, realizam palestras periódicas nas escolas e instituições municipais na conscientização contras as queimadas e dos incêndios no ambiente natural e nas residências reduzindo focos de incêndio e desprendimento desses gases. Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, entre janeiro e outubro de 2020 foram registrados pelos satélites desse órgão 37 focos de incêndios Figura 2C.



Figura 3. Em A, agente da Defesa Civil combatendo um foco de incêndio florestal; B, combate pelo agente da Patrulha Ambiental em outro fragmento florestal; C, mapa do município de Itapira disponibilizado pelo INPE com os registros de incêndios.

A recuperação e preservação florestal favorecem também a fauna local, o que contribui para os processos ecológicos por meio da polinização e da dispersão de sementes. Cerca de 50 a 90% das espécies de árvores nas florestas tropicais são dispersas por animais (KAGEYAMA, et al., 2008).

No dia escolhido para o plantio das árvores nativas pelo COMDEMA, integrantes desse conselho reuniram-se no interior da EMEF Gilmary Vasconcellos Pereira Ulbricht, a qual apresenta um espaço compatível para esta ação, sendo recebidos pelo presidente deste conselho que realizou uma breve palestra sobre a importância dessa ação em referência ao sequestro desses gases emitidos por este conselho Figura 4.



Figura 4. Encontro dos conselheiros e integrantes da Patrulha Ambiental para explanação sobre a estratégia de plantio e seus benefícios no sequestro dos GEEs no interior da EMEF Gilmerly Vasconcellos Pereira Ulbricht

Um dos temas discutidos nesse encontro foi à absorção de CO_2 pelas espécies arbóreas através do processo bioquímico denominado fotossíntese, sendo enfatizado que este gás vem contribuindo de forma significativa no aquecimento global, derretimento das calotas polares e aumento do nível dos oceanos podendo comprometer as cidades costeiras e todo o ecossistema marítimo e terrestre.

Outro ponto trabalhado foi à importância das copas arbóreas, as quais retardam a velocidade das gotas de chuva protegendo o solo do impacto direto dessas gotas, os canteiros onde estão inseridas favorecem a infiltração dessa água no solo abastecendo os lençóis freáticos, além de uma contribuição para a fauna local.

Posteriormente foram selecionadas 17 unidades arbóreas nativas do bioma Mata Atlântica no qual o município de Itapira está inserido e adaptadas à região para o plantio, sendo sete a mais do cálculo previsto.

Os integrantes desse conselho formaram grupos e percorreram os coveamentos realizando o plantio das espécies selecionadas (Figura 5), possibilitando a cada integrante uma experiência inovadora, sendo observada uma percepção de grande motivação por saber que estavam neutralizando os gases desprendidos por este conselho ao longo do ano. Segundo Marcondes *et al.* (2010) retratam que os biomas mais importantes no sequestro de carbono são: Mata Atlântica, Floresta Amazônica e Cerrado, com estoques de carbono variando de 150 a 290t de CO_2 por hectare conservado e protegido.



Figura 5. Plantio realizado no interior da EMEF Gilmerly Vasconcellos Pereira Ulbricht pelos integrantes do COMDEMA

Ao refletirem sobre os impactos da temática que abrange o aquecimento global, foi observada uma preocupação por parte dos conselheiros. De acordo com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (2002) e Renner (2004), as florestas são os maiores reservatórios de carbono – no ciclo do carbono, contendo cerca de 80% desse átomo. Os vegetais, utilizando-se de sua capacidade fotossintética, fixam o CO_2 atmosférico, biossintetizando na forma de carboidratos, sendo por fim, depositado na parede celular, realizando dessa forma o “sequestro” de carbono.

Um estudo realizado pela pelo Instituto Totum e pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica (2013), retratam que o reflorestamento da Mata Atlântica foi responsável, nos últimos 11 anos, pela retirada da atmosfera de 1,2 milhões de toneladas de CO_2 equivalente, estimando que cada árvore desse bioma absorve 163,14 kg de gás carbônico equivalente ao longo de seus primeiros 20 anos.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, uma das principais ações realizadas ao longo dos anos como medidas mitigadoras dos GEE, assim como, seu sequestro, são os constantes plantios de árvores no município e doações de mudas aos interessados. Em 2020 foram plantadas mais de 400 mudas de árvores nativas no perímetro urbano através de ações de educação ambiental e doadas pelo Viveiro de Mudas vinculado a esta secretaria mais de 600 mudas aos proprietários rurais.

Informações disponibilizadas pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), sendo uma iniciativa do Observatório do Clima que compreende a produção de estimativas anuais das emissões de GEE no Brasil, em 2018 se mantiveram estáveis e o país apresentou emissões brutas de 1,939 bilhão de toneladas de CO_2 equivalente, um valor 0,3% maior do que o 1,932 bilhão de toneladas verificado em 2017 (OBSERVATORIO CLIMA, 2018).

Se tratando de um trabalho prático de campo, essa ação do COMDEMA constitui uma importante estratégia para o aprendizado, uma vez que permitem explorar uma grande diversidade de conteúdo, motivam os colaboradores, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos naturais (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Rorato et al. (2014), descrevem que as atividades de EA a campo com ações práticas como uma ferramenta para conscientização favorecem a obtenção de um acréscimo no conhecimento adquirido em relação à temática ambiental, contribuindo na formação de cidadãos conscientes, responsáveis e

participativos na busca de soluções para resolver ou minimizar os problemas ambientais. Dessa forma, as atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que os participantes se envolvam e interajam em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática.

Martelli (2015) retrata que a EA favorece a construção coletiva do conceito de ambiente e sustentabilidade, pois, quanto mais informações, mais próximos da realidade estaremos e mais perto de encontrar a solução, e quanto maior o número de pessoas trabalhando na solução dos problemas, maior a probabilidade de êxito destes.

CONCLUSÃO

As informações adquiridas e retransmitidas aliadas a uma atitude construtiva geram ações que podem mudar a visão da sociedade em relação ao meio ambiente que os cercam, formando cidadãos com um olhar ampliado para a localidade onde residem e o mundo. Essa cumplicidade entre todas as esferas presentes no espaço urbano é a condição básica para o alcance de uma melhor qualidade ambiental urbana e um padrão mínimo de qualidade de vida humana. Através desta ação, o município de Itapira-SP aumentou sua arborização urbana, vegetação que auxilia no sequestro do dióxido de carbono servindo como medida mitigadora dos gases causadores do efeito estufa, liberação de oxigênio, sombreamento, redução da temperatura e aumento da umidade do ar, sendo estes fatores condizentes com aumento da qualidade de vida dos residentes nos centros urbanos.

Com essa iniciativa e multiplicidade das informações sobre esta temática, esta poderá servir de exemplo a outros conselhos, indústria e demais instituições a realizarem ações parecidas, com isso, o ganho e retorno ambiental pode-se tornar relevante no futuro e indo de encontro ao conceito da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, A., PEREIRA, L.A.A., BÖHM, G.M., SALDIVA, P.H.N. Poluição atmosférica e saúde humana. Revista USP, n. 51, p. 58-71, 2001.
- CUNHA, F. C. Educação ambiental: uma descrição das ações realizadas no município de Cruz das Almas (BA). Revbea, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 76-95, 2018.
- ESALQ – USP. Reflorestamento da Mata Atlântica absorve 1,2 milhão de toneladas de CO₂. ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO ESALQ, 2013.
- FORESTRY COMMISSION. Mitigation: Planting more trees. Disponível em: <[http://www.forestry.gov.uk/pdf/6_planting_more_trees.pdf/\\$FILE/6_planting_more_trees.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/6_planting_more_trees.pdf/$FILE/6_planting_more_trees.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2018.
- FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Mudanças Climáticas – Guia de Informação. 1ª edição. Brasília, 2002.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE Cidades: Censo 2019. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itapira/panorama>> Acesso, 22, dez, 2019.
- JUNGES, A. L.; SANTOS, V. Y., MASSONI, N. T.; SANTOS, F. A. C. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. Experiências em Ensino de Ciências. v.13, n. 5, 2018.
- KAGEYAMA, P.Y., OLIVEIRA, R.E., MORAES, L.F.D., ENGEL, V.L., GANDARA, F.B. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. 1. ed. Botucatu: FEPAF, p. 91, 2008.

- KÁNTOR, N., GULYÁS, A., ÉGERHÁZI, L., UNGER, J. Objective and subjective aspects of an urban square's human comfort-case study in Szeged (Hungary). *Japanese German Meeting On Urban Climatology*, v. 5, p. 241-246, 2009.
- MARCONDES, T.C., ANDRADE, F.S., VELLOSO, S.L., Educação ambiental para a adesão aos princípios do carbono neutro em Paraty, RJ. *Revista - Educação Ambiental*. v, 3, 2010.
- MARTELLI, A. Educação ambiental aliada ao método de recuperação por plantio em uma nascente localizada na área urbana do município de Itapira – SP. *REGET - Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 17, n. 17, p. 3357- 3365, 2013.
- MARTELLI, A. Educação Ambiental como método de favorecimento da arborização urbana do Município de Itapira-SP. *REGET - Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n. 2, mai - ago. p. 1195-1203, 2015.
- MARTELLI, A.; OLIVEIRA, L. R.; TRENTIN, A. P. D.; TRENTIN, M.; ZAVARIZE, S. F. Ação de educação ambiental no reflorestamento de uma nascente e utilizada como medida mitigadora dos gases causadores do efeito estufa. *REVISTA Faculdades do Saber*, v. 3, n. 5, p:355-64, 2018.
- MOREIRA, T.C.L. Interação da vegetação arbórea e poluição atmosférica na cidade de São Paulo. 2010. 81 fls. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2010. Disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:dissertes:tiana_moreira.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2019.
- NUNNENKAMP, C.H., CORTE, A.P.D. Emissão de gases de efeito estufa e proposta de projeto para compensação: um estudo de caso e-commerce Biofix. *Scientific Journal*. v. 2, n. 1, p. 69-77, 2017.
- OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Brasil tem emissões estáveis em 2018. Disponível em: <<http://www.observatoriodoclima.eco.br/brasil-tem-emissoes-estaveis-em-2018/>> Acesso em: 20 Dez. 2020.
- OLIVA JÚNIOR, E. F.; SOUZA, I. S. Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do Rio Piauí - Riachão do Dantas/SE. *Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira*, Ano V, n. 7, 2012.
- RENNER, R.M. Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil. Dissertação (Mestrado) - Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, p. 9, 2004.
- RORATO, G.G., CANTO-DOROW, T.S., RORATO, D.G., ROSITO, J.M. Educação Ambiental e o despertar para a cidadania. *Reget*. v. 18, n. 2, p. 745-752, 2014.
- SANQUETA, C.R., BALBINOT, R. Metodologias para determinação de biomassa florestal. Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas. Curitiba: UFPR/Ecoplan, p.77-93, 2004.
- SILVA, J.A. Educação Ambiental: um estudo das contribuições do projeto de olho na água para a promoção do desenvolvimento local em Icapuí-CE. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2015.
- VIVEIRO, A.A., DINIZ, R.E.S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em Tela*, v. 2, n.1, 2009.