

Temática Especial: **Conservação e uso consciente da água**

Professor: **Leonardo Teruyuki Hatano**

CED Agrourbano Ipê Riacho Fundo – Riacho Fundo/DF

## **TÍTULO**

Agrourbano plantando água, uma atuação na microbacia do Ipê

## **Resumo**

Trata-se de um projeto de Educação Ambiental que o Centro Educacional Agrourbano Ipê, escola pública do Distrito Federal, localizada no bairro Riacho Fundo II, em uma comunidade agro urbana denominada CAUB I, vem desenvolvendo por meio de trabalhos com a temática da preservação do meio ambiente. Este projeto tem como coordenador na escola, desde o ano de 2009, o professor de Biologia, Leonardo Teruyuki Hatano.

O CAUB I está próximo à Área de Relevante Interesse Ecológico da Granja do Ipê, Unidade de Conservação do bioma Cerrado, criada para a preservação de um expressivo número de espécies da sua rica e variadíssima flora e fauna, além da nascente dos córregos Capão Preto e Ipê/Coqueiros, integrantes da bacia hidrográfica do Paranoá.

Aos poucos as ações superaram o ambiente escolar alcançando a comunidade local com a participação dos estudantes em atividades de plantio, implantação de agroflorestas e publicações informativas sobre a ARIE. Em 2017, iniciaram-se outras atividades, tais como o monitoramento das nascentes e o tratamento do esgoto da escola.

A pretensão do projeto é ampliar, e juntamente com a comunidade, criar uma rede de proteção da Arie Granja Ipê, com ações de educação ambiental, de incentivo à cobertura do solo e à implantação de agroflorestas nas unidades de agricultura familiar, de conservação e recuperação das nascentes das águas da microbacia do Ipê, entre outras.

Anseia-se que a comunidade escolar se sinta parte do ecossistema local, perceba as razões para conservar a ARIE da Granja do Ipê e para cuidar da sua flora e fauna, além de conservar as nascentes e a água em várias fases do seu ciclo, para que ela chegue aos lençóis freáticos e possa abastecer as nascentes.

## **Planejamento**

O Centro Educacional Agrourbano Ipê está localizado no CAUB I, Riacho Fundo II, Distrito Federal. O CAUB I (Combinado Agrourbano de Brasília I) foi uma proposta de reforma agrária implementada pelo Governo do Distrito Federal – GDF em 1986, uma comunidade agro e urbana, com assentamento de 100 (cem) famílias. O projeto foi dotado de área residencial, escola, posto de saúde, área de esporte, lotes de seis hectares para a exploração irrigada e mais uma área de preservação ambiental.

Ao longo desses trinta anos, os centros urbanos foram crescendo, e o público atendido pelo Centro Educacional Agrourbano é diversificado, com estudantes de área urbana e de zona rural. Mas uma característica continua presente na comunidade: a existência de duas nascentes e uma

área de preservação ambiental que foi transformada em uma Unidade de Conservação, a ARIE da Granja do Ipê (Área de Relevante Interesse Ecológico da Granja do Ipê).

O Distrito Federal viveu anos de intensa ocupação do solo, ocasionando a extinção de muitos corpos hídricos e, com os anos de seca prolongada, vive a maior crise hídrica de que se tem registro. Na contramão dessa história, a conservação das nascentes da ARIE da Granja do Ipê deve ser comemorada, no entanto é necessário estudar os impactos ambientais causados pela expansão urbana e pelas atividades de agricultura no decorrer desses trinta anos.

Comecei a trabalhar no Centro Educacional Agrourbano Ipê em 2009. Tão logo percebi que a escola realizava este trabalho voltado às questões do meio ambiente relacionadas à preservação da nascente do Córrego Capão Preto localizado nesta unidade de conservação, propus-me, enquanto professor de Biologia, a desenvolver projetos de sustentabilidade que envolvesse as turmas de Ensino Médio.

Em 2010, a escola passou a integrar o programa do MEC (Escolas Sustentáveis) que apresentava como objetivo a transformação do espaço da instituição em um ambiente sustentável. A partir de 2014, iniciei a organização de pesquisas com os estudantes acerca de tecnologias sustentáveis de baixo custo para serem desenvolvidas no quintal da escola. Além do mais, estes trabalhos foram divulgados nos Circuitos de Ciências da Regional de Ensino do Núcleo Bandeirante, dessa forma o quintal da escola foi aos poucos se transformando em uma vitrine chamada Exposição Permanente e Tecnologias Sustentáveis de Baixo Custo e conta com as seguintes experiências: captação de água da chuva para abastecer um tanque de criação de peixes que é ligado a aquaponia, composteira, sistema agroflorestal, horta agroecológica; fogão solar, desidratador de frutas; viveiro de mudas; sala ecológica de superadobe, estação de coleta de resíduos sólidos e minhocário.

O objetivo da exposição permanente de tecnologias sustentáveis é sugerir à comunidade o uso de técnicas que causem menor impacto ao meio ambiente, em especial às nascentes. Todas as turmas da escola, do Ensino Fundamental e Ensino Médio atuam neste espaço que passou a ter a finalidade de laboratório a céu aberto para a comunidade escolar.

Na semana pedagógica de 2016, durante planejamento coletivo, a equipe de professores se empenhou na leitura do documento Pressupostos Teóricos do Currículo em Movimento da Educação Básica da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF) e seus Eixos Transversais. Ao considerar o histórico da escola e da comunidade, a equipe definiu que seria priorizado, na organização curricular, os eixos: Educação do Campo e Educação para a Sustentabilidade.

Sobre a Educação para a Sustentabilidade o documento traz como objetivo:

Implementar atividades pedagógicas por meio de saberes populares, científicos e de interação com a comunidade, que visem a uma educação ambiental baseada no ato de cuidar da vida em todas as fases e tipos. Busca-se oportunizar a professores e estudantes a construção de uma sociedade igualitária que atenda às necessidades do presente e conserve recursos naturais para as gerações futuras. Nesse sentido, são exemplos de subtemas da Educação para a Sustentabilidade: produção e consumo consciente; qualidade de vida; alimentação saudável; economia solidária; agroecologia; ativismo social; cidadania planetária; ética global; valorização da diversidade, entre outros (págs. 58 e 59).

Diante da perspectiva de interação com a comunidade destacada no texto do eixo transversal do currículo da SEDF e da experiência com a Exposição Permanente de Tecnologias Sustentáveis de Baixo Custo, deparei-me com o seguinte questionamento: Como alcançar a comunidade? Nosso espaço sustentável, apesar de estar aberto para visita com agendamento prévio, de acordo com minha presença, não possibilitava até este momento a garantia de que os trabalhos desenvolvidos pelos estudantes influenciassem diretamente a agricultura familiar no local.

Após essas reflexões, definimos, na reunião de professores, que, no planejamento anual das atividades pedagógicas, uma das metas pautadas para o ano seria a tentativa de implantar estas experiências em uma unidade de agricultura familiar da comunidade.

Em vista disso, iniciei o planejamento para organizar juntamente com as turmas de 1ª série do Ensino Médio a pesquisa que seria apresentada no circuito de ciências daquele ano. O projeto envolveu conteúdos de Biologia previstos para o último bimestre letivo com os temas: conceitos básicos da Ecologia, avanços tecnológicos numa perspectiva sustentável, lixo e reaproveitamento da matéria, ação antrópica sobre o ambiente na perspectiva da sustentabilidade e agricultura sustentável. O objetivo geral desta pesquisa foi o de apresentar para a comunidade uma experiência sustentável para a agricultura visando proteger os mananciais da microbacia da comunidade.

## **Diagnóstico**

Nossas participações nos eventos do Circuito de Ciências da Secretaria de Educação do DF foram, ao longo dos últimos anos, ganhando destaque. Em 2015, ganhei o prêmio de 1º lugar na categoria de Ensino Médio. Além disso, os trabalhos realizados ano a ano foram incorporados ao quintal da escola. Todo esse movimento gerou nos estudantes uma expectativa de participar das feiras de ciências, bem como de pesquisar tecnologias sustentáveis para agregar a exposição permanente no quintal da escola. Vale enfatizar que alguns estudantes das turmas participantes são moradores da comunidade do CAUB I e suas famílias produzem alimentos na região. Esta condição incentiva estudantes de outras regiões administrativas a participarem de forma compartilhada, a fim de provocar mudança significativa nas práticas de agricultura convencional (adubos químicos e uso de agrotóxicos) em prol de uma agricultura familiar, em que o agricultor tenha uma relação particular com a terra, seu local de trabalho e moradia

O Centro Educacional Agroubano Ipê este localizado no CAUB I, Riacho Fundo II, Distrito Federal. O CAUB I (Combinado Agroubano de Brasília I) foi uma proposta de reforma agrária implementada pelo Governo do Distrito Federal - GDF em 1986, uma comunidade agro e urbana, com assentamento de 100 (cem) famílias. O projeto foi dotado de área residencial, escola, posto de saúde, área de esporte, lotes de 6 hectares para a exploração irrigada e mais uma área de preservação ambiental.

Ao longo desses trinta anos, os centros urbanos foram crescendo, e o público atendido pelo Centro Educacional Agroubano é diversificado, com estudantes da área urbana e de zona rural. Mas uma característica continua presente na comunidade: a existência de duas nascentes e uma área de preservação ambiental que foi transformada em uma Unidade de Conservação a ARIE da Granja do Ipê (Área de Relevante Interesse Ecológico da Granja do Ipê).

O Distrito Federal viveu anos de intensa ocupação do solo, ocasionando a extinção de muitos corpos hídricos e, com os anos de seca prolongada, vive a maior crise hídrica de que se tem

registro. Na contramão desta história, a conversação das nascentes da ARIE da Granja do Ipê deve ser comemorada, no entanto é necessário estudar os impactos ambientais causados pela expansão urbana e pelas atividades de agricultura no decorrer desses trinta anos.

Nossas participações nos eventos do Circuito de Ciências da Secretaria de Educação do DF foram, ao longo dos últimos anos, ganhando destaque. Em 2015, ganhei o prêmio de 1º lugar na categoria de Ensino Médio. Além disso, os trabalhos realizados ano a ano foram incorporados ao quintal da escola. Todo esse movimento gerou nos estudantes uma expectativa de participar nas feiras de ciências, bem como de pesquisar tecnologias sustentáveis para agregar a exposição permanente no quintal da escola. Vale enfatizar que alguns estudantes das turmas participantes são moradores da comunidade CAUB I e sua família produz alimentos na região. Esta condição incentiva estudantes de outras regiões administrativas a participarem de forma compartilhada, a fim de provocar de uma mudança significativa nas práticas de agricultura convencional (adubos químicos e uso de agrotóxicos) em prol de uma agricultura familiar, em que o agricultor familiar tem uma relação particular com a terra, seu local de trabalho e moradia.

## **Desenvolvimento**

Nos últimos meses do ano de 2016, foram planejadas metas para a atuação da escola na comunidade com objetivo de cuidar dos recursos hídricos do local. Nesta época o governo DF iniciava as ações para evitar o desabastecimento de água diante da crise hídrica que hoje estamos vivendo.

Outro desafio que propus aos estudantes das turmas de Ensino Médio foi apresentar este sistema de tecnologias sustentáveis para uma família da comunidade. Uma das estudantes das turmas envolvidas, Bruna, moradora da comunidade, demonstrou interesse e incentivou a sua família a adotar o uso destas tecnologias. Deu-se início ao processo quando o avô e a tia da estudante participaram de uma reunião na escola, onde foram demonstradas as possibilidades de implantação deste sistema de tecnologias sustentáveis. Numa segunda reunião, com a presença de coordenadores de plantio da Secretaria do Meio Ambiente do DF, da família e dos estudantes, foi planejada a implantação de uma agrofloresta na propriedade onde residem e plantam. A partir desta reunião, iniciei um terceiro desafio com as turmas que foi a realização de mutirões de plantio agroflorestal. Os estudantes participaram de várias etapas no decurso do projeto, desde o desenho do canteiro, como o plantio de espécies nativas, das árvores frutíferas, de grãos, de plantas para formação de adubo verde, até a cobertura do solo e sua adubação. Antes do começo de cada etapa planejada, eram feitas reflexões junto aos estudantes sobre as vantagens da agrofloresta, sua biodiversidade e a conservação da água nos lençóis freáticos.

Esse sistema foi apresentado na feira de ciências de 2016 da Coordenação Regional de Ensino do Núcleo Bandeirante e foi classificado em primeiro lugar entre os trabalhos apresentados por outras escolas que atendem o Ensino médio.

No sistema integrado de produção de alimentos, as proteínas de origem animal são provenientes da criação de peixes e de aves. Foi construído um viveiro móvel para a criação de codornas. Esse viveiro constitui-se em uma armação de canos de PVC coberta com tela de arame amarrada com tiras de garrafas PET. Durante o período matutino as codornas permanecem no viveiro móvel, dentro do sistema agroflorestal, e depois são confinadas no laboratório de ciências.

Para a criação de peixes a espécie escolhida foi a tilápia (*Oreochromis niloticus*), devido as suas características zootécnicas. São criados em um tanque de ferro-cimento no sistema de aquaponia.

A água que abastece o tanque de criação de peixes é proveniente da chuva, que escoar por uma calha no telhado da escola e passa por processo de filtragem, antes de ser armazenada no tanque. Esse sistema de tanque foi criado para a produção de peixes o cultivo das plantas. Os canteiros da aquaponia foram montados artesanalmente pelos estudantes e é composto por duas metades de um recipiente plástico de aproximadamente 100 litros, cheio de argila expandida e brita, cujo nível de água é controlado por um sistema de sifão; o de hidroponia é uma estrutura de madeira que sustenta garrafas PET interligadas contendo argila expandida, onde os vegetais são cultivados.

O plantio foi realizado de maneira escalonada para possibilitar a produção contínua de produtos. Houve o cuidado de misturar culturas diferentes no mesmo canteiro para diminuir o ataque de pragas. Algumas plantas frutíferas foram plantadas no sistema agroflorestal da escola, somando com as que já existiam. Muitas mudas foram produzidas no viveiro de mudas pelos estudantes e outras nos foram doadas. Boa parte do lixo gerado na escola recebe destinação correta. Para o lixo reciclável, existe uma estação de resíduos sólidos que consiste em quatro grandes *bags*, onde plástico, papel, papelão e metal são colocados separadamente, além disso o vidro é armazenado em recipiente plástico de 200 litros. O lixo orgânico é processado na composteira e no minhocário. O composto e o húmus de minhoca são utilizados na fertilização das plantas.

O propósito desta atividade foi adaptar a realidade local para que incorporasse as tecnologias sustentáveis já existentes e que possibilitasse a integração com novos métodos de produção agroecológica.

O desafio que eu lancei aos estudantes foi que desenvolvessem uma apresentação do projeto que esboçasse a importância das tecnologias sustentáveis dentro do CED Agroubano para a comunidade do CAUB I, e que pudessem ser replicados por eles a seus familiares ou qualquer pessoa interessada na melhoria da qualidade de vida em harmonia com a natureza. Foi também objeto da proposta a manutenção das tecnologias existentes e a criação de outras para garantir o funcionamento pleno do sistema.

O grupo que escolheu o tema agrofloresta se dedicou a contribuir para a publicação de uma revista sobre as experiências de agroecologia realizadas na comunidade, a fim de conscientizar outras famílias a deixarem de usar agrotóxicos em suas plantações, e assim diminuir a contaminação das águas.

A equipe que escolheu trabalhar com a gestão de resíduos, também optou pelo detalhamento do tratamento e análise da água oferecida nos bebedouros da escola.

Em 2016, fui convidado a participar do projeto The Globe Program, um programa oferecido pela NASA a vários países, com foco no meio ambiente em todo o mundo, que trabalha para promover o ensino e a aprendizagem da ciência, melhorar a alfabetização ambiental e a administração, e promover a descoberta científica. Após participar do treinamento oferecido pela Agência Espacial Brasileira (AEB), que coordena o programa no Brasil, escolhi dois temas que atendessem o desenvolvimento dos nossos projetos e, neste ano de 2017, fomos contemplados em receber uma estação meteorológica de monitoramento da atmosfera, cedida pela AEB.

A equipe responsável pela identificação das nascentes analisa a qualidade da água dos córregos do Capão Preto e Ipê-Coqueiros, em parceria com a Caesb (Companhia de Água e Esgoto de Brasília), que nos forneceu alguns kits para determinação de alguns parâmetros físico-químicos da água. Esses dados também alimentam a plataforma do The Globe Program. O mesmo grupo, em parceria com o Instituto Brasília Ambiental (Ibram), está contribuindo com a sinalização da ARIE da Granja do Ipê, por meio de placas direcionais, placas educativas, placas normativas/restritivas e para identificação de trilhas. A identificação das nascentes, dos sítios arqueológicos, a implantação das placas em toda ARIE, em pontos considerados estratégicos e com as mensagens educativas elaboradas pelos estudantes, são formas de conscientizar os usuários da ARIE a evitar incêndios, destinar corretamente seu lixo e regulamentar o acesso às áreas de conservação que estão em risco.

No período de 2016, a escola foi convidada para participar de um projeto de Educação Ambiental, visto que, além de integrar o Conselho Gestor da Arie Granja do Ipê e ser membro do coletivo Diálogos da Granja do Ipê, a escola desenvolve ações ambientais com parcerias do Ibram (Instituto Brasília Ambiental), Unipaz (Universidade Holística Internacional de Brasília), Escola Classe Ipê, Seagri (Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural do DF), Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal), com verbas oriundas de emenda parlamentar da Câmara Federal. O trabalho foi dividido em duas etapas semestrais. No primeiro semestre de 2017, eu sugeri o envolvimento do tema integrador Agroubano Plantando Água a vários componentes curriculares. As turmas se organizaram em grupos, escolheram temas de interesse para pesquisar. Estes trabalhos foram apresentados pelos estudantes das turmas, no mês de julho, e foram apreciados por uma comissão julgadora formada por professores da escola. No segundo semestre de 2017, está acontecendo a parte prática das pesquisas. A mesma turma que participou do mutirão agroflorestal se propôs a construir um forno solar, outro ficou responsável pela identificação e ameaças as nascentes da ARIE Granja do Ipê, outro a estudar a gestão de resíduos sólidos no contexto escolar e da comunidade e outro escolheu o acompanhamento e desenvolvimento da agrofloresta.

No início do ano letivo de 2017, na semana destinada ao planejamento, nós, professores estabelecemos que o tema para a escola durante o período letivo seria Agroubano Plantando Água como forma de valorizar e incentivar a continuidade das ações dos estudantes e chamar a atenção para a necessidade de mudanças de atitudes da população em relação a conservação dos recursos hídricos.

Também nesse período de 2017 a escola iniciou um sistema de tratamento de esgoto e reuso das águas dos bebedouros. Preocupado com a inexistência de saneamento básico na região há 30 anos, notei que todas as casas da comunidade jogam seus dejetos no solo, o que futuramente prejudicará os lençóis freáticos e a saúde da comunidade. Esta ação da escola de reuso das águas busca a conscientização para a manutenção e preservação do nosso meio ambiente.

Antes da saída ao campo para o monitoramento da qualidade da água, os estudantes tiveram oportunidade de entender o conteúdo de Química referente aos elementos químicos que compõem o kit de qualidade de água distribuído pela Caesb. A professora de química, Fernanda, explicou os detalhes de cada elemento indicador e sua presença na água a ser analisada.

Um dos locais escolhidos para o monitoramento da qualidade da água do córrego Capão Preto foi na Unipaz, na base da cachoeira. A análise dos compostos nitrogenados dissolvidos na água revelou que a concentração de amônia, nitrato e nitrito foi de 0,0 mg/L.

Foi realizada, também, uma incursão às nascentes dos córregos Capão preto e Ipê para verificar os mesmos parâmetros. As análises indicaram que a concentração de amônia, nitrito e nitrato na água é 0,0 mg/L.

Dado o exposto, verificou-se que as nascentes têm uma ótima qualidade de água e que o nosso desafio é continuar a conservação e preservação destes corpos hídricos.

## **Avaliação**

### **Aprendizagem**

#### Resultados Esperados

A captação e armazenamento de água de chuva pelo sistema de calha passando pelo filtro mostrou-se eficiente, retendo a água suja e materiais diversos existentes no telhado. Durante o período chuvoso, há uma boa renovação da água do tanque não sendo observada nenhuma mortalidade de peixes devido às mudanças na qualidade físico-química da água. No tanque de ferrocimento não ocorreu perda de água por infiltração, apenas pelo processo natural de evaporação, acarretando economia de água.

O sistema de Aquaponia permitiu o cultivo de diversos vegetais. Os canteiros das plantas irrigados com as águas deste sistema realizam a filtração biológica, sendo essencial para a manutenção do equilíbrio do tanque dos peixes. O abastecimento do tanque com a água da chuva torna esse sistema adequado para a produção de alimentos de maneira sustentável.

O lixo orgânico colocado na composteira é transformado em nutrientes para as plantas com a ajuda de microrganismos, e contribui para a gestão dos resíduos produzidos na escola.

Com o sistema agroflorestal foi possível perceber a recuperação do solo degradado. A cobertura do solo com matéria vegetal diminui o impacto da chuva no solo e o sistema radicular das plantas, evita o escoamento superficial da água, possibilitando a infiltração no subsolo para o reabastecimento dos lençóis freáticos. Na agrofloresta da escola, já foi possível colher abóbora, batata doce e banana. Além disso os estudantes participaram de mutirões para implantação deste sistema de agrofloresta em chácaras do CAUB; a implantação da miniestação de tratamento do esgoto auxiliou na separação das águas considerando as suas origens na escola: cozinha, banheiros e bebedouros. Estas águas já passam pela primeira fase do processo de tratamento. Já é possível o reuso da água do bebedouro. Com a instalação dos equipamentos necessários para o funcionamento total do sistema será possível reutilizar toda a água fornecida pela concessionária CAESB consumida na escola. Já é possível afirmar que o esgoto da escola não está sendo lançado no solo.

A edição e publicação da revista com experiências de práticas agroecológicas foi finalizada no início do mês de agosto. Tem minha participação em alguns textos, da aluna Bruna, além de outros estudantes, e será lançada no VI Congresso Latino Americano de Agroecologia no dia 12 de setembro de 2017, e para os produtores rurais do CAUB e outras comunidades no dia 16 de setembro de 2017.

O trabalho de elaboração das mensagens educativas realizados pelos grupos de estudantes em parceria com o Ibram foi concluído na primeira semana de agosto de 2017, e no mês de setembro estas placas serão instaladas em vários locais da ARIE da Granja Ipê, no mês de setembro. O trabalho de análise e monitoramento da qualidade da água das duas nascentes, córrego Capão Preto e Ipê- Coqueiros, obteve resultados de excelente qualidade da água, porém foi identificada nas imediações a presença de uma espécie de samambaia invasora, *Pteridium arachnoideum* ou Samambaia-das-taperas, que atua suprimindo espécies nativas, o que pode indicar degradação ambiental e fator de alto risco da nascente. Após este trabalho, a turma do 2º ano B, elaborou uma carta de compromisso para a comunidade propondo ajudar no combate a esta espécie de samambaia invasora, na construção de lixeiras comunitárias, participação no plantio para instalação de outras agroflorestas, sugestão de adoção do kit sustentável (energia solar, captação de água da chuva, tratamento do esgoto, agroecologia para proteção dos rios), a continuação do monitoramento da qualidade da água. Além disso, a carta também é direcionada ao governo do Distrito Federal, solicitando ações de combate a esta espécie de samambaia, e ações para incentivar a comunidade a fazer a transição agroecológica.

## **Reflexão**

A experiência pode ser replicada em escolas que tenham nos seus projetos político pedagógicos o estudo de temas sobre a questão ambiental e sua observação dentro do espaço escolar. Para que haja uma melhor integração dos estudantes com o meio ambiente, seria interessante que a escola reservasse uma área de quintal para facilitar o acompanhamento e observação das tecnologias renováveis propostas no meu projeto. A atuação dos jovens propondo soluções para problemas ambientais da comunidade, além de contribuir para sua cidade, pode ajudar na formação de jovens autônomos e participativos. Os recursos limitados para a aquisição de materiais é uma dificuldade enfrentada todos os anos, visto que boa parte dos recursos de que hoje dispomos foram adquiridos por meio de parcerias ou com dinheiro arrecado nas festas para auxiliar na concretização de cada projeto da vitrine. Dessa maneira, o engajamento com o maior número de pessoas, de órgãos públicos e iniciativa privada facilita a implantação dos projetos. Os professores que implantarem projetos semelhantes notarão que seus alunos terão um aprendizado realmente significativo sobre os assuntos trabalhados.