

LIBERAL
AMAZONUse a câmera
do seu celular
para acessar
o conteúdo
multimídia.

METAIS PESADOS

PESQUISA ESTUDA
TÉCNICAS PARA
DESCONTAMINAÇÃO
DE SOLOS AMAZÔNICOS**SOLUÇÃO** - Uso de biocarvão e de plantas fitorremediadoras são promessas para áreas degradadas por mineração e por lixões**ÁDRIA AZEVEDO**
Especial para O Liberal**A**

contaminação do solo por metais pesados, como cádmio, zinco e arsênio, em níveis prejudiciais, pode ocorrer por diversos fatores, em função da atividade antrópica, ou seja, a ação humana. As causas vão desde a mineração, passando por atividades industriais e agricultura até o descarte incorreto de resíduos, inclusive lixo doméstico.

As consequências são várias: impactos ambientais aos ecossistemas, com perda da flora e da fauna; infertilidade do solo; contaminação da cadeia alimentar; contaminação dos lençóis freáticos; e prejuízos à saúde humana, podendo causar várias patologias, como alergias, doenças no sistema nervoso ou nos rins e, até mesmo, câncer.

Felizmente, existem várias técnicas que podem ser utilizadas na descontaminação de solo por esses materiais. Porém, nem todas são tão sustentáveis, baratas ou têm ação rápida ou eficaz, a depender do metal pesado em questão.

A boa notícia é que uma pesquisa da Universidade Federal Rural da Amazônia

(Ufra), liderada pelo agrônomo Cândido Ferreira Neto, apresenta resultados promissores, de baixo custo e sustentáveis, associando biocarvão e plantas fitorremediadoras, ou seja, vegetais capazes de absorver ou degradar substâncias tóxicas. O estudo, realizado pelo Grupo de Pesquisa de Estudos da Biodiversidade de Plantas Superiores (EBPS) e financiado pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa), utiliza espécies nativas da região como solução para o problema.

EPT

De acordo com o engenheiro agrônomo Gilson Matos, também professor da Ufra, o termo técnico para metais pesados é “elementos potencialmente tóxicos”, ou EPT. “Se nós formos pensar no ouro, ele é um metal pesado, mas não é tóxico para os animais, enquanto que outros elementos também metálicos, se estiverem em baixas concentrações, são nutritivos para as plantas. Então, os EPT abrangem alguns sem função biológica e que são

tóxicos até em baixa concentração, como mercúrio, cádmio, cromo, arsênio, chumbo; ou elementos que até têm função biológica, mas são prejudiciais se tiverem em excesso, como ferro, cobre, zinco, alumínio e cobalto”, explica.

Segundo o especialista, são elementos que já existem naturalmente no ambiente, como parte dos minerais que compõem o solo, mas que podem se tornar tóxicos por conta das ações antrópicas. “Alguns exemplos são o descarte inadequado de

resíduos líquidos e sólidos em lixões, atividade industrial desordenada, queima de combustíveis fósseis em excesso e o uso de fertilizantes ou defensivos agrícolas de forma inadequada. Um estudo da Ufra apontou níveis elevados de EPT no nordeste paraense, principalmente correlacionados ao saneamento básico inadequado das habitações, em uma situação crítica”, aponta Matos.

O professor pontua que, para saber se o elemento potencialmente tóxico está acima dos seus níveis

naturais, com risco de prejudicar o ecossistema, é preciso fazer a coleta do solo e análise laboratorial. “Os resultados são, então, comparados com valores de referência para cada elemento, que no Brasil são definidos por uma resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama”, diz o engenheiro agrônomo. “A recuperação dos solos contaminados é totalmente viável, mas sua eficiência varia conforme o tipo de solo, natureza do contaminante e uso futuro da área”, complementa.



CARMEM HELENA / O LIBERAL



Cada tipo de resíduo exige uma determinada temperatura para se transformar em biochar, mantendo propriedades que auxiliarão na nutrição do solo, explica o agrônomo Cândido Neto

Each type of residue requires a specific temperature to be transformed into biochar, maintaining properties that will help nourish the soil, explains the agronomist Cândido Neto

of the Biodiversity of Superior Plants] and funded by the Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa) [Amazon Foundation for Support for Studies and Research], uses native species of the region as a solution to the problem.

PTE

According to agronomist Gilson Matos, also a professor at Ufra, the technical term for heavy metals is “potentially toxic elements” (PTE). “If we think about gold, it is a heavy metal, but it is not toxic to animals, while other metallic elements, if they are in low concentrations, are nutritious for plants. So, PTEs cover some without biological function and that are toxic even at low concentration, such as mercury, cadmium, chromium, arsenic, lead; or elements that even have a biological function, but are harmful if they are in excess, such as iron, copper, zinc, aluminum and cobalt,” he explains.

According to the expert, they are elements that already exist naturally in the environment, as part of the minerals that make up the soil, but that can become toxic due to anthropogenic actions. “Some examples are the inadequate disposal of liquid and solid residue in landfills, disordered industrial activity, excessive burning of fossil fuels and the inappropriate use of fertilizers or agricultural pesticides. A Ufra study showed high levels of PTE in northeastern Pará, mainly correlated to inadequate basic sanitation of housing, in a critical situation,” says Matos.

The professor points out that, to know if the potentially toxic element is above its natural levels, with the risk of harming the ecosystem, it is necessary to do soil collection and laboratory analysis. “The results are then compared with reference values for each element, which in Brazil are defined by a resolution of the Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama” [National Council of the Environment] says the agronomist. “The recovery of contaminated soils is totally feasible, but its efficiency varies according to the type of soil, nature of the contaminant and future use of the area,” he adds.



HEAVY METALS

Research studies techniques to decontamination of the Amazon ground

SOLUTION – The use of biochar and phytoremediation plants is promoting to the degraded areas for mining and rubbish

ÁDRIA AZEVEDO
Special to O Liberal
Translated by Lucas Araújo,
Silvia Benchimol and
Ewerton Branco (UFPA/ET-
Multi)

Soil contamination by heavy metals such as cadmium, zinc and arsenic at harmful levels can occur for a number of reasons, depending on anthropogenic activity, in other words, human action. The causes range from mining, industrial activities and agriculture to the incorrect disposal of residues, including household waste.

There are many conse-

quences: environmental impacts to the ecosystems with loss of flora and fauna; soil infertility; contamination of food chain; contamination of groundwater; and harm to human health, which can cause many pathologies, such as allergies, diseases of the nervous system or kidneys and even cancer.

Fortunately, there are several techniques that can be used in soil decontamination by these materials. However, not all are so sustainable, cheap or have fast or effective action, depend-

ing on the heavy metal.

But there is good news: a study conducted by the Federal Rural University of the Amazon (UFRA), led by Cândido Ferreira Neto, presents promising results that are both low-cost and sustainable. The research explores the combined use of biochar and phytoremediation plants—species capable of absorbing or degrading toxic substances. The study, conducted by the Grupo de Pesquisa de Estudos da Biodiversidade de Plantas Superiores (EBPS) [Research Group for Studies

FOTOS: CARMEM HELENA/O LIBERAL



Uso de biocarvão ajuda na regeneração da terra

É justamente por meio de testes com diferentes metais pesados, diferentes composições de biocarvão e diferentes plantas fitorremediadoras que o estudo capitaneado por Cândido Neto tenta descobrir as melhores opções para cada caso, na busca por soluções para a descontaminação. As duas frentes de trabalho envolvem o uso do biocarvão para recuperar o solo e os vegetais para reflorestá-lo.

O biocarvão utilizado é principalmente obtido a partir do caroço do açaí, mas também de outros resíduos, como casca de cupuaçu, ouriço da castanha ou resíduos de podas. Para produzir do ativo, o caroço é colocado em um equipamento chamado mufla, que submete o material a altas temperaturas e ausência de oxigênio, em um processo denominado pirólise. Cada tipo de resíduo exige uma determinada temperatura para se transformar em biocarvão, mantendo propriedades que auxiliarão na nutrição do solo.

Depois de passar pela mufla, o caroço é transformado em pó, que é despejado no solo testado. “O biocarvão é um condicionador de solo. Quando aplicado no local, na quantidade correta, feito do resíduo correto, ele vai ter uma resposta tanto física quanto química de melhorar a qualidade desse solo, com um alto poder de retenção do metal pesado. Então, aquele metal que estava disponível, livre no solo, é retido pelo biocarvão, onde vai ficar preso por anos ou décadas. Então, se diminui

drasticamente a quantidade do metal naquele local”, destaca Cândido Neto.

BENEFÍCIOS

De acordo com o especialista, o solo amazônico é naturalmente pobre, com pH muito baixo e baixa fertilidade. “A gente verificou que, com a aplicação do biocarvão, há a melhora significativa do solo, com crescimento mais acelerado na produção de mudas, tanto de espécies florestais quanto frutíferas”, aponta.

Nesse sentido, o material reduz a necessidade de adubação do solo. “O resíduo do caroço do açaí, por exemplo, tem vários nutrientes essenciais para as plantas. Ficamos espantados, porque a qualidade química dele é muito boa. Isso significa um gasto a menos para o produtor e menor uso de adubos químicos no solo, os quais ajudam a causar o efeito estufa”, enfatiza o agrônomo.

Além de promover a retenção dos metais pesados e melhorar a fertilidade do solo, o uso do biocarvão tem outra vantagem para a sustentabilidade: dar um destino aos resíduos de caroço de açaí. “São jogadas toneladas e toneladas desse resíduo no lixo, o que atrai doenças e libera chorume, com consequências para a nossa saúde e carbono liberado para a atmosfera. Mas, depois de transformado em biocarvão, a gente estabiliza esse carbono e contribui para reduzir as emissões de gases do efeito estufa”, enfatiza o pesquisador.



Apesquisa da Ufra apresenta resultados promissores, de baixo custo e sustentáveis, associando biocarvão e plantas fitorremediadoras, ou seja, vegetais capazes de absorver ou degradar substâncias tóxicas

Astudy conducted by UFRA presents promising results that are both low-cost and sustainable. The research explores the combined use of biochar and phytoremediation plants—species capable of absorbing or degrading toxic substances



Use of biochar helps in soil regeneration

Using tests with different heavy metals, different biochar compositions and different phytoremediation plants, the study led by Cândido Neto focuses on discovering the best options for each case, in the search for solutions for decontamination. The two fronts of work involve the use of biochar to recover the soil and plants to reforest it.

The biochar used is mainly obtained from açaí seeds, but also from other residues, such as cupuaçu shells, Brazil nut shells or pruning residue. To produce the active ingredient, the seed is placed in a piece of equipment called a muffle, which subjects the material to high temperatures and the absence of oxygen, in a process called pyrolysis. Each type of residue requires a specific temperature to be transformed into biochar, maintaining properties that will help nourish the soil.

After passing through the muffle furnace, the seed is trans-

formed into powder, which is poured into the tested soil. “Biochar is a soil conditioner. When applied to the site, in the correct quantity, made from the correct residue, it will have both a physical and chemical response to improve the quality of the soil, with a high retention power of heavy metals. So, the metal that was available, free in the soil, is retained by the biochar, where it will remain trapped for years or decades. So, the amount of metal in that location is drastically reduced”, highlights Cândido Neto.

BENEFITS

According to the expert, the Amazon soil is naturally poor, with very low pH and low fertility. “We found that, with the application of biochar, there is a significant improvement in the soil, with faster growth in the production of seedlings, both of forest and fruit species,” he points out.

In this sense, the material reduces the need for soil fertilization. “The residue from the açaí seed, for example, has several essential nutrients for plants. We were amazed, because its chemical quality is very good. This means less expense for the producer and less use of chemical fertilizers in the soil, which help to cause the greenhouse effect,” emphasizes the agronomist.

In addition to promoting the retention of heavy metals and improving soil fertility, the use of biochar has another advantage for sustainability: it provides a destination for açaí seed residue. “Tons and tons of this residue are thrown away, which attracts diseases and releases leachate, with consequences for our health and carbon released into the atmosphere. However, after being transformed into biochar, we stabilize this carbon and contribute to reducing greenhouse gas emissions,” emphasizes the researcher.

FOTOS: CARMEM HELENA/O LIBERAL

Fitorremediadoras são opções de plantio

A outra frente de trabalho no processo de descontaminação do solo, após a aplicação do biocarvão, é o uso das plantas fitorremediadoras. “Com a diminuição drástica do metal naquela área, você consegue trabalhar mais facilmente, inserindo espécies que vão tolerar aquele solo. São espécies da Amazônia tolerantes aos metais pesados e que têm a capacidade de retirar esses metais do solo e mesmo assim crescer normalmente, sem que seu metabolismo seja afetado. Então, a jogada é trabalhar esses dois em conjunto, o biocarvão e as plantas”, conta Cândido Neto.

De acordo com o pesquisador, são realizados testes para saber quais espécies toleram os metais pesados, permanecendo vivas, e em que concentração. “Existem as plantas que vão retirar o metal do solo, acumulando em suas raízes e caule, mas vão morrer. Existem as que são tolerantes a um metal mas não a outro, ou que toleram até uma determinada concentração ou período de tempo. Então, testamos as variáveis para indicar as plantas apropriadas para a descontaminação de solos degradados, dependendo dos metais e das concentrações”, aponta o agrônomo.

Até o momento, foram estudadas as espécies paricá, pau pretinho, mogno, ucuúba e palheteira, mas novas plantas já estão em vista, como andira-uxi e pau-brasil. As mudas são produzidas no chamado berçário, na própria Ufra, e depois levadas para a casa de vegetação, para serem plantadas nos solos contaminados e já com o biocarvão aplicado.

FUTURO

Além dos estudos sobre descontaminação, a pesquisa também foca na produção vegetal: como o biocarvão pode auxiliar a produtividade agrícola. Já foram realizados testes com milho, jambu e, mais recentemente, feijão. A ideia é sair dos laboratórios e levar os resultados para melhorar a produção de agricultores familiares.

“A gente vai fazendo uma série de testes na própria Ufra, para poder chegar com o produtor e dizer para ele em quais espécies o biocarvão vai funcionar bem, na fertilidade e correção do pH do solo. Além disso, o material também retém água no solo, o que ajuda na umidade durante os períodos de estiagem”, diz Cândido.

Segundo o agrônomo, a partir de julho, os testes começarão junto a agricultores familiares de Santa Izabel. “Já estamos começando a fazer esses contatos, para fazer essa parceria com eles na produção de hortícolas, como alface e coentro”, adianta.

O outro passo é levar as técnicas para áreas degradadas. “Já estudamos a contaminação por cádmio, cromo e cobre, então, queremos colocar o biocarvão e as plantas fitorremediadoras em áreas contaminadas por esses tipos de metais. Muito se fala sobre a contaminação por conta da mineração, mas pouca ênfase se dá para os lixões, que também têm grandes níveis de metais pesados, porque nesses locais são jogadas baterias e pilhas de forma inadequada, que provocam uma liberação gigante de cádmio no solo. Por isso, vamos buscar parcerias com órgãos governamentais ou empresas privadas para fazer os testes nesses locais, para plantar lá e ver o comportamento das espécies”, diz.

“No entorno daquele lixão, existe uma população que tem contato com o rio que passa ali, se alimenta do peixe pescado ali, ou produz suas hortaliças próximo, e acaba ingerindo essa contaminação. Então, queremos recuperar essas áreas, restaurando a biodiversidade e a saúde humana no local”, finaliza o pesquisador.



A outra frente de trabalho no processo de descontaminação do solo, após a aplicação do biocarvão, é o uso das plantas fitorremediadoras

The other key component in the soil decontamination process, following the application of biochar, is the use of phytoremediation plants



Phytoremediators are planting options

The other key component in the soil decontamination process, following the application of biochar, is the use of phytoremediation plants. “With the drastic reduction of heavy metals in the area, it becomes much easier to work the soil by introducing species that can tolerate its conditions. These are Amazonian plant species that are not only tolerant to heavy metals but also capable of removing them from the soil while continuing to grow normally, without any disruption to their metabolism. The strategy, therefore, is to use both biochar and phytoremediation plants in combination”, explains Cândido Neto.

According to the researcher, tests are carried out to determine which species tolerate heavy metals, remaining alive, and in what concentrations. “There are plants that will remove the metal from the soil, accumulating it in their roots and stems, but will die.

There are those that are tolerant to one metal but not another, or that tolerate up to a certain concentration or period of time. So, we test the variables to indicate the appropriate plants for decontaminating degraded soils, depending on the metals and concentrations,” says the agronomist.

So far, the species paricá, pau pretinho, mahogany, ucuúba and palheteira have been studied, but new plants are already being considered, such as andira-uxi and pau-brasil. The seedlings are produced in the so-called nursery, at Ufra, and then taken to the greenhouse, to be planted in the contaminated soils and with the biochar already applied.

FUTURE

In addition to studies on decontamination, the research also focuses on plant production: how biochar can help agricultural productivity. Tests

have already been carried out with corn, jambu and, more recently, beans. The idea is to move beyond the laboratories and use the results to improve the production of family farmers.

“We are carrying out a series of tests at Ufra, so that we can reach out to producers and tell them which species the biochar will work well with, in terms of fertility and soil pH correction. In addition, the material also retains water in the soil, which helps with humidity during dry periods,” says Cândido.

According to the agronomist, tests will begin in July with family farmers in Santa Izabel. “We are already starting to make these contacts, to establish this partnership with them in the production of vegetables, such as lettuce and coriander,” he says.

The next step is to take the techniques to degraded areas. “We have already studied contamination by

cadmium, chromium and copper, so we want to place biochar and phytoremediation plants in areas contaminated by these types of metals. Much is said about contamination due to mining, but little emphasis is given to landfills, which also have high levels of heavy metals, because batteries are disposed of improperly in these places, which causes a huge release of cadmium into the soil. Therefore, we will seek partnerships with government agencies or private companies to conduct tests in these locations, to plant there and see how the species behave,” he says.

“There is a population around that landfill in contact with the river flowing there. They eat the fish from there, or grow their vegetables nearby and they end up ingesting this contamination. So, we want to recover these areas, restoring biodiversity and human health in the area,” concludes the researcher.



PARCERIA INSTITUCIONAL

A produção do Liberal Amazon é uma das iniciativas do Acordo de Cooperação Técnica entre o Grupo Liberal e a Universidade Federal do Pará. As reportagens que envolvem pesquisas e estudos da UFPA são revisadas por profissionais da academia. A tradução do conteúdo é também realizada pelo acordo, através do projeto de pesquisa ET-Multi: Estudos da Tradução: multifaces e multisemioses.

INSTITUTIONAL PARTNERSHIP

The production of Liberal Amazon is one of the initiatives of the Technical Cooperation Agreement between the Liberal Group and the Federal University of Pará. The articles involving research from UFPA are revised by professionals from the academy. The translation of the content is also provided by the agreement, through the research project ET-Multi: Translation Studies: multi-faces and multisemiotics.