

Rio de Janeiro, 13 de março de 2022.

A crise dos fertilizantes e a insustentabilidade do agronegócio.

O Brasil importa grande parte dos fertilizantes utilizados na produção agrícola, especialmente nas commodities para exportação, a exemplo da soja. A importação é principalmente de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Juntos, estes três nutrientes formam o que é denominado de “adubo NPK”. O Brasil importa mais de 70% do nitrogênio, mais de 50% do fósforo e mais de 90% do potássio¹. Portanto, o Brasil não tem autonomia em sua produção agrícola, o que por si só a caracteriza como insustentável, pois autonomia é um dos atributos de sustentabilidade.

Outro atributo importante da sustentabilidade é a estabilidade. Estabilidade é a capacidade de um sistema continuar produzindo mesmo quando sujeito a um impacto ou a uma crise. Pois bem, em um cenário de guerra, percebemos que não há estabilidade, haja visto a alta dos fertilizantes que pode comprometer a produtividade do modelo de produção dependente da importação de fertilizantes. Produtividade é outro atributo da sustentabilidade. Então, podemos dizer com base na autonomia, estabilidade e produção que o modelo hegemônico agrícola brasileiro, também chamado de agronegócio, dependente da importação de fertilizantes, não é sustentável.

O que isto tem a ver com a guerra entre Rússia e Ucrânia? A guerra é o atual fator de impacto. Parte importante do potássio usado nas lavouras brasileiras é importado da Rússia e da Bielorrússia. Portanto, a guerra e o boicote à Rússia já estão impactando a importação dos fertilizantes que sustentam o agronegócio brasileiro.

Como os fertilizantes são produzidos? O trio denominado NPK é produzido industrialmente. O nitrogênio se encontra na atmosfera. Para fixá-lo artificialmente na forma de amônia, a indústria necessita de hidrogênio, que vem do gás natural ou da nafta, ou seja, trata-se de um processo dependente do petróleo². O potássio e o fósforo são extraídos dos minerais presentes nas rochas e, por isso, são produzidos a partir da

¹https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/assuntos-estrategicos/documentos/estudos-estrategicos/sa_e_publicacao_fertilizantes_v10.pdf.

² Chagas, A. P. A. Síntese da amônia: alguns aspectos históricos. Química Nova, 30(1): 240-247, 2007.

mineração.

Mais mineração: é esta a solução? Algumas reservas, especialmente de potássio, encontram-se sob terras indígenas. Nestas terras, estes povos protegem importantes saberes e a biodiversidade, responsáveis por benefícios presentes e futuros para toda a humanidade. Destruir esse patrimônio mundial não é a solução.

Entretanto, mesmo para aqueles que não tem compaixão com os povos indígenas ou que não estão preocupados com o futuro, minerar mais não é a solução. Por quê? Todos estes “recursos” naturais são finitos. Tomemos o exemplo do fósforo, o mais emblemático de todos. Há tão poucas reservas de fósforo no mundo que muitos cientistas falam do “pico do fósforo” (e não do “pico do petróleo”) como sendo a maior ameaça ao modelo hegemônico de produção agrícola e de desenvolvimento. O fósforo é um elemento que se encontra em minerais pouco presentes na crosta terrestre. Ou seja, há poucas reservas de fósforo no mundo. Há algumas previsões de que, em um prazo de 50 a 100 anos, as reservas de fósforo se esgotarão ou terão custos de exploração insustentáveis.

Se este modelo agrícola não garante condições de existência para as gerações futuras, ele não é sustentável. Diante dessas constatações, a pergunta é: o que fazer com a produção de alimentos dependente de adubos químicos? Dá para continuar com este modelo? Parece que a resposta é não. Precisamos de alternativas.

O que fazer? Cuidar da vida do solo e promover a ciclagem dos resíduos. É preciso potencializar o uso dos nutrientes presentes no solo e para isto precisamos da parceria com os organismos do solo e com as plantas de raízes profundas. Em geral, os solos brasileiros são profundos e lixiviados (lavados), mas não são pobres em nutrientes como muitos afirmam. Para dar uma ideia, em um hectare de solo brasileiro, considerando apenas 20 cm de profundidade, temos, em média, 1800 kg de $P_2O_5^3$, mas grande parte deste fósforo é de difícil acesso pelas plantas cultivadas. Entretanto, há microrganismos, como as micorrizas, que acessam este fósforo. Os solos brasileiros, em geral, possuem teores médios de K que podem ser melhor aproveitados em um solo vivo.

Muitos organismos do solo fixam N do ar e os disponibilizam para as plantas. Alguns destes organismos vivem em simbiose com as raízes das plantas, a exemplo dos

³ Resende, M. O manejo do solo na agricultura sustentável. In: Almeida, j.; Navarro, Z. (Org.). *Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável*. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. p. 253-288.

rizóbios, ou em simbiose em outras partes das plantas, como as bactérias diazotróficas de vida livre. Os cientistas brasileiros conseguiram potencializar a produção da soja, estudando e aprimorando a fixação biológica de N pela soja.

Precisamos também utilizar sistemas em consórcios com árvores. Somos um país de matas frondosas. Não podemos abrir mão delas. As raízes das árvores conseguem acessar nutrientes que se encontram em grande profundidade e com isto exploram melhor o volume do solo. Por isto os sistemas agroflorestais são tão apreciados na agroecologia. Nos sistemas agroflorestais se faz o consórcio de culturas e ou animais com árvores.

Portanto, se queremos ter sustentabilidade precisamos cuidar e respeitar a vida da terra. Os organismos do solo, como nós, não se alimentam de sais (os adubos químicos), são intoxicados pelos agrotóxicos e não podem ter suas moradias destruídas pelas máquinas pesadas. Eles também morrem com a deposição de lixos tóxicos e contaminantes.

Como alimentar a vida do solo? Com os resíduos orgânicos. Quando falamos de matéria orgânica, imediatamente pensamos nos resíduos dos animais, especialmente bovinos e aves. Estes animais produzem excelentes fontes de matéria orgânica para o solo, quando bem tratados e cuidados. Entretanto, muitos dos tais remédios utilizados na criação animal e mesmo os venenos utilizados no cultivo dos alimentos que os animais consomem podem ser expelidos em suas fezes, diminuindo a qualidade dos esterco. Mas, as fezes dos animais não são as únicas fontes de matéria orgânica.

Podemos produzir matéria orgânica no local de produção agrícola, consorciando os cultivos com as árvores. As raízes destas árvores, produzem exsudatos que servem de alimento para a vida do solo. Quando as raízes morrem elas também servem de alimento para os organismos da terra. Além disso, elas deixam cair folhas, frutos, flores e galhos que alimentam a vida da terra. Pode-se ainda cultivar faixas de plantas que podem ser podadas e servirem de matéria orgânica para o solo. O mato que cresce espontaneamente não é erva daninha, como muitos consideram. Para aqueles que gostam de importar adubos, o mato é um estorvo e jogam veneno para matá-los e nos matar. Estes matos ciclaram nutrientes e podem ser manejados, com roçadas, por exemplo, para produzir matéria orgânica para o solo.

E os resíduos domésticos? Grande parte do lixo recolhido diariamente pelas prefeituras nas cidades é composto por resíduos orgânicos. Casca de banana, por exemplo, não é lixo, é matéria orgânica rica em potássio, aquele mesmo que o Brasil importa da Rússia. E as podas de árvores? De gramas? Precisamos urgentemente ciclar

todos os resíduos orgânicos produzidos nas cidades.

E os resíduos agrícolas? Bagaço de cana e palha de café são ricos em potássio. Muitos se jubilam com a queima destes resíduos para a produção de energia “renovável” e deixam os organismos da terra sem energia. Estes resíduos precisam voltar para o solo.

E os resíduos humanos? Retomamos o caso do fósforo. O fósforo elementar (P) não existe na natureza. Na natureza ele sempre existe na forma de composto. Em meados de 1600, pela primeira vez, os alquimistas o separaram, de urina e fezes humanas⁴. Além do fósforo, os resíduos humanos tem uma quantidade considerável de vários nutrientes. Uma pessoa produz, em média, 500 litros de urina por ano, as quais contêm em torno de 6 kg de nitrogênio, um kg de potássio e 400 g de fósforo⁵, quantidades nada desprezíveis. Alguns países, como a Suécia, utilizam a urina humana na agricultura⁶. A urina tem a vantagem de não precisar ser tratada, já que, embora vários tipos de bactérias possam causar infecções do trato urinário, sua transmissão via meio ambiente é tida como pouco provável⁵.

Entretanto, por questão de segurança, a urina pode ser tratada. Para isto, em alguns países, recomenda-se a estocagem da urina a 20 °C por um período de um a seis meses, dependendo do alimento a ser produzido, antes de ser utilizada⁵. As fezes humanas também podem ser utilizadas, mas para isto é preciso o tratamento adequado, o que não é necessariamente caro ou difícil. As fossas ecológicas fazem isto com segurança.

No Brasil não se pode utilizar resíduos humanos na agricultura. Ao invés de investir em pesquisas para o uso destes resíduos e outros, nossos governantes preferem importar fertilizantes da Rússia, em guerra, e de outros países, ou exterminar povos indígenas em nome da mineração do potássio.

Por fim, o Brasil é rico em geobiodiversidade. Temos muitas rochas e muitos resíduos produzidos a partir da mineração destas rochas. Gnaisse e granitos, por exemplo, são rochas comuns no Brasil e são ricas em potássio. Muitos produtos da

⁴ Emsley, J. The shocking history of phosphorus: a biography of the devil's element. Macmillan: Pan Books, 2001. 336 p.

⁵ Louro, C. A. de L.; Volschan junior, I.; Avila, G. M. Sustentabilidade ambiental: estudo sobre o aproveitamento de nutrientes da urina humana para fins agrícolas. *Sistemas & Gestão*, 7: 440-447, 2012.

⁶ Cordell, D.; Drangert, J.; White, S. The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Global Environmental Change*, 19(2): 292-305, 2009.

construção civil são oriundos do gnaíse e granito, a exemplo das britas e pedras de mão. Na extração destes produtos produz-se muitos pós de rocha que podem e devem ser utilizados na agricultura e temos várias pesquisas sobre isto.

Agroecologia é vida e é ciência. Inúmeras experiências e pesquisas agroecológicas no Brasil e no mundo indicam que o manejo agroecológico, baseado nos princípios apontados anteriormente, é o caminho. Entretanto, a agroecologia segue sendo bloqueada por interesses corporativos do complexo industrial, do qual o agronegócio faz parte, que ganham muito dinheiro com um modelo que trata os nutrientes como fluxos lineares e não como ciclos. O modelo de fluxos importa nutrientes para depois exportá-los na forma de commodities. Este mesmo modelo mata a vida do solo com agrotóxicos e máquinas pesadas. O próprio adubo químico, que é um sal, não alimenta a vida do solo.

Pelas razões expostas, a ABA-Agroecologia repudia o PL 191/2020 que facilita a lavra de recursos minerais em terras indígenas. O PL passou esta semana a tramitar em regime de urgência na Câmara de Deputados em função da pressão exercida pela bancada ruralista. No lugar desse absurdo PL, a ABA cobra do Estado brasileiro o apoio imediato, com políticas públicas, à agroecologia. A ABA defende ainda um amplo programa de pesquisa que aponte os caminhos para a ciclagem de todos os resíduos produzidos e no uso de tecnologias para conservar e potencializar a vida do solo e, com isto, aumentar os benefícios oriundos da biodiversidade. O agronegócio depende do uso de fertilizantes químicos que matam a vida do solo e que contribuem para a emissão de gases de efeito estufa. Por isto ele não é pop, não é tec e não é tudo.

Associação Brasileira de Agroecologia - ABA Agroecologia