

UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS PARA REMEDIAÇÃO DE SOLOS CONTAMINADOS POR METAIS TÓXICOS

Marcelo Gonçalves dos Santos¹; Affonso Celso Gonçalves Jr.¹; Dionir Luiz Briesch Junior¹; Daniel Schwantes²; Marcelo Angelo Campagnolo¹; Gustavo Ferreira Coelho¹; Adir Airton Parizotto¹; Juliano Zimmermann¹ e Marcia Vargas de Toledo³

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Centro de Ciências Agrárias, Campus de Marechal Cândido Rondon, Rua Pernambuco nº 1777, CEP: 85960-000, Centro, Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: gentruz@yahoo.com.br, affonso133@hotmail.com, dlbj_@hotmail.com, marcelo.campagnolo@pucpr.br, gf_coelho@yahoo.com.br, a.a.parizotto@hotmail.com, juliaanozimmermann@gmail.com

²Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Curso de Engenharia Ambiental, Campus de Toledo, Avenida União, nº 500, CEP: 58902-532, Jardim Coopagro, Toledo, PR. E-mail: daniel_schwantes@hotmail.com.

³ Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, rua, Pastor Meyer, 759, CEP: 85960-000, Centro, Mal. Cândido Rondon – PR. E-mail: marciavtoledo@gmail.com.

RESUMO: O presente artigo busca caracterizar as principais formas de contaminação dos solos brasileiros pelos metais tóxicos Cd e Pb, salientar que os fertilizantes são as principais vias de entrada para o acúmulo destes metais em solos agrícolas tornando suas concentrações cada vez mais altas, causando prejuízo e contaminação para toda cadeia trófica, por isso se faz necessário compreender sua dinâmica no solo, como se tornam disponíveis para as plantas, demonstrar as formas de remediação mais utilizadas por países desenvolvidos e subdesenvolvidos, tanto para a extração como imobilização dos metais no solo, bem como a elucidação da ciência homeopática como terapêutica inovadora descrever seus principais fundamentos, sua aplicação na agricultura tendo como objetivo incorporar a homeopatia como possível técnica de remediação de solos contaminados por metais tóxicos.

PALAVRAS-CHAVE: Ultradiluições, Contaminantes, Metais Pesados.

USE OF HOMEOPATHIC MEDICINES FOR REMEDIATION OF CONTAMINATED SOIL BY TOXIC METALS

ABSTRACT: This article aims to characterize the main forms of contamination of Brazilian soils by toxic metals Cd and Pb, pointing out that fertilizers are the main routes of entry to the accumulation of these metals in agricultural soils, getting their concentrations higher and higher, causing damage and contamination for the whole trophic chain, so it is necessary to understand its dynamics on the soil, as it becomes available to plants, showing forms of remediation that are frequently used by developed and developing countries for both the extraction and immobilization of metals in the soil as well as the elucidation of homeopathic science as innovative therapeutic describe their main foundations, its application in agriculture aiming to incorporate homeopathy as a possible technique of remediation on contaminated soils by toxic metals.

KEY WORDS: Ultradilutions, Contaminants, Heavy Metals.

INTRODUÇÃO

Mudanças nos hábitos e necessidades da população mundial causam demandas cada vez maiores por alimentos, tanto de origem animal como vegetal, praticas que esgotam

recursos naturais e contaminam compartimentos ambientais. Os metais são constituintes dos solos que com o aumento das atividades antrópicas atingem níveis tóxicos (Araujo e Pinto Filho, 2010). Entre as atividades que promovem a contaminação por metais estão mineradoras, siderúrgicas, indústria de cosméticos, sucata automobilística e atividades agrícolas, que geralmente expõe o solo a condições adversas de contaminação (Tarley e Arruda, 2003).

Dentre os metais considerados tóxicos destacam-se principalmente o cádmio (Cd) e o chumbo (Pb) por serem bioacumuláveis e ecotóxicos (Gonçalves Jr. et al., 2000). Segundo Carvalho et al. (2008), quando os metais tóxicos são depositados na camada agricultável do solo ficam disponíveis na solução e prontamente disponíveis para as plantas, tornando-se fonte de contaminação para toda a cadeia trófica.

Uma das alternativas ao sistema agroindustrial é a agricultura orgânica, pois leva em conta métodos de produção integrados que buscam o equilíbrio entre homens, animais e plantas. Entende solo e água como mantenedores da vida os quais necessitam de cuidados e preservação (Primavesi, 2006). Destaque deste sistema a homeopatia é ferramenta utilizada por agricultores para o tratamento de plantas, animais e inclusive para a descontaminação de solo e água, pois além de sua eficiência não causam intoxicação, não deixam resíduos e tem baixo custo (Bonfim e Casali, 2011).

A ciência homeopática nasceu na Alemanha pela dedicação de Samuel Hahnemann, homem integro que não aceitou as formas de tratamento da medicina de sua época criando uma terapêutica totalmente firmada em modelos científicos para confirmar suas leis imutáveis de cura, tendo a lei dos semelhantes como guia, fundamentou ainda a lei da experimentação em indivíduo saudável, lei das doses mínimas e lei do medicamento único, as quais juntas formam os pilares da homeopatia (Tétau, 2001). Segundo Bonato (2007) sua aplicação na agricultura não tardou a surgir, pelas mãos do célebre filósofo Rudolf Steiner e do casal Kolisko que comprovaram a ação de medicamentos homeopáticos sobre o desenvolvimento de plantas, em consequência disto experimentos pelo mundo perduram até hoje.

Objetivando a utilização na remediação de áreas contaminadas e sabendo da eficácia da homeopatia na aplicação agrícola e seu uso para descontaminação de solos e água, se faz necessário investigar a eficiência dos princípios homeopáticos e procurar entender seus mecanismos de ação para solos contaminados com metais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Equilíbrio dos nutrientes no solo

O solo é o recurso natural que garante o desenvolvimento da vida na Terra, a maioria dos alimentos produzidos tanto para consumo humano quanto para a maiorias das espécies são cultivados em campos e pastagens, além é claro da formação e desenvolvimento dos biomas complexos como as florestas, matas, cerrados, que abrigam uma infinidade de espécies da fauna e flora, e que dependem de uma teia de relações muito sensível sendo o solo um fator essencial para sua sustentação (Lepsch, 2002).

A formação do solo se dá de forma lenta e gradativa que se inicia com o intemperismo da rocha mãe, com ação da água, de microrganismos, raízes e temperatura, que juntamente com o clima, a deposição de matéria orgânica, características da vegetação, tempo e o relevo além de fatores antrópicos influenciam a formação do solo, (Torrado et al., 2006).

Os solos tropicais são de acordo com Primavesi (2002), profundos, intemperizados, com baixa capacidade de troca de cátions, pobres em sílica, mas com muita concentração de alumínio e ferro, com pouca fixação de potássio (K) e amônia (NH₄), porém com grande fixação de fósforo (P), apresentam grande capacidade de troca aniônica, com pH geralmente ácido, com microvita abundante e ativa consegue decompor facilmente a matéria orgânica, é um solo que sofre com erosão por ocorrer chuvas torrenciais e tem baixa capacidade de retenção de água.

Segundo Miranda et al (1997) os nutrientes do solo dependem de algumas reações para estarem disponíveis para as plantas entra elas o equilíbrio ácido-base, a complexação dos íons, dissolução e precipitação de sólidos, redução e trocas iônicas, sendo que a cinética dessas reações controla juntamente com a absorção biológica a concentração de íons na solução do solo e sua disponibilidade para as plantas.

Os níveis de disponibilidade dos nutrientes e dos metais na solução do solo dependem de dois mecanismos a adsorção e a precipitação. O processo de adsorção se refere à união dos micronutrientes com superfícies coloidais do solo com força suficiente para controlar sua mobilidade e quantidade na solução. Para a precipitação em formas pouco solúveis, a reação depende basicamente da quantidade do mineral em equilíbrio na solução do solo (Bettiol e Camargo, 2006).

Contaminações de metais no solo

As concentrações de metais no solo dependem basicamente de duas ações: uma natural e outra antrópica, quando dispostos de forma natural estão relacionados com o material de origem, que através do intemperismo das rochas passa a constituir o mesmo. De forma antrópica tanto os nutrientes quanto os metais entram na constituição do solo através de aplicação de fertilizantes, pesticidas, combustão de carvão e óleo, emissões veiculares, mineração, fundição, refinamento e incineração de resíduos urbanos e industriais (Camargo et al., 2001).

Devido às particularidades dos solos tropicais é evidente que o sistema agrícola de monocultura, importado de climas temperados encontrou dificuldades para o cultivo de plantas com potencial econômico no Brasil, sendo que para ter boas condições de produção os solos tropicais necessitam de alguns cuidados como a conservação da camada superior do solo, evitar sua compactação, ter uma adubação dirigida, além de é claro de clima favorável (Freitas e Mansatto, 2002).

A moderna agricultura em seus cultivos sucessivos não permite a ciclagem de nutrientes pelas plantas, faz com que elas sejam extratoras dos nutrientes do solo, e para que a reposição ocorra é necessário o uso de fertilizantes minerais e orgânicos para a manutenção e produção agrícola. Os fertilizantes podem conter metais pesados em sua constituição, devido à rocha matriz utilizada na fabricação, ou até mesmo devido à utilização de subprodutos industriais que podem conter metais tóxicos em altas concentrações (Gonçalves Jr et al., 2014).

Além da extração pelas plantas outro fator que contribuiu para a necessidade do uso de fertilizantes é o fato de que a tecnologia incorporada para manejo do solo foi inicialmente pensada para áreas temperadas, o período de transição da tecnologia para solos tropicais gerou grande degradação do solo exterminando a micro e mesofauna, além de aumentar a lixiviação e perda por erosões dos macro e micronutrientes (Manzatto et al., 2002).

Uma vez nos solos os metais podem estar precipitados a compostos inorgânicos, absorvidos as várias formas de sítios de troca, disponíveis na solução do solo, ou ainda fazendo parte da constituição dos seres vivos que mantem relação com o solo.

O movimento dos metais entre as diferentes fases do solo depende de interações químicas complexas que envolvem a fase sólida como as reações de oxirredução e complexação; adsorção/dessorção, além de precipitação e dissolução, sendo que sua mobilidade e comportamento esta intimamente relacionados a atributos do solo como pH,

temperatura, CTC, potencial redox, quantidade de óxidos de Fe, Al e Mn, além da quantidade de argila (Oliveira, 2009).

Metais

Metais pesados são elementos químicos que possuem massa específica maior que 5 g cm^{-3} , ou número atômico maior que 20, podendo ser metais, semi metais e mesmo não metais como selênio (Se) (Kabata e Pendias, 2001). Com relação aos vegetais os metais pesados se classificam em essenciais, cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e zinco (Zn), benéficos cobalto (Co), níquel (Ni), vanádio (V), e os tóxicos ou não essenciais, alumínio (Al), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cromo (Cr) e mercúrio (Hg), arsênico (As) (Malavolta, 1994).

Metais essenciais e benéficos desempenham papel importante na nutrição das plantas, já os tóxicos ou não essenciais (Cd, Cr^{6+} , Hg, Pb e As) não tem nenhuma importância nutricional comprovada, pelo contrário são altamente tóxicos mesmo em baixas concentrações (Gonçalves Jr. Et al., 2014) causam graves sequelas sobre os seres vivos que entram em contato, seja na alimentação ou estando sobre o ambiente contaminado, mesmo metais essenciais e benéficos quando alterados as suas concentrações em níveis muito altos podem se tornar tóxicos.

Os metais podem estar presentes naturalmente no ambiente mesmo em solos que não recebam a ação antrópica e suas concentrações podem aumentar por meio de processos naturais como intemperismo, clima, ação de vulcões, temperatura etc, ou por ações humanas (Muniz, 2006).

Uma das ações antrópicas que causas o acúmulo de metais tóxicos no solo é a utilização de fertilizantes em áreas agrícolas, sendo que estes produtos podem ter em sua constituição elementos metálicos como Cd e Pb, provenientes do descarte de lixo industrial (Gonçalves Jr e Pessoa, 2002).

O acúmulo de metais tóxicos em solos agrícolas é alvo de grande preocupação, pois esses elementos podem expressar seu potencial tóxico tanto em organismos presentes no solo, como nas plantas, podendo assim ser disponível para a cadeia trófica, gerando graves problemas ambientais.

Cádmio (Cd)

O Cd está classificado como metal pesado por apresentar número atômico 48, massa atômica 112,411g e densidade $8,642 \text{ g cm}^{-3}$ (Dias et al., 2003). A temperatura ambiente

(25°C) é encontrado em estado sólido, pertence ao grupo dos metais que apresentam coloração cinza prateada metálica, é macio, facilmente cortado com faca, por esta maleabilidade esta disponível no mercado sob diversas formas como folhas, grânulo, pellet, pó, bastão, fio etc (Kabata e Pendias, 2001).

Este metal é raro na crosta terrestre encontrado quase sempre em associação com o Zn, sendo que as proporções variam de 1:100 a 1:1000. Na natureza suas principais fontes são rochas sedimentares e rochas fosfáticas de origem marítima, tendo as atividades vulcânicas como as maiores fontes naturais de lançamento de Cd para a atmosfera (ATSDR, 2012).

Mesmo sendo considerado uma das mais perigosas substâncias químicas do planeta (ATSDR, 2012) o Cd tem sido utilizado para diversos fins nas industriais principalmente de telefonia celular, para a fabricação de baterias de níquel/cádmio, embora tenha outras aplicações em áreas como de pigmentos, estabilizadores para PVC, revestimentos e ligas. Na agricultura a contaminação de Cd ocorre pela adubação fosfatada e por pesticidas (Yavuz et al., 2007; Brasil, 2012; Provazi et al., 2012).

Chumbo (Pb)

Pb é considerado metal pesado por apresentar número atômico 82 e massa molecular 207,19, apresenta dois estados de oxidação (Pb^{2+} e Pb^{4+}), sendo o Pb^{2+} o íon dominante do ponto de vista da química ambiental. Apresenta cor cinza-azulado é inodoro e maleável (Atkins, 2001; Paoliello, 2001).

Este metal é considerado abundante na crosta terrestre, uma vez que suas concentrações variam de 10 a 70 mg kg⁻¹, entre as suas mais importantes fontes naturais estão as erupções vulcânicas e as rochas ígneas e metamórficas (Moreira e Moreira, 2004). Em estimativa realizada por Who, 1995 as taxas de emissão natural de chumbo naquela época eram de aproximadamente 19.000 toneladas por ano, sendo as erupções vulcânicas responsáveis por 6.400 toneladas por ano.

De acordo com Silva et al., 2013 sua concentração no solo é diretamente influenciado pelas atividades antropogênicas e pelo transporte pelo ar, oriundos de diversas fontes. O Pb pode ser utilizado na indústria como componente de ligas metálicas, munição, pigmentos de tintas, soldas etc. Porém, a indústria de baterias abrange 70% do Pb processado mundialmente. Em áreas agrícolas, a utilização de fertilizantes para correção dos solos geralmente possuem em sua composição além dos elementos de interesse comercial, metais tóxicos, inclusive o Pb, fazendo com que estes fiquem presentes no ambiente e

disponibilizados para as culturas comerciais cultivadas nesses solos (Gonçalves Jr. e Pessoa, 2002; Gonçalves Jr. et al., 2011; Nacke et al., 2013).

Dinâmica dos metais nas plantas

Quando em níveis considerados tóxicos no solo, no ar ou na água, seja por ocorrência natural ou por ação antrópica, os metais podem comprometer a cadeia alimentar (Chang et al., 1987; Soares et al., 2011), sendo as plantas neste caso mecanismos de transferência dos metais presentes no solo, pois, os metais podem ser adsorvidos, translocados ou armazenados nos seus diversos órgãos e partes, tornando-as novas fontes de contaminação (Rangel et al., 2006, Silva et al., 2007).

Sob esse prisma Chaney (1980) agrupou os elementos químicos em quatro grupos, levando em conta o comportamento e possibilidade de absorção pelas plantas:

Grupo 1 – Abrange os elementos insolúveis no solo ou nas raízes fibrosas das plantas, de forma que são pouco móveis para a parte aérea, mesmo quando o solo está altamente contaminado, são eles (Ti, Cr, Zr, Y, Ag e Sn).

Grupo 2 – Neste grupo em que Hg e Pb estão incluídos, os elementos podem ser absorvidos pelas raízes, mas não são translocados para a parte aérea em quantidades suficientes para causar risco de transferência na cadeia trófica;

Grupo 3 – Aqui estão agrupados os elementos para os quais a planta não consegue restringir a translocação e entrada na cadeia alimentar entre eles estão (Zn, Cu, Ni, B, Mn);

Grupo 4 – O grupo dos elementos que causam toxicidade alimentar, onde está incluso o Cd.

A toxicidade de metais como Cd e Pb, não são elevadas quando estes se encontram como elementos livres, sendo, contudo, muito perigosos na forma de seus cátions ou quando ligados a cadeias curtas de átomos de carbono (Oga, 2003).

A contaminação por metais pode acarretar redução da produtividade, levando a diminuição no rendimento da safra, bem como o acúmulo dos elementos potencialmente tóxicos nos tecidos da planta, usados como ração animal ou diretamente na alimentação (Roese, 2008), gerando risco de toxicidade, causando graves problemas de saúde de animais e humanos (Chang et al., 1987; Melo et al., 2006).

O Pb em excesso no solo pode causar inúmeros sintomas nas plantas, como a redução de crescimento, clorose e escurecimento do sistema radicular, além de inibir a fotossíntese, alterando a nutrição mineral e o balanço hídrico, modifica o estado hormonal e afeta as estruturas e permeabilidade da membrana (Sharma et al., 2005).

As principais consequências da toxicidade do Pb são a interrupção no metabolismo de Ca, inativação enzimática, redução na assimilação do dióxido de carbono (CO₂) com inibição da respiração e transpiração e conseqüente queda da produção.

A dinâmica do Cd no solo e sua disponibilidade para as plantas está relacionado com pH, quanto mais baixo, maior a disponibilidade de Cd para as plantas. Segundo Kabata e Pendias (2001), o Cd possui interações com outros elementos como, por exemplo, o Zn, este reduz a absorção de Cd pelo sistema radicular.

A toxicidade de uma planta por um elemento pode ser medida pelas seguintes variáveis: diminuição no crescimento, redução na colheita, além de concentrações nos tecidos. Podem acumular os metais tóxicos nos tecidos devido a grande habilidade de adaptação as diversas condições do ambiente (Roese, 2008).

Tecnologias de remediação de solos contaminados

Os processos que determinam a mobilização ou as modificações dos metais na parte sólida do solo são determinadas por inúmeras variáveis, desta forma, uma vez presentes no solo sua remediação é tarefa complexa, para que seja eficiente é necessário o conhecimento de todas as tecnologias disponíveis além é claro da natureza do contaminante (Nobre e Nobre, 2003).

Conhecendo a complexidade das relações dos metais no solo, o tratamento deve segundo (Almeida, 2000) fazer parte de um plano de ação de remediação, sendo utilizados métodos em conjunto, levando em conta os objetivos de cada método, o estado de desenvolvimento das tecnologias se convencionais, emergentes ou inovadoras, o local do tratamento, o principal processo utilizado, a aplicabilidade do solo e a aplicabilidade e destino final dos contaminantes.

Quando o objetivo da remediação do solo é reduzir a concentração ou a toxicidade do elemento é chamado de método de tratamento (sentido estrito), já quando o objetivo é reduzir a mobilidade do contaminante é chamado método de confinamento. Com relação às tecnologias e seu estado de desenvolvimento a classificação se dá mediante o quanto essas tecnologias já foram aplicadas e quanto de informação existe sobre seu custo e eficácia em diferentes cenários (Nobre e Nobre, 2003).

Sendo assim são consideradas emergentes as tecnologias que não foram testadas no terreno contaminado, as inovadoras já foram testadas em pelo menos um local, mas não existe ainda informação suficiente sobre custos e eficácia, as convencionais são aquelas que já foram utilizadas em vários locais e possuem informações suficientes para sua implantação. Devido

aos altos custos das tecnologias convencionais é necessário o esforço constante para aumentar a eficácia das técnicas, buscando a investigação e a implementação de tecnologias com caráter inovador e emergente (Rivett et al., 2002).

De acordo com Policarpo (2008) as tecnologias de tratamento de solos contaminados quando levados em conta o local são divididas em: técnicas de remediação *in situ*, em que a remediação ocorre no local, apresentam baixo custo quando comparadas a remediação *ex situ*, estas o solo tem que ser retirado do local para posterior tratamento.

Tavares (2013) cita algumas das tecnologias disponíveis, usadas principalmente por países desenvolvidos, entre elas estão:

INCINERAÇÃO – é um processo de destruição térmica realizado sob alta temperatura com tempo de residência controlada, é utilizado para tratamentos de resíduos de alta periculosidade.

BIORREMEDIAÇÃO – uso de microrganismos capazes de degradar resíduos provenientes de depósitos de lixo e solos contaminados com petróleo, geralmente bactérias e fungos degradam os compostos em substâncias menos tóxicas.

FITORREMEDIAÇÃO – os vegetais se adaptam a ambientes extremamente diversos de forma muito eficaz, sendo que algumas espécies se adaptam a situações de solos contaminados com metais pesados. O uso de plantas para remediação de solos contaminados principalmente com metais tóxicos, tem como vantagem ao baixo custo, mas o tempo que se leva para obterem resultados pode ser longo.

Cada vez mais se nota a preferência por tecnologias de remediação in-situ, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, pelo fato de que o uso destas técnicas leva a redução dos custos de instalação, operação e monitoramento. Entre essas tecnologias a fitorremediação se destaca por ter caráter emergente, com potencial de eficiência na limpeza em larga escala dos contaminantes do solo (Tavares, 2013).

A Ciência homeopática

Objetivando a investigação de tecnologias de caráter emergentes e inovadores, pesquisas utilizando a ciência homeopática aplicada à agropecuária estão sendo feitas no mundo todo. A ação de medicamento homeopático em compartimentos ambientais é recente, teve início em 1923, observando a ação de medicamentos homeopáticos em plantas, desde então estudos vem sendo feitos com objetivo de levar a saúde ao meio rural, promovendo o abandono de agrotóxicos e fertilizantes, fontes de contaminação e doenças (Andrade e Casali, 2011).

Arenales (1999) reconhece que a homeopatia possui recursos para retirar do ambiente rural a degradação, tornando-o equilibrado, homeostático, podendo inclusive remediar solos contaminados, dando condições para produção de alimentos saudáveis sem deixar resíduos no ambiente.

De acordo com Tétau (2001) a homeopatia, terapêutica lógica, científica, foi pensada e constituída pela incansável dedicação de Christian Friedrich Samuel Hahnemann, nascido no século IIIVX, no ano de 1755 tendo como pátria mãe a Alemanha. Jovem de vida sofrida consegue com muitas dificuldades e dedicação o título de Dr. em medicina aos 24 anos.

O espírito rebelde Hahnemann não compactua com a forma com que os profissionais da área são instruídos a tratar as doenças e abandona o ofício. Por ser conhecedor de vários idiomas, consegue sobreviver como tradutor de livros, de títulos principalmente da área médica e química, ofício que lhe garante a oportunidade de cumprir sua missão, desenvolver a ciência homeopática (Tétau, 2001).

Ainda de acordo com Tétau (2001) no ano de 1790, ao traduzir a obra do Dr. Cullen intitulada “Tratado de matéria médica” onde consta o artigo sobre a quina, droga eficiente para o tratamento da malária, Hahnemann se impressiona com a afirmação de que a quina cura a malária fortalecendo o estômago devido as suas propriedades amargas e adstringentes. Inconformado com conclusão tão empírica, Hahnemann decide refazer a experiência, tomando por vários dias doses de quina. Chega à conclusão que a quina é eficiente, pois produz sintomas semelhantes aos da malária.

Em 1790, Hahnemann firma o ponto norteador da farmacologia homeopática, *Similia similibus curentur*, ou “cura pelos semelhantes” (Bonato, 2007). Conceito conhecido desde a época de Hipócrates e Paracelso, mas nunca aceito como normativa. Com sua observação científica, Hahnemann, incorpora este princípio, como lei natural de cura, e passa a dedicar toda sua vida para comprovar e fundamentar tal lei (Vithoukaskas, 1980).

De acordo com Pustiglione (2010) Hahnemann começa a experimentar em si e em pessoas próximas, substâncias com potencial medicamentoso, prática que inova, rompendo o paradigma da ação dos medicamentos no organismo. Dá início um novo período de conhecimento sobre a doença e os medicamentos que abrangem os níveis mentais, emocionais e físicos.

Para Kent (2002) desta forma fica estabelecido mais um dos pilares da homeopatia, a “experimentação em indivíduo saudável”. Todos os efeitos de uma substância no organismo saudável são considerados patogenesia, ou seja, é o potencial que a substância tem de causar

alterações no organismo saudável, sendo exatamente o mesmo que provoca a cura destes sintomas em organismos doentes.

A compilação de todas as substâncias experimentadas, com os efeitos de suas patogênesias comprovadas, por vários experimentadores ao longo do mundo, são registradas em matéria médica homeopática, passando a ser consideradas possíveis medicamentos homeopáticos (Boericke, 2003).

Inicialmente, Hahnemann conduzia suas experimentações baseado em relatos de substâncias tóxicas, percebendo rapidamente que a substância não perde seu potencial patogênico mesmo quando diluídas a níveis infinitesimais, observa também o despertar do potencial medicamentoso em substâncias com nenhuma toxidez em níveis altos de diluição (Gerber, 2012).

Segundo Mendonça (2014) O ato de agitar e diluir as substâncias denominado por Hahnemann de dinamização é importante, pois mostra as possibilidades de cura utilizando doses praticamente imateriais muito distante dos níveis tóxicos. As “doses infinitesimais” convertem-se rapidamente em fonte de pesquisas e mais um pilar da ciência homeopática é instituído.

Pela primeira vez na história da medicina a visão da doença abrange os níveis: geral, emocional, mental e físico do indivíduo, possibilitando a Hahnemann instituir o último pilar da homeopatia, a “prescrição de medicamento único”. Normativa que evita a intoxicação pelo excesso de medicação e possibilita acompanhar todo o potencial de cura do medicamento (Egito, 2005).

Hahnemann lutou ao longo da vida para consolidar sua terapêutica, a luz de leis e princípios universais regentes da saúde e da doença, embasada sempre pelo método científico. Sua obra-prima contém a teoria e a prática pertinentes à ciência homeopatia. Como base desta ciência o “Organon da arte de curar”, teve seis revisões para ser concluído pelo seu autor (Pustiglione, 2010).

Para Kent (2002) Os conceitos teóricos e práticos da homeopatia cintilam sob o prisma do vitalismo. Doutrina fisiológica onde a força vital é considerada princípio imaterial regente das propriedades físico-químicas e responsável por conceder ânimo aos seres vivos. O paradigma da medicina é materialista, já o da homeopatia é vitalista.

Nos parágrafos 9, 10 e 11 do organon (Pustiglione, 2010), Hahnemann discorre sobre o vitalismo, instituindo o que deve ser curado no indivíduo é a “força vital”, pois tem o poder de animar e conservar as partes do organismo em harmonia. Sendo também a origem das doenças, causadas pela influência de agentes hostis a vida que se manifesta por meio de

sinais e sintomas. A força vital uma vez em desequilíbrio não consegue atingir homeostase por si.

A forma de curar da homeopatia está no contida no parágrafo segundo do Organon, onde se lê “a saúde deve ser reestabelecida de forma rápida, suave e duradoura”, os parágrafos 3 e 4 esclarecem quais as competências necessárias para as ações curativas e preventivas das doenças: perceber o que deve ser curado no caso patológico, perceber com clareza o que existe de curativo nos medicamentos, saber adaptar o medicamento ao caso patogênico, levando em conta forma de preparo, potência e a frequência da dose. Para prevenção das doenças as causas devem ser conhecidas e afastadas (Pustiglione, 2004).

Para Kent (2002) a percepção da doença deve ser feita conhecendo os princípios e fundamentos onde estão descritos a forma correta de preparo, onde a quantidade exata e o momento de repetir a dose do medicamento tem caráter de lei e são aplicáveis a qualquer ser vivo.

Com a característica de serem não moleculares (Rezende, 2009), os medicamentos altamente diluídos e dinamizados, devem seguir as definições e conceitos próprios para garantir sua eficiência. De acordo com a Farmacopeia Homeopática Brasileira (ANVISA, 2011) é considerada droga toda matéria utilizada para a preparação do medicamento, podendo ser de origem vegetal, mineral, animal, biológica, incluindo isoterápicos e bioterápicos. A dinamização é feita seguindo processos de diluições e succussões.

Podem ser utilizados três métodos para a preparação do medicamento, no método Hahnemanniano clássico, as dinamizações são feitas obedecendo ao padrão de diluição das escalas decimal (DH), centesimal (CH) e cinquenta milesimal (LM), seguidas de cem succussões, feitas manual ou mecanicamente. O método Korsakoviano parte de uma matriz dinamizada na potência de 30 CH, utilizando um único frasco, coloca-se o medicamento ocupando de 1/3 a 2/3 do frasco, seguido de cem succussões, ao final ocorre o descarte, deixando o líquido escorrer por 5 segundos, o frasco é preenchido novamente de 1/3 a 2/3 de insumo inerte (álcool) succussionando mais cem vezes obtêm-se 31K, podendo se estender até o 100 000K (ANVISA, 2011).

Para o método de fluxo contínuo assim como o Korsakoviano utilizam a potência 30 CH como matriz, só que neste método as succussões são feitas de forma mecânica por turbilhamento contínuo e constante, onde o insumo inerte é água purificada, e 100 rotações equivalem a 100 succussões (ANVISA, 2011).

Ainda de acordo com ANVISA (2011) insumo ativo é o ponto de partida, o que deve ser dinamizado no medicamento, (tintura mãe, fármaco, etc.), insumo inerte tem a função de

transportar as informações do insumo ativo, pode ter qualquer natureza desde que seja desprovido de propriedades farmacológicas. As drogas podem ser preparadas seguindo as escalas decimal, centesimal e cinquenta milésimal. As decimais são preparadas na proporção de uma parte do insumo ativo para nove partes do insumo inerte, as centesimais tem a proporção de uma parte para noventa e nove, já as cinquenta milésimas a proporção é de uma parte do insumo ativo para cinquenta mil do insumo inerte.

Segundo Bonato (2004) agricultores têm suas primeiras experiências com a homeopatia utilizando a isopatia, técnica que considera como insumo ativo os próprios agentes causadores da doença ou intoxicação, conhecidos com nosódios, pela simplicidade do método com treinamento eles próprios podem produzir e iniciar a remediação de plantas, animais, solo e água.

O medicamento homeopático *Nux vomica*, por exemplo é utilizado em humanos para a desintoxicação causada por abuso de drogas, álcool ou estimulantes. O medicamento é obtido de sementes da planta *Strychnos nux vomica* a qual possui estricnina e brucina, alcaloides altamente venenosos em sua constituição (ANVISA, 2011). Na agricultura esse medicamento é usado em analogia para desintoxicar plantas, águas e solos (Bonato, 2009).

Homeopatia aplicada à agricultura

A ciência homeopática esta consolidada a mais de 200 anos, mas à apenas alguns anos pesquisadores expandiram suas premissas de humanos para animais e plantas, embasados pelas palavras do próprio Hahnemann “se as leis da natureza que proclamo são verdadeiras, então elas podem ser aplicadas a todos os seres vivos” (Bonato, 2009).

Para Boff (2013) o uso da homeopatia pode ser ampliado tendo a visão do ecossistema rural como organismo único, podendo assim, identificar a doença ou o desequilíbrio de forma ampla, remediando sem deixar resíduos de qualquer natureza, pois, sua ação é energético informacional, tornando a homeopática ferramenta adequada para transformar a forma de produção dos processos produtivos, os quais demandam altas concentrações de material intoxicantes, para um sistema mais equilibrado e saudável.

Os primeiros experimentos a relacionarem homeopatia com plantas e solo foram feitos em 1923, na Alemanha pelo casal Colisão (Kolisko e Kolisko, 1978), tendo como orientador o célebre filósofo Rudolf Steiner, nesta oportunidade desenvolveram uma série de ensaios onde avaliavam o efeito de diluições sucessivas e progressivas de medicamentos homeopáticos na germinação de plantas. Notaram o padrão de curva, semelhante ao padrão de ondas eletromagnéticas, com picos de máxima e mínima do medicamento, concluíram que as

dinamizações possuem comportamento cíclico no desenvolvimento das plântulas, pois as potências da droga podem entrar em similitude com o organismo vegetal, causar patogênese ou permanecerem neutras (Bonato, 2007).

A homeopatia voltada para agropecuária nasce, amparada pela física e química quântica, as ideias de Einstein provam que matéria e energia fazem parte da mesma substância universal, entendendo os seres vivos definitivamente como sistemas energéticos dinâmicos, tornando-os maiores do que suas partes. Muitos experimentos foram feitos para comprovar o potencial eletromagnético dos seres vivos, como por exemplo, os experimentos do Dr. Burr para mapear a origem dos eixos elétricos, a eletrografia Kirlian e os estudos da epigenética (Gerber, 2012).

Na década de 60 estudos foram desenvolvidos na França envolvendo plantas intoxicadas com sulfato de cobre e remediadas utilizando medicamento homeopático *Cuprum sulphuricum* (Nieten et al., 1969). Nas décadas de 70 e 80 a Índia produziu muitos estudos, principalmente com Khanna e Chandra, ao longo dos anos obtiveram resultados positivos no controle fúngico de tomates, no controle da podridão pós-colheita de manga, goiaba e tomate, observaram a ação de medicamentos homeopáticos na respiração de fungos, avaliaram a viabilidade econômica e prática do medicamento homeopático aplicado em frutos comerciais (Khanna e Chandra, 1976; Khanna e Chandra, 1989; Khanna e Chandra, 1992).

Estudos na área começam a ser feitos no Brasil a partir do ano 2000, com pesquisas realizadas sob a orientação do Dr. Casali envolvendo o uso de medicamentos homeopáticos em plantas, solo e água (Castro e Casali, 2001), desenvolveram estudos sobre a alteração dos campos eletromagnéticos de plantas medicinais utilizando a homeopatia, além de observar alteração na respiração do solo e nas propriedades físico e químicas da água. (Andrade, 2000; Figueiredo, 2009; Rodrigues et al., 2011).

Em paralelo a Universidade Estadual de Maringá no Paraná, inicia seus estudos envolvendo a ciências das altas diluições em vários estudos sobre a alteração no metabolismo de plantas (Moretti et al., 2002; Bonato et al., 2006; Rigon, 2007), germinação (Marques et al., 2011), no controle de plantas daninhas (Reis, et al., 2011), na ativação do metabolismo de defesa de plantas por medicamentos homeopáticos (Oliveira et al., 2014).

Recentemente o *campus* da Universidade Estadual do Paraná de Marechal Candido Rondon desenvolve pesquisas sob a coordenação do Dr. Stangarlin discutindo a interferência de medicamentos homeopáticos em nematoides e fungos (Toledo et al., 2015).

O uso da homeopatia na agricultura teve sua legalidade garantida pela Portaria do Ministério da Agricultura nº 505 de 16 de outubro de 1998, e passa a ser Instrução Normativa

nº 007 em 17 de maio de 1999, instrução que trata da agricultura orgânica e considera homeopatia como tratamento válido para este sistema (Brasil, 1999; Fonseca, 2002).

REFERÊNCIAS

ABIOVE. **Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais**. Complexo da soja: balanço da oferta e demanda. São Paulo: 2014. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

ALMEIDA, G. **tecnologias de tratamento de solos contaminados**. Disponível em: http://users.med.up.pt/faru/solos_tec_descont.htm. Acesso em: 05 jul. 2014.

ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá *Justia pectoralis* Jacq.** 214p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V.6. Pg: 49-56, 2011.

ANVISA. **Farmacopeia homeopática brasileira**. 3 ed. Brasília: ANVISA, 2011. 364p.

ARAÚJO, J. B. S.; PINTO FILHO, J. L. O. Identificação de fontes poluidoras de metais pesados nos solos da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró/RN, na área urbana de Mossoró-RN. **Revista Verde**, v. 5, n. 2, p. 80-94, 2010.

ARENALES, M.C. Agropecuária orgânica. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 1, 1999, Viçosa. **Anais**. Viçosa: UFV, 1999. p.54-56.

ATKINS. P.; JONES. L. **Princípios de Química**. Porto Alegre: Bookman, 619p.

ATSDR - AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. **Toxicological profile for cadmium**. Atlanta, GA: U.S Department of Public Health and Human Services, Public Health Service, 2012. 487 p.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. DE. Lodo de esgoto: Impactos ambientais na agricultura. Jaguariúna. **EMBRAPA Meio Ambiente**. p.349, 2006

BOERICKE, W. **Matéria médica homeopática**. São Paulo: Robe Editorial, 2003. 638p.

BOFF, P. Inserção da homeopatia na agroecologia. In: II INTERNATIONAL CONFERENCE ON HOMEOPATHY IN AGRICULTURE, 2, 2013, Maringá. **Anais**. Maringá: UEM, CD-ROM.

BONATO, C. M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA. **Anais**. Viçosa: UFV, 2004, p. 17, 44.

BONATO, C. M.; VIOTTO, E. G.; HARA, J. H. R.; MIZOTE, A. T.; CISNEROS, J. A. O. The application of the homeopathic drugs *Lachesis* and *Isotherapic Virus* in the growth and infection control for SCMV in sougus (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Cultura Homeopática Arquivos da Escola de Homeopatia**, São Paulo, v. 16, p. 51-51, 2006.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura Homeopática**, 6(21): 24-28, 2007.

BONFIM, F. P. G.; CASALI, V. W. D. **Homeopatia: planta, água e solo, comprovações científicas das altas diluições**. Viçosa, MG: UDF, DFT, 2011. 102p.

BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 007**, de 17 de maio de 1999. Disponível em: <http://ibd.com.br/Media/arquivo_digital/c40fe6c4-51f3-414a-9936-49ea814fd64c.pdf>. Acesso em 20 fev. 2015.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho**. Rio de Janeiro: Inca, 2012. 187 p.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F.; CASAGRANDE, J. C. Reações dos micronutrientes e elementos tóxicos no solo. In: FERREIRA, M. E. et al. (Ed.). **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq; FAPESP; POTAFOS, p.599, 2001.

CARVALHO, A. V. S. et al. Produção de matéria seca e de grãos por plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivadas em solos tratados com metais pesados. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 949-955, 2008.

CASTRO, D.M.; CASALI, V.W.D. Perspectivas de utilização da homeopatia em hortaliças. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 2. 2001, Espírito Santo do Pinhal. **Anais**. Viçosa: UFV, p. 27-35.

CHANEY, R. L. Health risks associated with toxic metals in municipal sludge. In: BITTON, G. et al (Ed.). **Sludge health risks of land application**. Ann Arbor: Ann Arbor Science, 1980, p. 59-83.

CHANG, A. C. et al. Sequential extraction on soil heavy metals following a sludge application. **Journal of Environmental Quality**, v. 13, n. 2, p. 33-38, 1987.

DIAS, N. M. P; ALLEONI, L. R. F; CASAGRANDE, J. C; CAMARGO, O. A. Energia livre da reação de adsorção de cádmio em latossolos ácidos. **Ciências Rural**, Santa Maria, v. 33, n5, p. 829-834, 2003.

EGITO, J. L. **Homeopatia: introdução ao estudo da teoria miasmática**. 4^o ed. Pernambuco: Editora Livro Rápido, 2005. 249 p.

FIGUEIREDO, C. C. **Propriedades físico-químicas da água tratadas com preparados homeopáticos de carbonato de cálcio**. 2009. 58p. Dissertação (mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

FREITAS, P. L. de; MANZATTO, C. V. Cenários sobre a adoção de práticas conservacionistas baseadas no plantio direto e seus reflexos na produção agrícola e na expansão do uso da terra. In: **USO agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

GERBER, R. **Medicina vibracional: uma medicina para o futuro**. 12^o ed. São Paulo: Cultrix, 2012. 463 p.

GONÇALVES Jr., A. C.; LUCHESE, E. B.; LENZI, E. Avaliação da fitodisponibilidade de cádmio, chumbo e crômio em soja cultivada em Latossolo Vermelho Escuro tratado com fertilizantes comerciais. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 173-177, 2000.

GONÇALVES Jr, A. C.; PESSOA, A. C. S. Fitodisponibilidade de Cádmio, Chumbo e Crômio, em soja cultivada em argilossolo vermelho eutrófico a partir de adubos comerciais. **Scientia Agrária**, v. 3, n. 1-2, p. 19-23, 2002.

GONÇALVES Jr., A. C. et al. Heavy Metal Contamination in Brazilian Agricultural Soils due to Application of Fertilizers. In: HERNANDEZ-SORIANO, M. C. (Ed.). **Environmental Risk Assessment of Soil Contamination**. Ed. Intech Open, 2014. p. 105-135.

GONÇALVES Jr., A. C. et al. Heavy Metal Contamination in Brazilian Agricultural Soils due to Application of Fertilizers. In: HERNANDEZ-SORIANO, M. C. (Ed.). **Environmental Risk Assessment of Soil Contamination**. Ed. Intech Open, 2014. p. 105-135.

GONÇALVES Jr., A. C. et al. Phytoavailability of toxic heavy metals and productivity in wheat cultivated under residual effect of fertilization in soybean culture. **Water, Air and Soil Pollution**, v. 220, p. 205-211, 2011

HUBNER, O. **Soja safra 2009/2010. Estado do Paraná Secretaria da agricultura e do Abastecimento Departamento de Economia Rural**. 2010. Disponível em: www.seab.pr.gov.br. Acesso em: 17 dez. 2015.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. **Trace elements in soils**. 3 ed. Boca Raton, London, New York, CRC Press, 2001. 413 p.

KENT, J. T. **lições de filosofia homeopática**. 2^o ed. São Paulo: ed. Organon, Editorial Homeopática Brasileira, p. 342, 2002.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, J. Further investigations of the control of storage rot of mango, guava and tomato fruits with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, Delhi, v. 3, p. 436- 440, 1989.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Controlo f tomato fruit rot caused by *Fusarium roseus* with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, Delhi, v. 29, n. 3, p. 269-272, 1976.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Effect of homeopathic drugs on respiration of germinating fungal spores. **Indian Phytopathology**, Delhi, v. 45, p. 348-353, 1992.

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow**, 2^o . ed. Bournemouth, England: Acorn Press, p. 321, 1978.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MALAVOLTA, E. **Fertilizantes e seu impacto ambiental**. São Paulo: Produquímica, p. 153, 1994.

MANZATTO, C.V; JUNIOR, E. F; PERES, R. R. **uso agrícola dos solos brasileiros**. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

MARQUES, R. M.; REIS, B.; CAVAZIN, A. C. T.; MOREIRA, F. C.; BUCHOSKI, M.; SILVA, L. M.; BONATO, C. M. Germination and vigor of seed of sourghum (Sourghum

bicolor L. Moench) treated with Arsenicum album. **International Journal of High Dilution Research**, v. 10, n. 36, p. 233- 238. 2011. Disponível em: <http://www.feg.unesp.br/~ojs/index.php/ijhdr/article/view/507/518>> Acesso em: 18 nov. 2014.

MELO, G. M. P.; MELO, V. P.; MELO, W. J. **Metais pesados no ambiente decorrente da aplicação de lodo de esgoto em solo agrícola**, Ministério do Meio Ambiente, p. 98, 2006.

MENDONÇA, A. Homeopatia, animal e vegetal. **Apostilas de orientação**. Erechim: Biocentrus, p.36, 2004.

MIRANDA, A. C; MIRANDA, H. S.; LLOYD, J.; GRACE, J.; FRANCEY, J. A.; Mc INTYRE, J. R.; MEIR, P.; RIGGAN, P.; LOCKWOOD, R.; BRASS, J. fluxes of carbon, water and energy over Brazilian cerrado: an analysis using eddy covariance and stable isotopes. **Plant, Cell and Environment**, v. 20, 1997.

MOREIRA FR, MOREIRA JC. A cinética do chumbo no organismo humano e sua importância para a saúde. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 9, p.167-181, 2004

MORETTI, M. R.; ROCHA, M.; BONATO, C. M. Efeito de diferentes dinamizações homeopáticas de AlCl₃ no comprimento de raiz principal de plântulas de milho. In XI ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, II, 2002, Maringá, **Anais...Maringá: UEM**, 2002.

MUNIZ, D. H. F; FILHO, E. C. O. Metais pesados provenientes de rejeitos de mineração e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente. **Universitas: Ciências da saúde**, v. 4, n. ½, p. 83-100, 2006.

NIETEN, G.; BOIRON, J.; MARIN, A. Ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação da 15 centesimal hahnemanniana. **Pesquisa Experimental moderna em Homeopatia**, Rio de Janeiro; Editorial Homeopatia Brasileira, p. 73-79, 1969.

NOBRE, M. M; NOBRE, R. C. M. Remediação de solos – técnicas alternativas melhoram desempenho. **Revista Química e derivados**, edição n.417, 2003.

OGA, S. **Fundamentos de Toxicologia**. 2 ed., Ed. Atheneu São Paulo, São Paulo, 2003. p. 405-426.

OLIVEIRA, J. S. B.; MAIA, A. J. ; FREITAS, K. R.; BONATO, C. M.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. ; PICOLI, M. H. S . Activation of Biochemical Defense Mechanisms in Bean Plants for Homeopatia Preparations. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, p. 971-981, 2014.

OLIVEIRA, R. C et al., Movimentos de zinco em colunas de solo tratados com resíduo calcário oriundo de mineração. **Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 679 – 684, set/out, 2009.

PAOLIELLO, M. M.B.; CHASIN, A. A. M. Ecotoxicologia do chumbo e seus compostos. Salvador: CRA, p.144. (**cadernos de referência ambiental**; v. 3), 2001.

POLICARPO, N. A. ; SILVA, D. J. ; MORAES, J. E. F. ; NASCIMENTO, C. A. O. . Estudo Experimental do Tratamento de Solos Contaminados com Bifenilas Policloradas Através de Oxidação Fenton. In: **XVII Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, Recife. XVII Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2008.

- PRIMAVESI, A. **Cartilha do solo**. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, p. 177, 2006.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002.
- PROVAZI, K.; ESPINOSA, D. C. R.; TENÓRIO, J. A. S. Estudo eletroquímico da recuperação de metais de pilhas e de baterias descartadas após o uso. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 65, n. 3, p. 335-342, 2012.
- PUSTIGLIONE, M. **O moderno organon da arte de curar**. 2ed. São Paulo: Typus, p. 320, 2004.
- PUSTIGLIONE, M. **Organon da arte de curar de Samuel hahnemann para o século XXI**. 1^o ed. São Paulo: ed. Organon. p. 320, 2010.
- RANGEL, O. J. P. et al. Efeitos de aplicações de lodos de esgoto sobre os teores de metais pesados em folhas e grãos de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 583-594, 2006.
- REIS, B.; MARQUES, R. M.; SILVA, H. A.; LOLIS, M. A.; MOREIRA, F. C.; BELATO, K. K.; BONATO, C. M. High dilutions of acetone affect the avena sativa growth in vitro. **International Journal of high Dilution Research**. V 10, n. 36, p. 249-252. 2011. Disponível em: [LVAhttp://www.feg.unesp.br/~ojs/index.php/ijhdr/article/view/511](http://www.feg.unesp.br/~ojs/index.php/ijhdr/article/view/511)> acesso em 17 nov. 2014.
- REZENDE, J. M. de (Coordenador). **Caderno de homeopatia – Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso de homeopatia no meio rural**. 3.ed. Viçosa: Departamento de Fitotecnia/UFV. p. 62, 2009.
- RIGON, B. **Efeitos da homeopatia de Mangonia pubescens em sorgo**. p. 28, 2007, Monografia (especialização em botânica Aplicada às plantas medicinais) – UEM, Maringá, 2007.
- RIVETT, M. O; PETTS, J; BUTLER, B; MARTIN, I. Remediation of contaminated soil and groundwater: experience in England and Wales. **Journal of Environmental Management**, v. 65, p. 251- 268, 2002.
- RODRIGUES, I. M.; ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D. Avaliação da turbidez da água tratada com preparações homeopáticas. In: 8^o SEMINÁRIO REGIONAL DA QUALIDADE DE VIDA E DO AMBIENTE, 2011, Leopoldina. **Anais...** Leopoldina: 2011. CD-ROM.
- ROESE, F. M. **Metais em água, solo e hortaliças produzidas na região urbana do município de Campo Grande, MS**. Campo Grande, 2008. 86 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 2008.
- SHARMA, P.; DUBEY, R. S. Lead toxicity in plants. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 17, n. 1, p. 35-52, 2005.
- SILVA, M. C. A. et al. Manifestações gastrintestinais e diagnóstico de intoxicação por chumbo: relato de dois casos. **Revista Associação Médica do Rio Grande do Sul**, v. 57, n. 1, p. 61-63, 2013.

SILVA, M. L. S.; VITTI, G. C.; TREVIZAM, A. R. Concentração de metais pesados em grãos de plantas cultivadas em solo com diferentes níveis de contaminação **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 527-535, 2007.

SOARES, I. A. et al. Fungos na biorremediação de áreas degradadas. **Arquivos Instituto Biológico**, v. 78, n. 2, p. 341-350, 2011.

TARLEY, C. R. T.; ARRUDA, M. A. Z. Adsorventes naturais: potencialidades e aplicações da esponja natural (*Luffa cylindrica*) na remoção de chumbo em efluentes de laboratório. **Revista Analytica**, n. 4, p. 25-32, 2003.

TAVARES, S. R. L. **Remediação de solos e águas contaminadas por metais pesados: conceitos básicos e fundamentos**. Rio de Janeiro. p. 147, 2013.

TÉTAU, M. **Hahnemann – muito além da genialidade**. São Paulo: Editora Organon & Lisboa: Biopress, 2001.

TOLEDO, M. V ; STANGARLIN, J. R.; BONATO, C. M . Controle da pinta preta e efeito sobre variáveis de crescimento em tomateiro por preparados homeopáticos. **Summa Phytopathologica** (Impresso), v. 41, p. 126-132, 2015.

TORRADO, P. V; MACIAS, F; CALVO, R; CARVALHO, S. G; SILVA, A. C. Gênese De Solos Derivados De Rochas Ultramáficas Serpentinizadas No Sudoeste De Minas Gerais. **R. Brasileira de Ciências do solo**. V 30, p. 523-541, 2006.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia: ciência e cura**. Ed. Cultrix. São Paulo. P. 436, 1980.

YAVUZ, O., et al. Removal of cadmium and lead from aqueous solution by calcite, **Polish Journal Environmental Studies**, v. 16, n. 3, p. 467–471, 2007.