

REFLEXÃO SOBRE O HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS¹

Prof. Assoc. Pedro Jacob Christoffoleti – Material de leitura para a disciplina – LPV 5713 - Biologia de Plantas Daninhas – PPG em Fitotecnia.

1. Introdução

Normalmente as pessoas envolvidas com a criação e desenvolvimento de novas tecnologias não estão habituadas a refletir criticamente sobre o histórico de como foi gerada determinada tecnologia, especialmente se esta reflexão é relativa à forma como é visualizado o progresso. Os cientistas que buscam tecnologias inovadoras estão sempre a procura de novos resultados que sempre são encarados como progresso. Sendo assim, a busca de novas tecnologias está sempre associada à obtenção de objetivos finais não importando, muitas vezes, quais os caminhos que levam a estes objetivos. Normalmente, quando um projeto de pesquisa na área agrícola é avaliado por uma agência de financiamento, na maioria das vezes governamental, cuja análise da viabilidade é feita através da ajuda de um consultor ‘ad hoc’, o qual tem um papel importante no sentido de avaliar tecnicamente o projeto, procura-se analisar de forma crítica os objetivos finais do projeto, sem; no entanto, avaliar com muita rigidez os caminhos ou metodologias que levam a estes objetivos, pois sendo a metodologia viável logisticamente dentro de um cronograma, não existe muita contestação.

Nossas vidas são guiadas por estes avanços tecnológicos. Há pouco tempo, qualquer um conseguia sobreviver sem a necessidade de uso de um computador. As pessoas pensavam sem o auxílio desta maravilha tecnológica, mas hoje é praticamente impossível. Eu mesmo não conseguiria neste momento escrever este texto com facilidade se não estivesse digitando no computador, com o auxílio de um processador de texto. Poucos cientistas ou pessoas que desenvolvem novas tecnologias perguntam se suas descobertas são desejáveis ou se elas resultariam em efeitos ou conseqüências sociais desejáveis. Parece que o progresso tecnológico é sempre um fim e que sua aceitação é inquestionável. O desafio tecnológico é para o progresso, para o crescimento, para nos tornarmos cada vez maiores. Da mesma forma, os cientistas que trabalham com plantas daninhas têm sido pressionados a explorar o progresso desta ciência e conseguir objetivos finais, conquistas.

Os cientistas das plantas daninhas, e também os de outras disciplinas relativas à defesa fitossanitária, têm sempre como busca certos objetivos finais comuns. Ou seja, a produção de culturas em ambientes livres de pragas, doenças e plantas daninhas (ou praticamente livre). O lema é que estas culturas produzam mais e com maior lucratividade para o agricultor. Procura-se também produzir culturas que não ofereçam riscos à saúde dos consumidores.

Os entomologistas são argüidos sobre as formas de como resolver problemas técnicos criados pelas pragas que atacam as culturas agrícolas e que por conseqüência reduzem a produção e qualidade final do produto colhido. O objetivo destes cientistas é reduzir a incidência da praga. Normalmente os entomologistas estão preocupados com a finalidade de controle da praga e não muito com os meios. Knusli (1970) compara os cientistas que trabalham no controle de pragas, doenças e plantas daninhas com um engenheiro que constrói pontes, que, um dia, constrói uma ponte que seja “a prova de qualquer teste, segura, de uso imediato e absolutamente sem nenhuma polêmica relativa à sua construção”. No entanto, à medida que este engenheiro evolui em sua experiência profissional, desenvolve novos projetos, presumivelmente melhores. Assim, sempre o último projeto é o mais completo e final e que pode ser considerado perfeito em todos os aspectos. Através desta analogia, Knusli ressalta que a comunidade de cientistas que trabalham com Ciências Naturais não pode sonhar que atingirá um projeto final perfeito da mesma forma que o engenheiro na construção de uma ponte. Os cientistas das plantas daninhas como parte da comunidade científica das Ciências Naturais também não podem de forma alguma sonhar que atingirão um ponto de perfeição. Cientistas que trabalham com Ciências Naturais

¹ Tradução de parte do texto do artigo: ZIMDAHL, R.L. Weed Science: a plea for thought. Colorado State University – Department of Plant Pathology and Weed Science, 1991, p. 2-9.

estão sempre tentando entender a natureza de forma simplificada, porém nunca de forma completa interrelacionado toda a complexidade do assunto. Construímos uma imagem envolvente do mundo natural. Essa imagem é sempre um ponto de vista vinculado a um lugar e tempo, nunca é uma resposta final e absoluta.

Muitos biólogos concordam com as idéias propostas no parágrafo anterior. No entanto, em alguns setores da biologia, eu penso que, especialmente quando o assunto se trata de controle de plantas daninhas, cientistas não operam nesta perspectiva biológica ampla. Sabemos que o controle de plantas daninhas é um assunto envolvente, mas nós temos contrariado a evolução, pois adotamos soluções singulares para o problema; ou seja, o objetivo final do controle de plantas daninhas tem sido com muita frequência conduzido para o uso de herbicidas.

2. O Que é uma planta daninha

Não existe uma definição única para planta daninha, sendo definida em função do seu habitat, comportamento e grau de indesejabilidade, virtudes ou falta de virtudes. Sendo assim, nem todo mundo concorda em o que é uma planta daninha ou que plantas são consideradas daninhas. Dentre as definições podem ser destacadas historicamente as seguintes:

- Uma planta fora de lugar ou crescendo onde ela não é desejada (Blatchley, 1912).
- Qualquer planta cujas virtudes não têm sido ainda descobertas (Emerson, 1876).
- Qualquer planta que não seja a cultura (Brenchley, 1920).
- Uma planta não desejada e, portanto para ser destruída (Bailey, 1941).
- Aquelas plantas com hábitos prejudiciais ou com característica de crescimento onde elas não são desejáveis, geralmente em locais onde se deseja que outras plantas cresçam (Muenscher, 1960).
- Uma planta de crescimento selvagem não agradável, geralmente encontrada em terrenos que tem sido cultivado (Thomas, 1956).
- Plantas daninhas são pioneiras no processo de sucessão ecológica secundária da vegetação, do qual áreas cultivadas são casos especiais (Bunting, 1960).
- Uma planta é daninha se, em alguma área geográfica específica suas populações crescem total ou parcialmente em situações de distúrbio pelo homem (Baker, 1965).
- Uma planta herbácea sem valor de uso ou beleza, crescendo de forma selvagem, e cobrindo o solo ou impedindo o crescimento da vegetação superior (Oxford English Dictionary).
- Uma planta originada de um ambiente natural em resposta a mudanças no ambiente, que evoluiu, e continua evoluindo, como um organismo que interfere com o desenvolvimento das culturas e atividades associadas (Aldrich, 1984).

Essas definições possuem desde um cunho poético como as descritas por Emerson até um cunho didático com as de Baker, Bunting e Aldrich, e agrônomo, relacionada com o controle, como as de Blatchley, Brenchley, Muenscher e Bailey. A Sociedade Americana da Ciência das Plantas Daninhas (Weed Science Society of America - WSSA) define planta daninha como sendo “qualquer planta que esteja interferindo com as atividades ou bem estar do homem”. Muitas das definições são aceitas pelas pessoas envolvidas nas recomendações de controle de plantas daninhas que dificilmente questionam o quanto próximo da verdade estão estas definições.

3. O papel das definições

É importante notar que o homem é sempre o foco da maioria das definições. Somos nós que dizemos que uma planta, em determinado momento e lugar interfere com nossas atividades.

Normalmente, não nos interessa se em outro lugar e tempo esta planta pode ser desejável ou pelo menos não nos interfere.

Estas definições criam uma visão da natureza que é muito comum, entre os cientistas das plantas daninhas. Esta definição implica que uma vez daninha, sempre daninha. Não existe um pressuposto de inocência. Aldrich (1984) define planta daninha ressaltando a origem, porém também destaca uma perspectiva de contínua mudança. Ele diz que “reconhecer que as plantas daninhas são parte de um ecossistema dinâmico, e não estático ajuda nos a expandir nossos pensamentos de como melhor prevenir as perdas que elas provocam”. Sua definição é um passo adiante daqueles que colocam as plantas daninhas como inimigos a serem controlados. Esta é uma definição ecológica que coloca as plantas daninhas com características e adaptações únicas que as capacitam para sobreviver e prosperar em ambientes perturbados.

Embora não exista um consenso sobre o que é uma planta daninha, a maioria concorda que elas são indesejáveis. Muitos ainda reconhecem o papel do homem na criação de uma imagem negativa das plantas daninhas. Geralmente esta imagem negativa está associada ao efeito negativo que elas causam para a produtividade agrícola e, portanto tem que ser controlada a custos elevados muitas vezes, mas, será que isso é sempre verdadeiro? Será que a imagem negativa das plantas daninhas é mais uma função da imagem que criamos pelas nossas definições, que um fato absoluto da natureza?

As definições modelam nossas vidas e relacionamentos com outras coisas. Existe ainda uma outra definição que diz que as plantas daninhas ocorrem em locais abandonados. Os cientistas das plantas daninhas têm usado esta definição há anos sem, no entanto questionar o que são locais abandonados. Assumimos que são locais onde culturas não estão sendo cultivadas e plantas que crescem de forma espontânea cobrindo o solo e que seria melhor se alguma outra planta estivesse crescendo, talvez algo de beleza mais exuberante, ou menos feio. O fato é que nós aceitamos que plantas daninhas ocorrem em locais abandonados e isso molda nos uma atitude negativa associada com as plantas daninhas.

As definições são criadoras poderosas de imagens e significado e, portanto, devemos exigir objetividade e valores nestas definições. Capra (1982) lembra-nos que “os padrões que os cientistas observam na natureza estão intimamente relacionados com os padrões de suas mentes, com seus conceitos, pensamentos e valores”. A pesquisa na Ciência das Plantas Daninhas depende de um grande paradigma (qual a definição de planta daninha?) que molda e dirige a escolha dos problemas de pesquisa. Esta definição nunca será desvinculada dos valores.

O historiador Lynn White (1967) pensa que nós somos inquestionavelmente descendentes da crença Baconiana de que o conhecimento científico nos leva a conclusão de que o poder da tecnologia pode dominar a natureza e que poder é sempre algo bom. A maioria dos cientistas das plantas daninha adota a crença Baconiana sem refletir muito sobre isso. Tecnologia e ciência moderna e de sucesso são ocidentais e Ciência das Plantas Daninhas, especialmente o segmento maior que é voltado para os herbicidas, é parte da modernidade ocidental. White (1967) sugere que o homem tem caminhado do pressuposto do homem como parte da natureza para o homem dominando a natureza. O poder do homem dá-lhe domínio sobre a natureza, embora muitas vezes tenha que trilhar caminhos que são ecologicamente irracionais e não sustentáveis para atingir seus objetivos. A natureza e as coisas naturais são julgadas pelo que elas podem fazer para o homem, não por padrões de intrínsecos destas coisas que nos controlam e são afetados por nossas ações. O caráter básico do homem moderno inclui uma busca incessante em dominar e possuir coisas, explorando a natureza. Desta forma, somos alienados da natureza e predispostos a aceitar definições que criam atitudes que tornam coisas indesejáveis, porque elas não satisfazem nossos objetivos imediatos. White (1967) duvida que aplicando mais ciência e mais tecnologia para resolvermos problemas criados pela ciência e tecnologia evitará desastres ecológicos. O autor acredita que devemos repensar no axioma cunhado pela era cristão de que a natureza não tem razão alguma senão servir ao homem.

Black (1970) concorda com White que existe uma grande crise ecológica, mas visualiza a causa de forma diferente. Black pensa que a crise ecológica não é consequência da nossa origem

judeu-cristã, da forma com White pensa, mas das incertezas fundamentais sobre o passado e futuro do homem. Tais incertezas e as questões que eles criam são frequentemente exploradas como mitos. Todo o indivíduo tem que se questionar sobre mito e religião: Quem sou eu? Qual o significado de minha vida e da vida? Qual é o propósito de minha existência? Se enfrentarmos, ignorarmos ou permanecermos indiferentes a estas questões, é uma escolha de cada indivíduo, mas elas não podem ser rejeitadas como irrelevantes. Nós, ou aqueles que nos precederam, e aqueles que serão nossos sucessores estarão sempre envolvidos com estas questões.

Black concluiu que “o único claro aberto para o homem ocidental está baseado na visão da raça humana com a dimensão do tempo. Pela redefinição da raça humana em termos do papel da humanidade morta, viva ou para nascer, nós talvez poderemos ser capazes de acessar o que nós fazemos em termos da posição do indivíduo em relação ao eixo do tempo do mundo”. Black quer dizer o mesmo que Heikbroner (1975) que questionou para cada indivíduo “a importância transcendente da posteridade”.

Wendell Berry (1981) discorda da interpretação de White, mas concorda com a hipótese de White que nos posicionamos especialmente na agricultura, em um estado de “guerra” contra a natureza. Berry sugere que não devemos usar o mundo como se nós o criamos para nós. O solo e a terra existem independentemente das pessoas, e suas existências não são dependentes dos objetivos do homem. White quer que repensemos em nossa razão de existência, e Black nos desafia a incluir uma dimensão de futuro para viver enquanto redefinimos nós mesmos em relação aos outros. Berry fundamentalmente concorda, mas vê que a coisa mais importante na agricultura é “não inventar novas tecnologias ou métodos, mas determinar que ferramentas e métodos são apropriados para pessoas específicas, locais e necessidades, e aplica-las corretamente”.

Marx (1970) cita White e concorda que o cristianismo tem posicionado o homem ocidental a assumir a atitude em relação à natureza como egocêntrico, e que os objetivos do homem estão voltados para domínio da natureza. Certamente esta é a visão de que o nosso problema agrícola/ecológico é uma tentativa de transcender a natureza e está basicamente enraizado na civilização ocidental de lucros na agricultura, ou sociedade dominada pelos negócios. Isto resulta em violação dos padrões ecológicos com o objetivo de lucratividade rápida, porém de custo não tão óbvio. Marx cita a ocupação onipresente dos Estados Unidos da América do Norte. Para Marx, nossa confrontação básica é o desequilíbrio entre o que o cidadão deseja para satisfazer seu crescimento total e a capacidade limitada de um ecossistema fechado de proporcionar a cada um o que eles querem.

Será que é possível que definições simplificadas de coisas simples podem conduzir a problemas de aplicação de nossos poderes de forma errônea? Eu acredito que sim, e que a Ciências das Plantas Daninhas é uma área de estudo que tem perdido sua forma, pois existe uma aceitação geral de definições e tecnologias não questionada de forma crítica. Necessitamos estudar nossa história, não simplesmente assumi-la, e então avalia-la como um guia para o futuro.

4. A História da Ciência das Plantas Daninhas

Os cientistas das plantas daninhas não são historiadores, mas se um cientista de plantas daninhas pensar um pouco na história de seu trabalho, ele provavelmente assume que a história é semelhante à história de outros grupos de cientistas da área de Ciências Agrárias. No meu entender assumir esta similaridade é um erro. Embora tenha 25 anos de experiência em Ciência das Plantas Daninhas é evidente que o relato a seguir pode ser considerado incompleto quando outras pessoas experientes da área o lerem.

Poucos cientistas das plantas daninhas têm pesquisado a história da Ciência das Plantas Daninhas. Embora as histórias relatadas na literatura seja minuciosa e rica em detalhes, todas elas estão relacionadas exclusivamente a história do controle químico das plantas daninhas.

Upchurch (1969) diz que “um enfoque para estudo do surgimento do controle das plantas daninhas é examinar como surgiram os primeiros herbicidas”. Ele está correto, mas é

interessante observar que este enfoque é aquele usado comumente pelas pessoas que descrevem a história da Ciência das Plantas Daninhas.

Muitos historiadores citam que os primeiros trabalhos desenvolvidos por Boley em Dakota do Norte nos Estados Unidos da América do Norte (USA), e praticamente todos os demais trabalhos desenvolvidos na mesma época foram também com controle químico das plantas daninhas. Cada um destes homens usou soluções de sais de cobre para o controle seletivo de plantas daninhas em cereais; e mais tarde sulfato de ferro e ácido sulfúrico foram usados.

Trabalhos subseqüentes na Europa observaram o efeito seletivo de herbicidas a base de soluções de sais metálicos ou ácidos em culturas de cereais. Mais recentemente as sinopses históricas apontam sempre o surgimento do 2,4-D por Pokorny em 1941 (citado em 1941), a descoberta de sua propriedade de regulador de crescimento (Zimmerman & Hitchcock, 1942) e os primeiros relatos de sua ação herbicida no campo. O trabalho foi desenvolvido também na Inglaterra ao mesmo tempo com o herbicida MCPA, um produto similar quimicamente ao 2,4-D (Slade et al., 1945). O primeiro trabalho científico relatando o uso de produtos não derivados dos fenoxiacéticos foi por Bucha e Todd (1951) que descreveram as propriedades herbicida do herbicida orgânico monuron, que depois de diversificaram outras feniluréias.

Quando um livro texto ou trabalho científico na área da Ciência das Plantas Daninhas discute a história, denota-se que as plantas daninhas têm estado com o homem desde que a agricultura começou a ser praticada pelo homem. Smith & Secoy (1976) relatam que os efeitos maléficos das plantas daninhas já foram observados desde os primórdios da história do homem e cita a evidência de enxadas e equipamentos de capina que tem sido encontrado em épocas remotas da origem do homem. Eles também encontraram que quase todos os livros, desde Theophrastus, até os tempos modernos, têm mencionado as plantas daninhas e seus efeitos maléficos ao homem. Não é difícil encontrar exemplos da batalha do homem com as plantas daninhas. A parábola do semeador (Mat. 13:18-23), e outras existentes na Bíblia, estão entre as primeiras referências.

O controle das plantas daninhas tem progredido desde o arranquio manual das plantas daninhas, que depois passou a ser feito por ferramentas primitivas também manuais, depois por implementos tracionados por animais. A Ciência das Plantas Daninhas e o controle planejado das plantas daninhas começou depois da segunda Guerra Mundial com a descoberta das propriedades herbicidas do 2,4-D. Desta forma, esta nova Ciência das Plantas Daninhas é, e tem sido por concepção, uma ciência pragmática. Nós somos solucionadores de problemas que as plantas daninhas causam.

Existem herbicidas depois do 2,4-D, mas nenhum foi tão barato, efetivo, ou seletivo. Crafts (1960) descreveu um histórico do desenvolvimento dos herbicidas citando trabalhos desde antes de 1920 quando foi descoberto que uma solução de arsenito de sódio controlava algumas espécies de plantas daninhas de forma seletiva. No estado do Colorado (USA), trabalhos publicados revelam a aplicação de bisulfato de carbono como fumigante de solo para o controle uma doença (*Phylloxera*) causadora de podridão de raízes em videiras. No entanto, foi observado que uma certa espécie perene de planta daninha era controlada eficientemente por este fumigante de solo, que subseqüentemente foi usado em áreas extensivas (mais de 300.000 acres) no estado de Idaho (EUA).

Crafts (1960) também descreveu trabalhos nos primórdios da história da Ciência das Plantas Daninhas com cloreto de sódio e arsenito de sódio. Sendo assim, fica evidente que a história do controle das plantas daninhas tem sido apresentada, e é entendida como a história do controle químico. Embora outros métodos foram amplamente utilizados. A necessidade do controle das plantas daninhas na agricultura tem sido reconhecida desde há muito tempo, mas a introdução de métodos de controle seletivo das plantas daninhas proporcionou um estímulo para o desenvolvimento de o que nós chamamos de Ciência das Plantas Daninhas.

Timmons (1970) notou que de 1860 a 1900 praticamente não existiam publicações na área de extensão rural nos EUA relativo a plantas daninhas. Poucas outras foram incluídas até os anos 50. O assunto controle de plantas daninhas foi sempre uma parte pouco significativa da

agronomia, botânica, horticultura e fisiologia vegetal até os anos 50. Nos EUA a revista científica Weeds (agora denominada Weed Science) foi fundada em 1951 e a Weed Science Society of America foi fundada em 1959. A primeira revista científica européia, Weed Research, foi fundada em 1961.

Através deste breve histórico podemos observar que o conhecimento da Ciência das Plantas Daninhas não é centrado de prestígio acadêmico, mas tem grande praticidade para a agricultura. Nossa opinião é de que é uma ciência dominada pelo pragmatismo.

5. A História de outras disciplinas relacionadas com a proteção de plantas

A história da Ciência das Plantas Daninhas é bastante curta quando comparada com a entomologia e com fitopatologia. Estas duas começaram como Ciências Aplicadas, e ambas permanecem com uma grande quantidade de trabalhos aplicados. Elas diferem da Ciência das Plantas Daninhas, pois elas têm um agente causal que pode ser isolado e identificado. O efeito do organismo na fitopatologia é a doença, e insetos causam malformações do crescimento das plantas, ou reduzem o crescimento. A causa é geralmente aparente quando um inseto ou doença está presente. As plantas daninhas são também facilmente visualizadas em uma área, mas as reduções de produção que elas causam nas culturas não são igualmente óbvias. Elas simplesmente estão presentes e a cultura parece estar crescendo satisfatoriamente, pois as plantas daninhas não causam efeitos óbvios que os outros organismos causam. As plantas daninhas não se alimentam de coisas como os insetos normalmente fazem ou causam murchamento ou malformações como as doenças fazem.

Todas estas três disciplinas de proteção de plantas têm sua origem na Bíblia. A literatura cristã está repleta de citações de insetos e doenças de plantas causando sérios problemas no antigo testamento. O primeiro a descrever sobre doenças de plantas arbustivas, cereais e legumes foi Theophrastus (370-286 AC). Sua citação foi apenas baseada em observações e especulativa com muito pouco de experimentação; sendo que, nos próximos 2000 anos muito pouco foi acrescentando à literatura sobre fitopatologia.

No século XVI, os botânicos estavam mais preocupados em descrever e nomear as plantas que investigar como elas crescem e desenvolvem. O dogma da constância das espécies levou a uma pressuposição lógica de que fungos apareciam da geração espontânea. Agricultores da época aceitavam a idéia de que doenças de plantas eram inevitáveis e concomitantes com o crescimento das culturas da mesma forma que condições desfavoráveis de solo e clima eram condições que a agricultura tinha que aceitar. Desde o século XVI até o século XVIII muitos botânicos de destaque eram contrários a teoria da geração espontânea, mas a teoria era aceita pela maioria.

A descoberta do microscópio no século XVII que tornou observações possíveis iniciou uma nova fase da fitopatologia. Trabalhando com microscópio em 1675, Anton e Leeuwenhoek descobriram a bactéria, mas suas descobertas não influenciaram a geração espontânea. Acreditava-se que o fungo era um resultado e não uma causa da doença.

No século XIX a influência do homem na patologia e na interpretação da fitopatologia foi muito forte. Um trabalho científico muito abrangente foi publicado sobre fungos pelo botânico Alemão Anton de Bary (1831-1888) quando ele tinha 22 anos de idade acirrando assim a discussão da controvérsia sobre a relação do fungo com a fitopatologia. Suas idéias eram contrárias a geração espontânea e advogava fungos como parasitas de plantas e causas, não sintomas, das doenças de plantas.

A Ciência, durante o século XIX, mudou de um enfoque filosófico para experimental e indutivo da razão. No entanto, durante o século XVIII, o conceito que prevalecia era o de que organismos inferiores surgiam *'de novo'* a partir de substratos inanimados. No entanto, Louis Pasteur depois de 1860, mostrou que os microrganismos surgiam à partir de organismos preexistentes e que a fermentação era uma fenômeno biológico e não químico.

Os primeiros textos de fitopatologia apareceram na Europa depois dos anos 1850s e descreviam principalmente aspectos taxonômicos. T.J. Burrell da Universidade de Illinois foi o primeiro a relatar uma bactéria como causa de uma doença na cultura de pêra. A liderança das

pesquisas com bactérias causadoras de doenças era dos cientistas Americanos, embora os Europeus também estudavam a fitopatologia e não reconheciam o pioneirismo de T.J. Burril nos estudos desta ciência.

O Departamento de Agricultura dos EUA foi fundado em 1862 e a Divisão de Botânica foi organizada em 1885. A seção de micologia começou em 1886 e seu nome foi mudado para a seção de patologia vegetal em 1887 e para a Divisão de Patologia Vegetal em 1891 e finalmente para o Bureau de Plantas Industriais em 1901. Um ato governamental, que estabeleceu leis estaduais de suporte às estações experimentais, passou pelo congresso americano em 1887 e em 1890, estudos de fitopatologia iniciou-se em diversos estados americanos. Na realidade o cientista H.L. Bolley, que é citado pelos cientistas das plantas daninhas como o fundador controle químico seletivo de plantas daninhas, trabalhava como fitopatologista na estação experimental de Dakota do Norte nos EUA.

A fitopatologia passou a ser considerada como uma disciplina no final do século XIX e efetivamente se concretizou tanto nos EUA como na Europa no começo do século XX. No início a disciplina de fitopatologia focava principalmente estudos taxonômicos e descrevia as doenças e seus agentes causais. Os primeiros trabalhos não centralizavam como objetivo principal o controle. Não sabia naquela época se o controle era o objetivo dos fitopatologistas.

Quando a antracnose dizimou as culturas de batata na Irlanda nos anos 40s, não era aceita, por muitos cientistas, a verdadeira causa da doença. Somente depois foi aceito que fungos associados com as plantas de batata com a doença eram agentes causais e não o resultado da doença. Foi Bary que finalmente estabeleceu que *Phytophthora infestans* era o agente causal da antracnose da batata. No entanto, é importante notar que a pesquisa foi direcionada para encontrar a causa e não a cura para um problema que estava indefinido.

Como o homem está sempre mais preocupado com a saúde dos animais e do próprio homem que de plantas, e porque doenças transmitidas por vetores insetos tornaram-se a preocupação da entomologia, a fitopatologia desenvolveu-se lentamente. A patologia humana e animal tratava com doenças cuja importância era aceita, mas a fitopatologia nunca teve a importância dada como das ciências médicas ou veterinárias.

Sabemos que os fungicidas desenvolveram-se lentamente através de observações empíricas antes da teoria estabelecido por Louis Pasteur. O enxofre foi usado por muitos anos como um fungicida. O marco histórico de sua utilização foi em 1802 por William Forsyth (1737-1804), que, como um jardineiro do Rei George III, usou enxofre para o controle do míldio. A toxicidade do cobre para fungos foi pela primeira vez observada por Prevost em 1807.

Tarr (1972) relata que uma dos grandes avanços do controle químico de doenças foi dado pela introdução em 1885 da calda bordaleza (mistura de sulfato de cobre, silte e água) na França, para o controle de míldio (*Plasmopara viticola*) de videiras (*Vitis vinifera*). Foi observado também que a calda bordaleza poderia funcionar com um herbicida, destruindo folhas da planta daninha mostrada brava. Sendo assim, a calda bordaleza funcionou como um herbicida seletivo e tem sido citada como sendo a origem dos trabalhos com as propriedades herbicidas dos sais metálicos. Em 1913 começaram a aparecer os primeiros fungicidas orgânicos quando o clorofenol de mercúrio foi usado para tratar sementes de trigo para o controle de doença causada por *Tiulletia caries*. Estes trabalhos foram então seguidos pelas pesquisas com óxido de cobre e óxido de zinco.

A história da entomologia é semelhante à da fitopatologia. Richard (1963) descreveu os 56 entomologistas de maior importância para o desenvolvimento dessa ciência desde de 1700 até 1950. Muitos dos desenvolvimentos iniciais ocorreram na China, durante os séculos 15 e 16 e ainda mais recentemente.

No ocidente, a zoologia não existia até Aristóteles, e o termo inseto não é encontrado nem nas escrituras hebraicas ou outras escrituras da época, mas sabemos que na época as pessoas não ignoravam a presenças dos insetos. A entomologia foi uma ciência voltada para a sistemática e descrição de insetos, seus ciclos de vida, hospedeiros, e os danos que eles causam. Não foi objetivo de estudo no início da entomologia o controle destes insetos. Na primeira parte do

século 19 é que ocorreu a formação das mais importantes sociedades científicas entomológicas na Europa: França em 1832, Inglaterra em 1833, Alemanha e Holanda em 1857, e a Sociedade da Pensilvânia nos USA em 1842.

6. Conclusões sobre o histórico

A Ciência das Plantas Daninhas não tem uma linhagem histórica que as outras duas ciências ligadas à proteção de plantas têm (entomologia e fitopatologia). Embora, as plantas daninhas sejam conhecidas pelo homem há não menos tempo que insetos e patógenos, elas não têm sido estudada igualmente há tanto tempo. Todos os estudiosos que fazem parte da histórica da Ciência das Plantas Daninhas terminaram sua formação acadêmica e desenvolveram suas carreiras científicas no século 20. Dentre eles destacam-se seis grandes figuras de destaque internacional:

Wilfred W. Robbins que nasceu em Mendon, Ohio (USA) em 11 de Maio de 1884 (morreu em 1952). Ele graduou-se e recebeu seu título de M.Sc. da Universidade do Colorado nos USA e o Ph.D. em Botânica da Universidade de Chicago (USA) em 1917. No início de sua carreira científica dedicou-se como professor de botânica e florestas e como um botânico na estação experimental da Faculdade de Agronomia do Colorado, Fort Collins – USA. Ele mudou-se para a Universidade da Califórnia em Davis (USA) em 1922, onde ele foi chefe de Departamento da divisão de Botânica da Faculdade de Agronomia durante 29 anos. Neste período iniciou um programa de controle de plantas daninhas e desenvolveu o primeiro curso sobre plantas daninhas. Ele foi autor de um dos primeiros livros textos sobre o controle de plantas daninhas e fundou a primeira sociedade relacionada às plantas daninhas – The Western Weed Control Conference em 1938.

James W. Zahnley (1884-1975) nasceu nas proximidades de Dwight, Kansas (USA), graduou-se e recebeu o título de M.Sc. da Universidade Estadual do Kansas, e dedicou-se durante toda a sua carreira científica ao estado do Kansas nos USA. Ele fez parte do corpo docente da Universidade Estadual do Kansas à partir de 1915 onde ele foi o pioneiro a desenvolver pesquisas com o controle químico de plantas daninhas. Dentre as descobertas que podem ser creditadas a ele destaca-se o uso de cloreto de sódio para o controle de *Convolvulus arvensis* e *Salsola Ibérica* e esteve envolvido em pesquisa com o potencial herbicida do tricloroacetato de sódio para o controle de gramíneas perenes. Ele foi membro fundador da North Central Weed Control Conference.

Muitos dos cientistas de plantas daninhas que estão se aposentando nas últimas décadas nos USA tiveram aulas de plantas daninhas com Professor Charles J. Willard, Professor de Agronomia da Universidade estadual de Ohio e um dos fundadores da Weed Science Society of America. Willard nasceu em Manhattan, Kansas, em 1889 (morreu em 1974) e graduou-se na Universidade Estadual do Kansas, permanecendo como professor na Universidade de Illinois e na Universidade Estadual de Ohio durante 42 anos. Ele começou um programa de controle de plantas daninhas na Universidade Estadual de Ohio com estudos de controle químico em 1927. Ele foi professor da maioria dos grandes cientistas norte americanos que trabalharam com plantas daninhas depois da segunda grande guerra.

F.L. “Tim” Timmons nasceu em Little River, Kansas em 1905 e graduou-se e recebeu título de M.Sc. da Universidade Estadual do Kansas. Sua carreira profissional foi desenvolvida na região oeste dos USA, incluindo trabalho nos estados de Kansas, Utah e Wyoming. Quando ele aposentou, ele foi reconhecido como um dos grandes especialistas no controle de plantas daninhas em pastagens naturais e controle de plantas daninhas em sistemas aquáticos.

Erhard P. “Dutch” Sylverster (1906-1975) foi professor de botânica e fitopatologia da Universidade Estadual de Iowa. Para aqueles que o conheceram, ele permanece como uma marco histórico dos serviços de extensão em plantas daninhas, ao que ele dedicou-se durante 30 anos. Sua contribuição derivou-se de sua habilidade em transferir conhecimentos aos agricultores. Dutch foi um dos primeiros a receber uma amostra de 2,4-D em 1945. Ele tem sido enaltecido pela importância que ele transmitiu conhecimentos sobre controle mecânico, limpeza de sementes, e boas práticas agrícolas por muitos anos, e o 2,4-D foi uma ferramenta auxiliar para o

controle seletivo de plantas daninhas em milho no estado de Iowa. Ele desenvolveu o controle de plantas daninhas com herbicidas em Iowa, e seu programa tornou-se um modelo para muitos produtores de milho no cinturão americano.

Um outro pioneiro na Ciência das Plantas Daninhas foi Kenneth P. Buchholtz (1915-1969) que graduou-se na Universidade Estadual de Washington (USA - estado de Washington) em 1938. Ele recebeu o título de M.Sc. e o Ph.D. da Universidade de Wisconsin onde ele permaneceu como professor de agronomia e começou um programa em Ciência das Plantas Daninhas. Ele foi um pioneiro na Ciência das Plantas Daninhas e sua carreira foi sempre acompanhada do desenvolvimento de herbicidas seletivos. Muitos dos cientistas de plantas daninhas ativos hoje nos USA receberam sua formação acadêmica na área em seu programa em Wisconsin.

Finalmente, é indispensável incluir dentre os pioneiros da Ciência das Plantas Daninhas Alden S. Crafts (1897-1990), uma pessoa nativa do Estado do Colorado nos USA que teve sua carreira profissional na Universidade da Califórnia, Davis (USA). Ele começou como colega de trabalho de W.W. Robbins e construiu seus fundamentos no trabalho desenvolvido por Robbins em plantas daninhas na Califórnia. Ele recebeu seu doutorado em fitopatologia na Califórnia e desenvolveu muitos dos trabalhos pioneiros em modo de ação dos herbicidas, e desenvolveu trabalhos que servem de base para os trabalhos e teorias atuais com estrutura e função do floema, relações da água com a célula das plantas e autoradiografia.

O ponto principal a ser delineado destas breves biografias é que estes foram homens que completaram sua educação e desenvolveram suas carreiras no século 20. Eles começaram a Ciência das Plantas Daninhas, mas não tiveram formação acadêmica na Ciência das Plantas Daninhas porque não existiam cientistas de plantas daninhas que os precediam. Eles fundaram a ciência moderna e auxiliaram a desenvolver uma sociedade científica (a Weed Science Society of America) que agora tem cerca de 2000 membros.

Um marco da maturidade de uma ciência ou profissão é o conhecimento e entendimento de sua própria história. Quando conhecemos nossa história então, e somente então, podemos julgar o que isto significa e quem somos. A história da ciência das plantas daninhas é diferente da história das outras disciplinas da proteção de plantas, e eu sugiro que os cientistas de plantas daninhas estão hoje moldados em função de sua história e não estão conscientes de sua influência.

Como vimos aqui, as disciplinas de entomologia e fitopatologia começaram muito antes que os praticantes desta ciência tivessem conhecimentos e habilidades de controle. Os primeiros cientistas estudaram os organismos causais, seu ciclo de vida e como eles interagem com o hospedeiro. Era a única escolha para estudo pois, na época acreditava-se que controle não existia. Minha hipótese é de que a Ciência das Plantas Daninhas perdeu sua fase de fundação/formação, que é tão proeminente na história de outras disciplinas de proteção de plantas. Na fase de pré segunda guerra mundial os cientistas de plantas daninhas eram poucos e o controle das plantas daninhas era o pensamento dominante, mesmo que a tecnologia de controle existente na época era limitada. Durante os anos formativos das outras disciplinas de proteção de plantas estas disciplinas eram dedicadas ao entendimento dos organismos que eles agora podem controlar.

A Ciência das Plantas Daninhas nunca passou por esta fase pois os pioneiros começaram já a tentar resolver os problemas com plantas daninhas e foram seguidos por outros cuja tecnologia tem proporcionado meios de controle, quando sugeriram os herbicidas depois da segunda guerra mundial. A Ciência das Plantas Daninhas começou realmente a desenvolver-se depois da segunda grande guerra mundial quando sugeriram os herbicidas. Estes cientistas nunca necessitaram desenvolver um entendimento da biologia e ecologia das plantas daninhas. Sua tarefa foi descobrir como o uso de herbicidas mata as plantas daninhas de forma seletiva em culturas. Grandes sucessos foram obtidos e muitos ainda estão por vir no sentido de se obter melhores tecnologias químicas. No entanto, muito do que pode ser feito sem o completo, e muitas vezes nem mesmo parcial, conhecimento da planta daninha a ser controlada.

A Ciência das Plantas Daninhas, e provavelmente, as outras disciplinas ligadas a proteção de plantas, estão agora baseada em produtos químicos, e que a maioria dos cientistas normalmente não se preocupam antes em entender o organismo para desenvolver as técnicas de controle. Quando uma planta daninha nova passa a infestar uma área muitos cientistas pesquisam um herbicida ou um novo herbicida para resolver o problema. Outras questões sobre o que causa o problema ou técnicas alternativas de controle não são levantadas frequentemente. Nós ignoramos a metade superior da Figura 1 e concentramos os esforços e tempo das pessoas de talento no estágio final. Além disso, distorcemos estratégias de manejo da vegetação enfatizando os herbicidas, negligenciando ou excluindo outras técnicas.

Na última década, a Ciência das Plantas Daninhas tem sido confrontada com diversos desafios bastante sérios incluindo a resistência de plantas daninhas a herbicidas, questões ambientais, problemas com segurança aos homens e animais, novos problemas de plantas daninhas, e aumento das dificuldades nos aspectos regulatórios de desenvolvimento dos herbicidas. Estes desafios têm proporcionado uma mudança de percepção do controle de plantas daninhas para o desenvolvimento de conceitos de manejo de plantas daninhas.

O manejo de plantas daninhas esta se movendo daquele conceito de controle de um determinado problema para maior ênfase em prevenção de produção de sementes e produção de propágulos vegetativo, redução da emergência das plantas daninhas na cultura, e minimização da competição durante o ciclo da cultura. O manejo de plantas daninhas enfatiza a integração de tecnologias para manejar ou antecipar problemas antes que eles estejam presentes. O manejo de plantas daninhas não implica na eliminação da necessidade de controle nem que abandonaremos as tecnologias atuais em favor de tecnologias mais remotas. É possível maximizar a produção ou otimizar os lucros dos produtores pela integração de técnicas preventivas, conhecimento científico, e talento gerencial. Precisamos de informações adicionais e todas essas áreas mas a tarefa do cientista das plantas daninhas e aumentar o conhecimento da biologia das plantas daninhas e ecologia, assim poderemos entender a interferência que as plantas daninhas causam nas culturas e usar manejos apropriados ao invés de medidas profiláticas que geralmente resultam em soluções de curto prazo mas que pioram o problema a longo prazo.

Entretanto, ainda praticamos uma agricultura e uma ciência das plantas daninhas que têm uma grande (algumas vezes total) dependência em herbicidas para o controle de plantas daninhas. Berry (1981) e White (1967) têm argumentado que este tipo de dependência está relacionada com a forma como cada um de nós visualizamos o mundo --- nossa definição --- e não examinamos nossa história. Tempos virão que deveremos mudar nossos credos. Nós pensamos que podemos resolver problemas que a ciência e tecnologia criaram através da aplicação de mais ciência e tecnologia da mesma natureza, pois isso tem funcionado até hoje em muitos casos. Mas, devemos considerar se isto continuará funcionando no futuro.

Qualquer ciência avança não pela autenticação de experiências diárias, mas por desafiar paradoxos e penetrar no desconhecido. Os cientistas de plantas daninhas acreditam, com bastante evidências, que sua ciência tem contribuído para aumentar o suprimento de alimentos no mundo e reduzir a dificuldade de luta contra as plantas daninhas, uma das tarefas mais difíceis e onerosas no mundo. Mas devemos encarar um paradoxo que a dependência em uma medida para obter um fim pode ser contra produtiva. Não devemos abandonar o que já é conhecido, mas devemos continuamente examinar este corpo de conhecimentos e suas tendências e muda-los quando apropriado.

Figura 1. - Estágios da ecologia das plantas daninhas

