

SABERES CIENTÍFICOS E POPULARES COMO SABERES ESCOLARES

*“Não há ignorantes absolutos, nem sábios absolutos:
há homens que, em comunhão, buscam saber mais”*

*Paulo Freire (1921-1997) em “Pedagogia
do Oprimido” (1987, p. 46)*

Quando um conhecimento ou uma determinação é produzida e validada pela comunidade científica, ela necessita de algumas adaptações até chegar às salas de aula de escolas e universidades. Este processo é denominado de transposição didática, que consiste em transpor o saber científico tornando-o saber escolar. Tal caminho é árduo e requer um complexo planejamento feito por cientistas da área da educação e também pelos professores que são naturalmente pesquisadores. Não é nosso objetivo, todavia, nesta obra explorar conceitos da transposição didática, mas propor relações entre o saber popular e científico que possam ser úteis para atingir nossos objetivos.

O que propomos nas próximas páginas, em vista do que foi dito acima, é a inserção do saber popular dos educandos para contextualização de alguns conceitos científicos que estão presentes nas determinações oficiais do currículo básico brasileiro^{LV}. A ideia é fornecer subsídios aos professores para que eles se engajem em um ensino para além do tradicional e que respeite a diversidade cultural do povo, logo dos seus educandos.

Assim como Paulo Freire, acreditamos que “Não há saber mais e saber menos, há saberes diferentes” e este diálogo de saberes traz um paradigma muito

interessante para a educação. Assumimos, porém, que as proposições estão em construção, mas encontram respaldos teóricos.

Antes, no entanto, de adentrarmos as proposições, vale lembrar que muitas visões problemáticas sobre ciência perpetuadas no discurso inclusive de professores, pesquisadores e outros que deveriam ter um discurso mais clarificado.

É comum vermos discursos que corroboram uma ciência neutra, que está na mão de gênios isolados, distante da sociedade, acima do bem e do mal, e com conhecimentos prontos e acabados, prontos para serem transmitidos.

A seguir analisaremos as principais distorções quanto ao pensamento científico, apresentando os saberes populares como importante alternativa para trabalhá-las.

SABER POPULAR COMO ALTERNATIVA PARA TRABALHAR VISÕES DISTORCIDAS DE CIÊNCIA

Em um artigo bastante renomado no meio do ensino de ciências, Daniel Gil-Perez e outros importantes pesquisadores discutiram as principais imagens problemáticas quanto ao pensamento científico.

Tais imagens são bastante frequentes, e além de problemáticas, estão perpetuadas no discurso de muitas pessoas^{LVI}. Tal fato aponta a necessidade de repensarmos alternativas para a não corroboração de distorções quanto ao pensamento científico, como por exemplo da ciência como um fruto pronto e acabado. Deste modo, o que pretendemos a seguir é promover uma aproximação com as discussões de Gil-Perez e seus colaboradores e o estudo dos saberes populares como alternativa para superação de tais visões deformadas. Recorremos ao artigo deles, portanto, que estudaram as visões deformadas de ciências que são corroboradas pelo ensino de ciências aos estudantes para compreender melhor a temática.

A primeira visão deformada, para os autores, é chamada de “concepção empírico indutivista e ateuca”.

Em outras palavras, esta visão reafirma o método científico tradicional, da qual pressupõe uma visão neutra de ciência, ou seja, despreza o olhar que já está naturalmente pré-orientado por outras teorias. Deste modo, a ciência é vista como sendo fruto da observação des preocupada e ingênua da natureza, e desta observação é elaborada uma hipótese que é posta à prova para gerar leis e teorias. Inúmeros exemplos históricos demonstram a falácia desta concepção, haja vista que o “fazer ciência” é sempre iniciado estudando artigos e lendo a respeito

do que já foram estudados na comunidade sobre o assunto, e a partir disto, os novos estudos dialogam com os antigos. Deste modo, não há uma ciência neutra e ateórica. Tal concepção de ciência foi relatada no capítulo 1, sob a denominação de empírico-indutivismo.

Tal deformação poderia ser trabalhada sob óptica dos saberes populares de diferentes maneiras, atreladas à luz dos filósofos da ciência. Primeiramente, assumir como Feyerabend que os dito leigos também sabem e seus conhecimentos são tão importantes quanto às determinações científicas. Sob a óptica de Kuhn, temos um exemplo prático de como superar tal concepção de ciência. Trata-se de um embate de paradigmas, que no caso analisado, se trata da influência das fases da lua no plantio. Observamos concepções divergentes quanto à influência das fases da lua na agricultura, da qual um grupo de moradores diz taxativamente que há influência e observam plantio em determinadas fases da lua. Outros, todavia, são taxativos em dizer que não acreditam. Se lembrarmos dos conceitos de Fleck de que a polêmica não é uma característica do saber popular (vide capítulo 2) poderíamos ficar em dúvida sobre este caso. Porém, argumentamos que o saber popular também é influenciado pelo efeito da popularização do saber científico, e quanto mais a ciência está popularizada, mais características científicas podem aparecer, sendo as polêmicas e embates de paradigmas uma característica do saber científico. O resultado do saber verificado, é, portanto, uma mistura do exotérico com esotérico.

Tal polêmica aparece também no meio científico, em que grupos de pesquisadores divergem quanto a esse aspecto. Por um lado, Simão (1958)^{LVII} conclui que a influência das fases da lua no plantio de hortaliças não foi verificada e que outros fatores são mais importantes, como a temperatura do solo e fotoperiodismo^{LVIII}. Por outro lado, Santos e colaboradores (2013)^{LIX}, em estudo preliminar, afirmam que as fases da lua podem contribuir e estão associadas com um melhor desenvolvimento das plantas.

Para efeito de exemplificar, trouxemos algumas transcrições da pesquisa empírica.

Muita gente acredita nisso, mas pra mim só terra molhada e adubo. Nesse ponto sou descrente, mas respeito esse ponto de vista. [1]

A lua tem muito a ver. O seguinte: nova é boa para mandioca. Lua escura é boa para feijão, arroz, milho, por que ta no escuro. Na lua clara dá caruncho. No escuro não vem. A cana tem época certa. [2]

Claro, mas a lua é a seguinte, conforme ela tomou barriga vai nascer. Tem que respeitar o tempo. Na virada da lua, nasce. Deu o tempo certo, virou a lua, nasce. [3]

F: Acredita na influência de fases da lua nas plantações, época certa para plantar, estações do ano?

M: Creio. Mais com animais. Nascimento de animais.

F: Como?

M: Você coloca o pintinho para chocar em certa época e nasce mais macho ou fêmea.

F: Costuma dar certo?

M: Sim. [4]

A lua faz mudar o humor. Nova dá euforia, outras deixa amoadado. [5]

Empregando essas temáticas e embates entre visões no ensino de ciências é possível trazer desde o ensino básico discussão dessa distorção em particular. Este fato pode levar a um pensamento muito mais humanizado de ciência desde cedo, visto que normalmente essas discussões acerca da natureza da ciência ficam a encargo ao ensino superior, e, levando-se em conta que uma parcela muito pequena da população tem acesso a esse nível de escolarização, as visões de ciência tendem a ser distorcidas para sempre. Outro problema é que mesmo o ensino superior, seu enfoque pode ser centrado no conteúdo e também pouco se pode discutir dessas questões, o que resulta na verificação de concepções alternativas em relação à natureza da ciência em professores e outros profissionais com ensino superior completo.

Concluindo, isso reflete no distanciamento das pessoas em relação à ciência, e da academia em relação às pessoas, pois sem bom entendimento da natureza da ciência, é comum pensar que o conhecimento científico traz verdades inquestionáveis, e que seu conhecimento é hegemônico em detrimento a outros saberes. Isto é notório na sociedade brasileira, visto que as pessoas não conhecem as universidades e as universidades ignoram os saberes delas. A perda é recíproca: as universidades perdem conhecimentos riquíssimos e as pessoas não veem os conhecimentos produzidos na academia resultarem em melhorias nas suas vidas.

A segunda concepção é chamada pelos autores de “visão rígida”. Esta concepção trata a ciência como um fazer rígido, desprezando fatores mais subjetivos, como a criatividade. Pressupõe que o fazer ciência é meramente seguir passos preestabelecidos do “método científico”, onde não há lugar para dúvida, para incerteza, para o erro, etc. Esta concepção tende a tratar a ciência como algo exato e infalível.

Cabem as mesmas considerações em relação a essa distorção quanto a anterior, pois o uso do saber que o educando já traz estimula o que ele já sabe

juntamente com suas dúvidas; estimula sua criatividade e demonstra um papel de ciência humanizada; aquela que ouve a ciência dos “sem ciência”^{LX} e não está fechada em si mesma.

Uma terceira concepção é tratada pelos autores como sendo “aproblemática e ahistórica”.

A ciência é tratada, em outras palavras, de maneira desprovida de sua construção histórica, como se fosse um fruto pronto e acabado, meramente transmissivo, ignorando as dificuldades, os problemas e os fatores envolvidos na sua construção.

Outra deformação que pode perfeitamente ser elucidada pela inserção do saber popular no ensino de ciências, pois como mencionado, muitos saberes antes de serem científicos são costumes e fazeres populares. Além disso, é possível problematizar a partir de situações e práticas cotidianas para explanação dos conceitos científicos e conhecer outras visões de mundo, bem como as limitações do saber científico que, deste modo, não é tratado como único e nem infalível.

A seguir, Gil-Perez e colaboradores (2001) definem a “visão exclusivamente analítica”. Esta visão destaca a fragmentação do estudo, vindo dessa maneira cada escopo do conhecimento científico de maneira isolada. Estuda-se química sem relação com a biologia, sem relação com a história, com a física e assim por diante. Esta é uma maneira falaciosa de se tratar o estudo científico. Embora facilite momentaneamente o estudo, tende a dificultar o entendimento da complexidade dos fenômenos e vê-los exclusivamente como pequenos fragmentos que ao final nunca se encaixam.

Uma das possibilidades para tratar esta distorção é através da interdisciplinaridade. O saber popular é interdisciplinar por excelência. Ele pode tratar a temática da ciência natural dentro de uma esfera sociológica, histórica, política, e da própria ciência natural com suas diferentes áreas. É possível trabalhar conceitos químicos com relação à física, biologia, matemática e vice-versa.

A quinta visão é trazida pelos autores como sendo a “visão acumulativa de crescimento linear”.

Trata-se de considerar a ciência como algo linear e que se acumula no tempo, ignorando as interrupções, crises, reformulações, rupturas, discussões na comunidade científica e até mesmo quando a comunidade científica retorna e concorda com alguma visão do passado, já considerada ultrapassada.

Quando tratamos de ciência no sentido kuhniano, como na proposta da discussão a respeito da influência das fases da lua, naturalmente estamos

tratando a ciência com processos de crise (revolução científica), rupturas, debates e afins, demonstrando que não há um processo simplista e ingênuo no fazer científico.

A penúltima visão trazida no artigo é a “visão individualista e elitista”, sendo assim definida. Esta visão retrata a ciência como produto de construção individual, masculina, muitas vezes estritamente europeia, e assim por diante, denotando que a ciência é para poucos e distanciando os alunos da ciência, uma vez que não fazendo parte destes grupos citados, pode-se pensar que jamais poderá ser um(a) cientista. Haja vista estas considerações, esta visão é bastante problemática.

Desprezar a riqueza do saber popular seria se render a uma visão ingênua como essa. A sua inserção, no entanto, demonstra que é possível haver ciência afastada de centros europeus, masculinos, caucasianos, longe dos gênios isolados, entre outros aspectos dessa visão deformada.

A última visão, segundo os autores, considera uma ciência socialmente neutra. Esta visão, por sua vez, trata a ciência distante da inter-relação dela com a sociedade, transformando os cientistas em semideuses. Despreza-se aqui o fator ético, o impacto dos trabalhos científicos na sociedade, a maneira que a sociedade também impacta a ciência, trazendo objetos de estudo para esta, assim por diante.

A inserção dos saberes populares, que são naturalmente sociológicos, demonstra que o cientista não está acima da lei, mas que tem compromisso no estudo e na proposição de melhorias dos problemas da sociedade, tal como aponta a epistemologia de Fleck. A ciência não é socialmente neutra e não sentido em si mesma se não for à melhoria das condições humanas. Deste modo, trazendo a cultura das sociedades, é possível trabalhar o aspecto de ciência socialmente influenciada e toda a complexidade que se segue.

Não esperamos ingenuamente a solução de todos os problemas educacionais e nem mesmo das deformações quanto ao pensamento científico meramente inserindo o saber popular. Tal crença apenas reforçaria misticismos e processos mágicos, fazendo sumir num estalar de dedos problemas crônicos. O que pensamos é que o saber popular pode contribuir com tais melhorias tendo em vista as aproximações que pretendíamos demonstrar. Com certeza cabem estudos e análises rigorosas quanto à eficácia dessas práticas no ensino, mas esperamos por ora abrir novos paradigmas para os professores do ensino de ciências em qualquer nível.

PARA ALÉM DE UM ENSINO PURAMENTE CONTEUDISTA

Objetivando apresentar outra maneira concreta à possibilidade de inserção dos saberes populares no ensino de ciências, organizamos uma proposta para o ensino de Funções Orgânicas e nomenclatura de compostos orgânicos para o ensino médio.

Este assunto comumente é abordado de maneira extremamente tradicional, através do ensino por transmissão seguido por exercícios de fixação. A ideia é, portanto, apresentar uma situação para além de um viés tradicional para abordagem do tema, com inserção dos saberes populares no ensino de ciências.

A perspectiva adotada na proposta é a freireana e por considerarmos que Paulo Freire não dedicou seu trabalho para o ensino de ciências, escolhemos a metodologia dos “Três Momentos Pedagógicos”, que é uma perspectiva que se apoia nos pressupostos de Freire. Organizamos a proposta em uma aproximação entre as ideias trazidas de Fleck sobre os saberes populares e o saber científico, e o ensino de ciências através da perspectiva metodológica já explicitada.

A proposta tem um viés investigativo e não se apresenta como a solução de todos os problemas, mas abre alas para um ensino que vai além da transmissão e reprodução de conteúdos.

Paulo Freire^{LXI} defende em suas obras a regionalização e a valorização da cultura do educando e do professor. Haja vista que em seu trabalho de escolarização de jovens e adultos ele contextualizou as aulas com a realidade do voto de cabresto, ensinando a leitura e a escrita para permitirem um voto mais consciente para os cidadãos. Também defende valores humanizadores que citamos, sem desconsiderar a importância do conhecimento. Por essas razões, a perspectiva adotada é a freireana.

A PROPOSTA

Os três momentos pedagógicos

A perspectiva metodológica dos três momentos pedagógicos é inspirada em Paulo Freire e foi desenvolvida por Demétrio Delizoicov na década de 1980.

Esta abordagem pressupõe a assimilação do conhecimento científico em três grandes etapas, denominadas pelo autor de problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A problematização é definida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco^{LXII} como sendo um problema que faça o aluno perceber que precisa adquirir conhecimentos novos para resolvê-lo. O aluno deve trazer o que ele sabe ou o que pensa sobre o assunto e, deve ser perceptível que há contradições ou a percepção de que é necessário conhecer algo novo para resolver o problema. Assim, este conhecimento novo a ser adquirido é o conhecimento científico que o professor deve ministrar, levando assim para o segundo momento, que é a organização do conhecimento.

Esta etapa denominada de organização do conhecimento se configura por ser o estudo sistemático dos conhecimentos científicos envolvidos no problema inicial e que são necessários para uma melhor compreensão dele. Uma ideia importantíssima é que a interação entre o conhecimento científico e as ideias prévias trazidas pelos alunos no primeiro momento necessitam de uma ruptura, tal qual uma revolução científica defendida por Thomas S. Kuhn. Isto porque o conhecimento científico traz uma nova visão do problema, irreconciliável com a primeira.

Entretanto, os dois paradigmas (do problema inicial e o científico) coexistem. Do ponto de vista dos saberes populares, da qual nos apropriamos para elaboração da proposta, isto é importantíssimo, já que se pressupõe que após o estudo sistemático é esperado que os alunos tenham dois paradigmas coexistentes: o do saber popular, e o do saber científico. Trazendo as contribuições de Fleck, podemos entender que nesta nossa abordagem, o saber popular irá impulsionar estudos científicos, que irão reinterpretar as questões do saber popular, se consolidando na última etapa (no terceiro momento pedagógico) e se popularizando como um saber popular, mas com características diferentes do problema de partida, desta vez, com validações científicas.

Deste modo, o terceiro momento pedagógico é a aplicação do conhecimento, que é o emprego do conhecimento trazido na organização do conhecimento para reinterpretar e solucionar o problema inicial. Ao ser reinterpretado, o problema inicial, que é simples, certo e plástico (características do saber popular) é visto com maior complexidade, abstração e generalização, características do saber científico. Este problema é solucionado à luz do saber científico ou reinterpretado, fechando o ciclo dos três momentos pedagógicos e também o ciclo de retroalimentação entre os saberes.

A interpretação que fizemos da abordagem dos Três Momentos Pedagógicos não tem objetivo de discutir com maiores detalhes os fundamentos metodológicos, mas fazer uma aproximação entre a epistemologia de Fleck sobre

os saberes populares e saber científico e o ensino de ciências, a partir desta perspectiva metodológica.

A seguir apresentaremos a materialização da proposta esmiuçando cada uma das suas etapas.

Primeira etapa dos três momentos pedagógicos: Problematização

Esta etapa se configura nas palavras de Gehlen, Maldaner e Delizoicov^{LXIII} (2012, p.3) sendo uma etapa “apresenta situações reais que os alunos conhecem e vivenciem”.

Em nossa proposta, sugerimos levantar o que os alunos sabem ou o que já ouviram dos familiares sobre uso de plantas medicinais para processos de curas diversas. Sugerimos o seguinte problema: “Suponha que você esteja doente e o médico mais próximo se encontra a muitos quilômetros de distância. Entretanto, você possui plantas que são tidas como medicinais. Você as usaria para se curar?”

Aqui cabe ao professor explorar as concepções prévias dos estudantes, o que eles já vivenciaram de práticas medicinais tradicionais, rememorando experiências pessoais e familiares.

O professor pode aqui organizar um Brainstorming, anotando as concepções prévias dos estudantes. Deve também fazer um registro dessas concepções.

Um problema que poderá ocorrer é que o professor pode se deparar com poucas memórias e lembranças. Isso porque, com a globalização, estes saberes mais familiares podem ter caído em desuso. Portanto, o professor deve questionar sobre as concepções prévias ou familiares, mas deve ter outras estratégias preparadas caso o resultado possa ser frustrante.

Levando em conta que a sabedoria popular é o saber acumulado pela vivência e experiência, é esperado que os alunos em faixa de idade de escolarização saibam pouco em relação ao tema, embora vivenciem isto nas suas famílias. Então, após a coleta de concepções prévias, sugere-se que os alunos preparem os próprios roteiros de entrevista para entrevistar seus familiares, com auxílio do professor.

Supondo que os resultados sejam pouco numerosos, ou que alguns alunos não consigam trazer experiências para a sala de aula, sugerimos que o professor tenha alguns casos preparados. Caso seja necessário, o professor pode emprestar aos alunos e discutir o contexto do uso, para quais moléstias, etc.

Para esta primeira etapa, sugerimos umas 3 aulas, sendo uma delas para apresentação do problema, sondagem das concepções prévias e memórias,

uma segunda para produção de roteiros mediados pelo professor e outra para discussão das entrevistas. Como avaliação, o professor pode avaliar as entrevistas transcritas.

Posto este problema em voga, somos levados para a segunda etapa da perspectiva metodológica.

Segundo momento: Organização do conhecimento

De acordo com Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012, p.8), esta etapa configura-se por ser o “estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial”.

Professor apresenta nesta etapa a teoria da Química Orgânica sobre as funções orgânicas, que estão presentes nos princípios ativos de plantas. Deve-se falar brevemente o que são metabólitos secundários, demonstrando que são estruturas complexas, com inúmeras funções das quais o professor ensinou em aula.

Sugerimos também que o professor explique que os metabólitos secundários são mecanismos de proteção que as plantas os produzem para se protegerem de agentes externos e, por isso, podemos usar os princípios em nossa própria cura.

Assim, propostos que esta etapa seja dada em aproximadamente 4 aulas, sendo 2 para apresentação das funções orgânicas essenciais, uma para explorar o tema dos metabólitos secundários e uma última para identificação das funções orgânicas presentes nas moléculas dos princípios ativos das plantas em que os alunos trouxeram da etapa anterior.

Os professores devem no início desta etapa, solicitar que os alunos pesquisessem na internet ou livros sobre as estruturas de princípios ativos das plantas e se há comprovação científica sobre elas. Caso deseje, o professor pode aqui selecionar em conjunto com alunos em uma aula adicional quais plantas devem ser pesquisadas. Pode ainda dividir os alunos em grupos, distribuindo uma planta para cada grupo e então, em casa, os alunos podem pesquisar em periódicos ou na internet sobre a corroboração científica e o princípio ativo da planta.

Alguns exemplos apresentamos nesta obra. Caso o professor queira economizar tempo pode selecionar com os alunos algumas plantas que aparecerem nas entrevistas e o próprio professor pode oferecer previamente as moléculas dos princípios ativos.

Outra sugestão caso o professor tenha tempo, algo difícil num currículo tão conteudista, é o professor escolher moléculas e construir com os alunos no

software livre denominado *Chemsketch*, disponível na web. Nesta abordagem, os alunos precisariam de uma sala de informática e ir montando as moléculas com as funções correspondentes a cada pedaço da molécula do princípio ativo. Neste caso, pode-se almejar objetivos que deem conta da quantidade de ligações possíveis de cada átomo, os ângulos de ligação, além de tornar o aluno ativo no processo.

Os conhecimentos estudados nesta etapa devem ser aplicados na etapa seguinte, para resolução do problema inicial.

Terceiro momento: Aplicação do conhecimento

Para Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012, p. 12) esta etapa: “[...] destina-se a empregar o conhecimento do qual o estudante vem se apropriando para analisar e interpretar as situações propostas na problematização inicial e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos”.

Os alunos trazem os resultados obtidos nas entrevistas para a sala de aula. A seguir, são orientados a procurarem artigos da área de Farmacologia buscando ver convergências entre o que os familiares apontaram e os artigos científicos. O professor pode selecionar um conjunto de plantas com a sala toda e auxiliar no processo de procura dos artigos.

A partir disto, devem-se selecionar alguns princípios ativos daquelas plantas que tem seus usos corroborados cientificamente. Na etapa seguinte, identificar as funções orgânicas, nomeando-as. Isto é possível porque os metabólitos secundários presentes em plantas são complexos e contêm inúmeras funções orgânicas presentes, como vimos.

Por fim, deve ser feito o estudo a respeito das funções orgânicas presentes e das determinações científicas sobre os metabólitos secundários, e visto a grande convergência entre o popular e o científico, os alunos terão condições de resolver assim o problema inicial, respondendo se, particularmente, usariam plantas para práticas de cura. Nesta etapa, pode ser feita uma redação, seminário, narrativa reflexiva ou aquilo que o professor julgar mais conveniente, explicando se sim ou se não com argumentos embasados.

Ainda não tivemos oportunidade de aplicar tais proposições, o que esperamos fazer o mais breve possível. Mas, esperamos que possa inspirar práticas inovadoras e novos paradigmas para a educação brasileira.

REFLEXÕES FINAIS

As últimas frases deste livro dedicam à reflexão que se segue.

Por que os saberes populares não estão inseridos como estratégias rumo a um ensino melhor e mais prazeroso de ser aprendido. Seria porque existe pouquíssima literatura na área? Pensamos que este seja um dos fatores. De tal modo que, os professores ao não terem onde se apoiarem, não se sintam encorajados a usar os saberes locais, seja seus, dos seus alunos, da comunidade de onde estão inseridos.

Eis o que pretendíamos fazer neste derradeiro capítulo: deixar pequenas contribuições, mas que sejam inspiradoras, mostrando que é possível, que é factível. Desejamos inspirar professores, acadêmicos, pesquisadores a fim de construirmos um ensino melhor a cada dia.