

# ELEMENTOS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E SOCIEDADE

Elements about the relationship between science and society

Antonio Heberlé<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doutor em Ciências da Comunicação, pesquisador da Embrapa Informação Tecnológica, Vice-presidente do Centro Internacional de Semiótica e Comunicação-CISECO. E-mail: antonio.heberle@embrapa.br

## Resumo

Este artigo apresenta o que convencionamos chamar de modelo helicoidal ou do DNA, em função de sua semelhança com a representação da sequência de ciclos genéticos. Aqui eles referem outra aliança, a de ciclos articulados da ciência com a sociedade, a qual se desenvolve em quatro etapas, desde o planejamento até a avaliação. As observações emanam do acompanhamento do Projeto de Melhoramento de Batata, em Pelotas-RS, no Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. Tal acompanhamento levou a compreender como podem acontecer os fluxos de interação entre pesquisa e sociedade e o papel da comunicação como mediadora. Neste caso, a comunicação é observada dentro do circuito da pesquisa, com ações muito objetivas relacionadas ao modo de fazer pesquisa no dia a dia.

**Palavras chave:** Sociedade; ciência; comunicação; interação; desenvolvimento.

## Abstract

*This article presents what we call the helical model or the DNA, due to its similarity with the representation of the sequence of genetic cycles. Here they refer to another alliance, that of articulated cycles of science with society, which develops in four stages, from planning to evaluation. The observations emanate from the follow-up of the Potato Breeding Project in Pelotas, RS, at the Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. Such follow-up led to an understanding of how the flow of interaction between research and society can occur and the role of communication as mediator. In this case, the communication is observed within the search circuit, with very objective actions related to the way of doing research in the day to day.*

**Keywords:** Society; science; communication; interaction; development.

## Alguns pressupostos

Os propósitos da ciência estão ajustados pela lógica da sua existência e podem ser descritos pela oposição ao seu conceito: o não saber, a carência de informações ou a ignorância sobre algo. A ação científica está determinada a vencer a cortina do desconhecimento numa busca sistemática e cuidadosa. Do seu esforço resulta, seja qual for a sua natureza, em conhecimentos acondicionados em unidades de informação. Tratam-se de informação mas também de capital, porque toda informação carrega determinado valor (real ou não). Como tal, a informação obtida pela ciência reconfigura-se em outras naturezas, pois toda informação é expressa numa narrativa e toda narrativa é um bem simbólico. A informação científica é, portanto, para além de outras avaliações, um produto simbólico. Com a ciência se pode construir coisas, criar processos e melhorar serviços, mas o rito de passagem continua a ser o discurso científico. Aliás, o discurso da ciência também é indispensável no início do processo, quando a proposta é apresentada como requisito de entrada aos colegiados de avaliação das agências científicas. Portanto, a ciência não está isenta do seu discurso.

Realizada por sujeitos sociais, a operação discursiva pode humanizar e aquecer alguns atributos derivados da necessária e fria objetividade analítica. Ainda que as máquinas tenham evoluído muito, há uma mão a navegar na necropsia ou avaliar as folhas de uma planta e uma mente que comanda os seus propósitos. Com base nesses pressupostos a hipótese aqui desenvolvida é de que as fases de desenvolvimento tecnológico, próprias da ação científica inferem, em função da natureza da sua operação, uma aliança indispensável com a realidade que exploram e neste sentido de algum modo referem elementos da interação social, mesmo quando tratam de operações aparentemente distantes, como física, biologia e matemática.

Ainda que seja possível discriminar suas fases e operações peculiares não estamos falando de dois processos que se desenvolvem em etapas diferentes (a ciência e a sua interação ou comunicação com a sociedade). A interação com a sociedade e os esforços pelas descobertas constituem e configuram um único processo. O desenvolvimento tecnológico detém a sua autonomia e lógica de operação, mas torna-se inócuo sem a interação social e comunicabilidade dos seus resultados. Se por um lado as justificativas para o exercício da ciência estão ligadas à solução de determinado problema, é a sua interação e publicização que confere aos resultados da ação científica a razão da sua existência.

A informação obtida em função da ação científica tem, portanto, um único e exclusivo sentido lógico, que é de ser apresentado, para que seja utilizado e sirva de objeto a um novo ciclo comprobatório, para além dos laboratórios, na realidade da vida em curso. Portanto, se por alguma razão a informação científica é escondida ou obstruída, é como se a ação científica não tivesse acontecido. Talvez se invista mais

energia e recursos para que em outro tempo se chegue finalmente àquela informação ignorada.

O conhecimento tem o seu valor em função do seu possível uso, seja de forma direta (aplicado) ou indireta, como é o caso das ciências não aplicadas, que sustentam axiomas e teorias para que as outras ciências se desenvolvam. Propósitos comerciais podem esconder informação científica ao atender seus objetivos, por determinado tempo, mas isso se deve ao engendramento da sociedade que desenvolve ciência. Os atos que levam ao conhecimento sistematizado resultam de articulações combinadas em diversos campos sociais, inclusive o da ciência e ela pode ser constringida por outros interesses (econômicos, culturais, religiosos, políticos...).

De qualquer forma e indiferente do contexto, para que o conhecimento cumpra a sua função esclarecedora e dinamizadora na sociedade, é preciso permanente contato com a realidade e leituras de mundosintonizadas com as necessidades das situações-problema. São elas que motivam as pesquisas, sejam elas acionadas pelos interesses comerciais ou não. O caminho das descobertas implica também na necessidade em formar redes de pesquisa, incluindo atores de outras ciências e de conhecimentos tácitos de sujeitos sociais posicionados no caminho do desenvolvimento científico, (líderes, trabalhadores, agricultores, mobilizadores...) reconhecendo-os como legítimos e válidos.

A natureza exploratória e a necessidade publicista da ciência implica que se pense a sua operação como associada aos tipos de demanda e resultados a serem alcançados. O desafio permanente é o de alinhar os objetivos e metas aos requerimentos e necessidades de pesquisa. Ou seja, o investimento em ações de pesquisa não atende aos interesses exclusivos dos seus desenvolvedores, mas às necessidades mais abrangentes e gerais do próprio conhecimento, enquanto operação social.

## A corrida de bastão

Modelos de pesquisa que desconhecem as expectativas reais do contexto tendem a gerar resultados de utilidade duvidosa. Neste caso, pouco pode ajudar uma boa comunicação e a disseminação de tais resultados pode obter efeito contrário, dada a refração da sociedade ao tipo de conhecimento gerado. Modelos deste tipo tendem a obter resultados de baixo impacto e isso é letal para as instituições que guardam em seus escaninhos um volume enorme de resultados em busca de problemas que neles se encaixem.

Instituições que não se deram conta dos valores da ciência precisam investir muito em transferência e comunicação e tudo se passa como se a divulgação fosse o problema. Por isso, um bom sinalizador de problemas no circuito da produção do conhecimento é a medida do esforço para que ela seja adotada pela sociedade. Quando maior o esforço nesta fase, maior a crença de que as entregas são de quali-

dade duvidosa ou inadequada.

Para se desobrigar desta operação árdua de promover a adoção de novas tecnologias as instituições terceirizam as tarefas. Promove-se o que podemos chamar de "corrida de bastão", no qual uma tecnologia desenvolvida é repassada aos "capacitadores", destes aos "transferidores", depois aos "agentes de extensão" e finalmente aos usuários.

A cisão entre geração e comunicação da pesquisa talvez esteja ligada a gênese do conceito de ciência na modernidade, ao descrever as rotinas do desenvolvimento tecnológico de forma linear e seccionada, em compartimentos, como uma espécie de linha de montagem. Essa mesma lógica preside a organização institucional, onde as atividades são repartidas em unidades diferentes de trabalho que pouco se falam, ainda que estejam no mesmo circuito produtivo e fazendo a mesma coisa. Muitas caixas encarregadas de partes do processo, desconectadas.

Sem dúvidas as ciências naturais desencadearam as mais visíveis contribuições para a expansão tecnológica, por meio de processos avançados de produção e adaptação de conhecimentos. Foi para avançar mais rapidamente que as ciências se subdividiram e se especializaram na modernidade. Porém, ao tempo que centraram e focaram suas ações promoveram um perigoso isolamento para áreas sensíveis do seu entorno. Geralmente é nesses entornos que estão as pessoas, e neles a tese objetivista tende a não funcionar. O olhar para as ciências sociais e humanas em qualquer projeto pode agregar variáveis de difícil controle, mas elas são valiosas para superar o desafio das subjetividades.

A sociologia nos mostra que não é apenas o cientista que dá sentido ao seu trabalho intelectual, o conhecimento se amplia para os diferentes setores, os grupos e as sociedades, e são eles que dão significado e intencionalidade a suas ações e a suas construções, pois "o nível de consciência histórica em ciências sociais está referenciado ao nível de consciência histórico social" (MINAYO, 1994, p. 14). Ou seja, enquanto as ciências naturais tratam do mundo exterior, as ciências sociais levam em conta as relações entre o mundo interior, refletido na cultura, e o exterior (DILTHEY, 1989).

Um procedimento interessante ensinado pela teoria sociológica e a antropologia é o de não descuidar da base, do empirismo e, por meio deste, compreender a realidade como um sistema e uma estrutura.

## O tecnocentrismo nas ciências

Há um pressuposto inicial, ideia corrente no senso comum de que cabe aos especialistas, no caso da pesquisa agropecuária, por exemplo, aos agrônomos e a outras formações e habilitações congêneres, o diagnóstico objetivo da situação que leva à identificação das situações-problema, de onde emergem as ações dos projetos de pesquisa. Normalmente é assim que acontece. São muitas as advertências institucio-

nais para que sejam cuidadosos os diagnósticos e descrições das situações objetivas. Essa tarefa é da prospecção, instância onde se deve identificar as circunstâncias e contextos de pesquisa e ajustar o potencial científico ao que é demandado pela sociedade.

Nos projetos de pesquisa, as agências exigem uma boa caracterização do estado da arte, seja bibliográfica, seja a campo. Não se pode gratuitamente desqualificar tal propósito, pelo contrário, é instância necessária para o sucesso do empreendimento a ser iniciado, mas não é disso que tratamos aqui, pois estas fases de rotina estão de alguma forma dentro do espírito da investigação, como aportes. O que tratamos está fora e é anterior, pois se refere às informações sobre o lugar (social, cultural, econômico, político...) da identificação de necessidades e possível aplicação dos resultados de pesquisa.

A habilitação teórica necessária para identificar contextos empíricos não tecnológicos, os quais, geralmente, também fazem parte da qualificação dos problemas da pesquisa podem ficar a descoberto se o olhar especialista se limitar à exclusividade de suas competências técnicas. Isso acontece quando a caracterização do contexto do problema de pesquisa não é suficientemente compreendida. Em decorrência a resposta tecnológica obtida pode não ser suficiente ou adequada para resolver a complexidade dos problemas verificados na realidade, que residem e/ou se encontram acoplados aos contextos sociais, econômicos, culturais e políticos.

A necessária interdisciplinaridade impõe pensar a caracterização dos problemas de pesquisa em áreas específicas das ciências naturais com base em teorias e métodos das ciências humanas e vice-versa. Assim, nas observações iniciais das áreas das ciências naturais seria necessário incluir rotina pré-experimental, com uso de ferramentas que permitam observar as complexas formas de interação que caracterizam a demanda por pesquisa. Quem as solicita é a instância da comunicação, onde acontece a transmissão do conhecimento científico ou a sua disseminação. Esta fase necessita conectar-se com os aportes pretéritos ao problema de pesquisa para compreender os compromissos entre problemas e soluções.

As questões relativas à percepção de variáveis atinentes ao contexto social onde as tecnologias são pensadas requerem, naturalmente, habilidades teórico-metodológicas alheias à formação em ciências naturais. A divisão das ciências na modernidade implicou na segmentação de conteúdos e na especialização dos currículos em todas as áreas das ciências e esse fato implica naturalmente no perfil dos formandos. A superespecialização leva a que saiba-se muito de pouco.

Com raras exceções a formação nas áreas tecnológicas inserem em seus currículos disciplinas das áreas sociais e humanas como sociologia, antropologia, economia, educação, sistemas cognitivos e outros conhecimentos relacionados a estes. Curiosamente, esse fenômeno igualmente atinge as áreas de formação da sociologia. Também os comunicadores passaram a ter formações apenas técnicas, o que é para-

paradoxal.

Acontece que já no começo da vida profissional, ao se envolverem no mercado de trabalho, os técnicos em ciências naturais tratarão invariavelmente com pessoas, com as relações humanas e suas interações (técnicas e não técnicas). Assim, temos algo a ser equacionado no que se refere ao comportamento de engenheiros diante da natureza complexa da investigação. Intuitivamente, aqueles que são mais sensíveis às interações tendem a obter resultados satisfatórios, em termos de inserção das respostas que obtêm em seus laboratórios e campos experimentais.

Além dessa se pode falar de outra distorção. Ela se manifesta pela autosuficiência daqueles que atingem altos graus na carreira científica, que tendem a se guiar pelos seus próprios métodos, sem olhar os entornos onde estão as suas pesquisas. O adversário aqui é o tecnocentrismo, orientado pela excessiva especialização, em detrimento da transversalidade e interdisciplinaridade requeridas aos cientistas.

Finalmente, os rumos da investigação científica também se ressentem das políticas públicas para ciência e tecnologia, as quais roteirizam temáticas e fazem escolhas com razões pouco claras e na maioria das vezes sem evidência dos reais problemas que as motivam. Temas que mais angustiam as populações, continuam sem investimento. Ou seja, nem sempre se pode cobrar coerência e ajustamento de conduta científica dos pesquisadores, pois estes fazem parte de um sistema que apresenta vícios de origem, na eleição do que o Estado fará em pesquisa.

## Do empirismo ao modelo

Como já dissemos tudo começa na base. A base, neste caso, parte do acompanhamento de uma pesquisa genética com batata, na Embrapa Clima Temperado de Pelotas-RS, liderada pelo pesquisador Arione Pereira. Nesta experiência definiu-se o que vamos chamar de modelo helicoidal ou do DNA, que preconiza a interação graficamente, conforme pode ser observado ao final deste trabalho.

A proposta aqui desenvolvida mostra que assim como as hélices do DNA a relação entre pesquisa e interação com a sociedade tem de ser 'dupla' de maneira a “conseguir replicar-se e, estando entrelaçada, é mais forte que duas cadeias paralelas porque puxando em uma direção qualquer a cadeia não se desfaz”, conforme mostram James Watson e Francis Crick na descrição que fazem das cadeias justapostas do DNA. Em 1962, o prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina foi concedido aos cientistas que descobriram o funcionamento genético, por suas pesquisas que determinaram a estrutura molecular.

Várias questões ou inferências podem ser agregadas como geradoras da eventual desconexão destas cordas helicoidais do DNA da ciência em sua articulação com a realidade. A seguir algumas das possibilidades ou razões para que isso tenha ocorrido.

O processo de comunicação é dinâmico, aberto e colaborativo e dependente de um processo interno à sua gênese, que é o de informação. A comunicação, a interação entre as pessoas, é um processo sempre incompleto porque toda informação ao ser apresentada na cena pública está pronta, apenas, para ser avaliada, aceita ou contraditada. O mesmo acontece com a informação científica. A mecânica de funcionamento da informação é um processo no qual um emissor emite conteúdos, por meio de diversos canais, aos sujeitos sociais.

Os cientistas, enquanto geradores de dados e informações técnicas, tentam afinar seus esforços de maneira mais próxima das demandas daqueles públicos de interesse. Para tanto, precisam dos recursos da comunicação para sintonizar com as demandas da sociedade. Portanto, cabe aos cientistas conhecer em pouco da dinâmica da comunicação e os processos de desenvolvimento da sociedade a fim de tornar cada vez mais efetivos os resultados que obtém.

O projeto “Desenvolvimento de cultivares da batata”, em aplicação pela Embrapa desde 2004 serve-nos de exemplo quando discutimos as modelagens atuais. Mais do que isso, sinaliza para a necessidade de reflexão sobre os modelos mentais subjacentes e os paradigmas em relação a ciência que temos e a que necessitamos.

O acompanhamento do Projeto Batata levou a compreender um pouco da interação proporcionada pela comunicação. A observação aponta para algo muito simples relacionado ao comportamento dos atores. Neste caso, a comunicação do projeto está baseada na intuição dos agentes, com ações muito objetivas relacionadas ao modo de fazer pesquisa no dia-a-dia.

O trabalho é para a inovação. Mas, só será inovação se servir para o grupo que a percebe e a demanda. Isso envolve acompanhar a cadeia. Senão, podemos diminuir e até perder as chances de lançar uma cultivar que contemple o maior número possível de itens desejáveis. Essa tarefa de conhecer a demanda não é fácil. O processo é constantemente ajustado (PEREIRA, 2011, comunicação pessoal).

O trabalho de pesquisa com melhoramento genético de batata não começa com revisão bibliográfica, como é comum na pesquisa em ciências naturais. A pesquisa começa com a busca pela sintonia do problema real dos agricultores, com muita interação social, por meio de reuniões e visitas do pesquisador, que faz longas oitivas, buscando perceber exatamente as demandas dos vários integrantes da cadeia produtiva. Essa é a fase mais sensível da pesquisa e seu sucesso depende da comunicação com a sociedade. A comunicação na ante-sala dos acontecimentos científicos é condição necessária e indispensável para garantir o retorno qualificado, na fase final de entrega, com a resposta do problema de pesquisa, que geralmente aparece na forma de uma tecnologia.

Agindo assim, o pesquisador ganha respeito no processo e garante o



o necessário comprometimento dos membros da cadeia produtiva. Logicamente o trabalho depende de as representações, pois o universo precisa ser validação territorial pelos setores mais organizados, para evitar que interesses muito particulares acabem por influenciar o processo de desenvolvimento tecnológico. Há, portanto, necessidade de compreender as demandas reais dos grupos de interesse, que precisam ser avaliadas constantemente. Depois desse processo de conquista, existe a necessidade iminente de hierarquizar tais questões.

Nossa experiência mostra que os produtores colocam como principal demanda a urgência atual. E em função disso a todo tempo precisamos advertir e monitorar a equipe envolvida na pesquisa para que os problemas sejam bem isolados e focados, para que não nos enganemos com outras questões periféricas ou menos importantes (PEREIRA, 2013, comunicação pessoal).

Outra vantagem de ter a comunicação permanentemente presente em todas as fases da pesquisa é que durante o processo de busca de respostas para um grupo hierarquizado de demandas, surgem outras descobertas que imediatamente chegam ao público de interesse. No caso da batata, Pereira (2013) relata que há abreviação do processo de intercâmbio, pois as respostas vão aparecendo no processo de tal forma que no momento em que se tem respostas objetivas no final do projeto, a tecnologia gerada automaticamente se insere nos processos produtivos. Para que isto aconteça, nas fases de desenvolvimento os materiais em avaliação de competitividade são distribuídos para grupos de validação – multiplicadores que avaliam as cultivares.

O modo de fazer pesquisa muda também a forma de conduzir as reuniões de trabalho. Na metodologia do projeto da batata, quem coordena as reuniões são os próprios agricultores. A iniciativa está relacionada com o conceito de troca de saberes, que diminui o peso do protagonista, geralmente centrado no engenheiro-pesquisador. Esta ação interativa é prática pessoal e instintiva no caso de Arione Pereira, mas podemos dizer que ela poderia ser inspirada nos trabalhos de Freire(1983 ) ou de Bordenave (1983).

Está incrustado no senso comum a lógica de que o pesquisador-engenheiro ensina e o produtor aprende, assim como o professor é o mestre do saber e o aluno alguém a ser preenchido com os novos ensinamentos. Mas não é bem isso que nos ensina Freire (1983) na área da educação e Pereira (2013) nas ciências agrônomicas. Ele diz que não há sentido de o pesquisador se isolar em sua cátedra de pesquisa e somente após obter o resultado procurar quem dele necessite. O próprio Pereira (2013) conta que da sua sala imaginou certa vez que a resistência às pragas e doenças seria o mais importante problema a ser vencido quando do lançamento de uma nova cultivar de batata. Porém, quando passou a ouvir a cadeia e especialmente os produtores rurais, percebeu que esse item representa menos de cinco por cento do interesse dos produtores na hora de decidir qual variedade será utilizada. Ao mudar o foco para o interesse dos produtores, o pesquisador articulou o conhecimento científico com o que aprendeu



aprendeu com a realidade para potencializar algo novo e mais ajustado às necessidades e demandas.

Há diferentes formas de conhecer a realidade (positivista, hermenêutica, fenomenológica, estruturalista, dialética, etc), sempre vinculadas a como se dá a relação sujeito e objeto. Para alguns cientistas a única forma para produzir conhecimento é a positiva, dedutivista e/ou indutivista, que hoje está sintetizada no método hipotético-dedutivo. A experimentação, como método específico de trabalho, é que garante, neste modelo, a possibilidade de sucesso dos resultados. Porém, como se observa nas pesquisas com melhoramento de batata, ela pode ser falsa ou levar a imprecisão se o problema não for bem definido pelo pesquisador. Observar a realidade, ouvindo as pessoas, sem qualquer experimentação antecipatória, apenas usando o método observacional e crítico, é a chave da pesquisa de melhoramento na bataticultura. Depois, logicamente, vêm os experimentos.

A norma da pesquisa com batata é a de estabelecer uma espécie de navegação permanente entre teoria, materiais empíricos e a realidade. Se observa que isso acontece naturalmente, em função de dotes comportamentais dos sujeitos sociais envolvidos no processo (pesquisadores, extensionistas, técnicos, industriais, agricultores e multiplicadores de sementes). Trata-se de uma relação baseada na confiança, na identidade de propósitos e na liberdade de atuação de cada componente, com o objetivo de desenvolver e ampliar a atividade em todas as suas dimensões.

Talvez se possa ampliar esta experiência para outras pesquisas em ciências naturais e neste caso precisaríamos incluir métodos da sociologia para se obter resultados mais efetivos, pois se trata de um aprendizado. Sabe-se que as pesquisas em ciências naturais, ao contrário do que se pretende acreditar, são também imprevisíveis, as vezes mais do que se pensa. As pesquisas em sociologia e antropologia tentem a ser ainda mais probabilísticas, eis que o objeto é o próprio homem. Entretanto, trata-se aqui apenas de graus de imprevisibilidade entre as ciências e tudo indica que elas não apenas podem mas devem agir em conjunto para sustentar respostas mais efetivas e relevantes aos problemas de toda ordem.

Recorrendo a ideia de uma teoria da interpretação, de acordo com a hermenêutica, a própria linguagem é interpretação, pois se trata de fazer escolhas a partir de quem expõe determinada ideia. Ou seja, o discurso científico é recheado de interpretações. Isso precisa ser levado em consideração, pelo método crítico, a todo tempo, mesmo nas ciências naturais. Trabalhar com as pessoas sempre envolve alto grau de imprevisibilidade, porque elas agem em função da natureza delas mesmas. A imprecisão é difícil de ser aceita pelos cientistas das áreas básicas, mas esta variável precisa ser levada em conta a todo tempo e, para isso, o engenheiro-pesquisador precisa colocar na sua bancada variáveis mais complexas.

## Trabalhar “para” ou “com” as pessoas?

Outra questão, relacionada ao desenvolvimento tecnológico, é saber para quem ou com quem e como trabalhar. A noção do "outro" é central, pois a perspectiva tecnocentrístaleva a trabalhar para transformar realidades, agregar valor, mudar sistemas produtivos e assim viabilizar as cadeias de produção. Nesse contexto e perspectiva, os sujeitos sociais, muitas vezes, são observados como aqueles que dificultam o atingimento pragmático das metas, seja porque resistem à "modernização", seja porque são considerados despreparados para executar certas ações mais complexas requeridas pelos sistemas tecnológicos de alto desempenho.

Como se observa, o "outro" (e neste caso o agricultor e os demais membros da cadeia) pode ser dispensável como aliado, parceiro estratégico do sistema de desenvolvimento, na medida em que se trabalhe "para" ele e não "com" ele. Em agropecuária, uma das consequências de observar o agricultor como fator de risco às metas tecnológicas nos sistemas produtivos é o êxodo deste personagem dos campos, especialmente os que mantêm pequenas unidades em áreas rurais.

Diante do impasse e da cobrança das agências oficiais, o técnico opta em trabalhar para unidades produtivas que tenham mais chances de alcançar êxito. Geralmente os retornos são mais garantidos nos dinâmicos processos globais dos negócios agrícolas. Por isso, o agronegócio tem se mostrado cada vez mais pujante, enquanto a agricultura de subsistência ou mesmo a de base familiar, se ressentem com a falta de políticas públicas que as ouça e possa trabalhar "com" ela.

Quando a perspectiva é envolver os integrantes da cadeia de produção, é necessário ouvi-los (e respeitá-los) atentamente. Torna-se essencial perceber o contexto, antes de qualquer decisão sobre o andamento dos projetos. Neste caso, é preciso fazer uma reflexão sobre como os dados serão coletados. Um instrumento fechado, composto apenas de questões objetivas, ou mesmo uma reunião formal para recolhimento de dados, tende a não funcionar. Ao tratar de contextos, estarão em jogo informações de cunho qualitativo, a respeito do modo de viver e produzir, condicionantes para o sucesso de qualquer empreendimento. Esta percepção pode ser captada com instrumentos adequados, como os usados em etnometodologia, por exemplo.

Descobrir o que as pessoas sabem e pensam do seu desenvolvimento é mais importante do que ouvi-las com base num roteiro pré-estabelecido, como um questionário. Para atingir os objetivos da percepção precisamos aprender a ouvir com atenção, criando condições para tal, baseadas na liberdade de expressão e na motivação para falar dos sujeitos, num clima informal, regado pela segurança e pelo

<sup>1</sup> Etnometodologia é uma corrente da sociologia que trabalha com a perspectiva de pesquisa compreensiva, em oposição à noção explicativa. Considera que a realidade socialmente construída está presente na vivência cotidiana e que em todos os momentos podemos compreender as construções sociais. O seu principal teórico é o norte-americano Harold Garfinkel que publicou o livro *Studies in Ethnomethodology* (Estudos sobre Etnometodologia), em 1967.

respeito mútuo. A compulsão dos técnicos em falar precisa ser refreada e toda a expertise voltada para captar, perceber com sensibilidade como o outro pensa.

Proporcionar encontros de discussão sobre aumento e estabilidade da produção com os membros de uma cadeia produtiva, composta por agricultores, comerciantes, industriais, técnicos, consumidores, pode ser um bom exercício. Neste caso o pesquisador é um ouvinte privilegiado e sai do evento com um farto material para orientar os seus projetos. Entre os atores da cadeia os ajustes são feitos naturalmente, caso da pesquisa com batata, e há um certo consenso sobre as necessidades mais prementes, o que distribui o peso da decisão com a pesquisa. A maior vantagem está no fato de se identificar, de forma compartilhada, os problemas de pesquisa e comprometer todos os integrantes da cadeia de produção com a condução dos estudos.

### A intuição para o modelo Helicoidal

Em meados de 2010 fiz parte de um grupo de técnicos que acompanhou uma reunião sobre a cultura da batata, realizada no município gaúcho de Vacaria. Ali se cristalizou o que procuramos mostrar aqui: o modelo helicoidal ou do DNA, que traduz a forma com que a pesquisa agrônômica se ajusta à realidade social, a fim de ofertar respostas positivas no circuito do desenvolvimento.

O pesquisador Arione Pereira foi o promotor do evento, que reuniu produtores de sementes, negociantes, industriais, extensionistas, dentre outros representantes da cadeia produtiva da batata. Curiosamente o geneticista articulador do encontro foi o que menos falou. Ele preparou o ambiente e passou a ser um ouvinte atento daquele público, estimulado a discutir e demandar ações de pesquisa. De certa forma foram eles mesmos, os demandantes, a se ajustarem em relação a principal meta a ser atingida pelas pesquisas. Solicitavam, na época, variedades de batata competitivas frente ao material importado da Holanda, principal fornecedor de material genético de alta qualidade ao Brasil, em especial aquelas destinadas à industrialização na forma de chips.

Mais tarde acompanhei, mesmo que a distância, o desenrolar das discussões iniciadas naquela reunião de 2010, quando em Pouso Alegre, estado de Minas Gerais aconteceu o lançamento, no final de 2012, da cultivar BRS Bel. “Direcionamos os nossos propósitos de pesquisa para atender estas demandas, pois é por esta razão que existimos”, diz Arione.

Como a aliança entre a pesquisa e os representantes da cadeia produtiva é constante, a comunicação para esta finalidade acontece de forma natural, sem qualquer esforço adicional. A operação clássica de transferência de tecnologia foi mínima, enquanto método e prática convencional. Ao apresentar a nova cultivar no congresso foram distribuídos folders informando as qualidades do novo material genético e suas características e foi o que bastou. Houve a disponibilização do produto in natura para que as pessoas pudessem ver e tocá-lo, como é próprio do agricultor.

Todas as atividades de seleção, multiplicação, validação e acompanhamento de desempenho foram realizadas com os integrantes da cadeia de produção, de tal forma que não se separaram a geração do conhecimento e a interação social. A nova batata foi industrializada experimentalmente e empacotada, distribuída e consumida, para que não restassem dúvidas do seu potencial. Todas estas operações foram sistematicamente acompanhadas pelo pesquisador e cada dado levantado abasteceu seu sistema de informação para futuras pesquisas.

Aprendi que a pesquisa se dá, portanto, em constante olhar para a realidade, mediada pelos atos de comunicação, em todas as suas fases. Resulta desta ação conjugada um curioso nivelamento, onde especialistas, técnicos e pessoas aparentemente leigas, como os produtores rurais, e os demais agentes públicos são tratados com respeito e como iguais nas agendas que define os propósitos da pesquisa científica. Trata-se de um ajuste constante na perspectiva das intenções voltadas ao desenvolvimento integral e não apenas do conhecimento científico ou focada no resultado tecnológico em si. Visa e valoriza também o desempenho econômico, cultural, social e humano.

Com a interação descobre-se o valor de cada setor da cadeia de produção e assim promove-se o intercâmbio de saberes, de forma que todos os sujeitos e instituições saem ganhando na medida em que cada um desempenha o seu papel. No mundo ávido por respostas criativas, há espaço para todos. As pessoas e entidades parceiras, ao se valorizarem como aliadas, somam o melhor dos seus esforços a fim de que o resultado seja aquele que atenda à demanda pretendida.

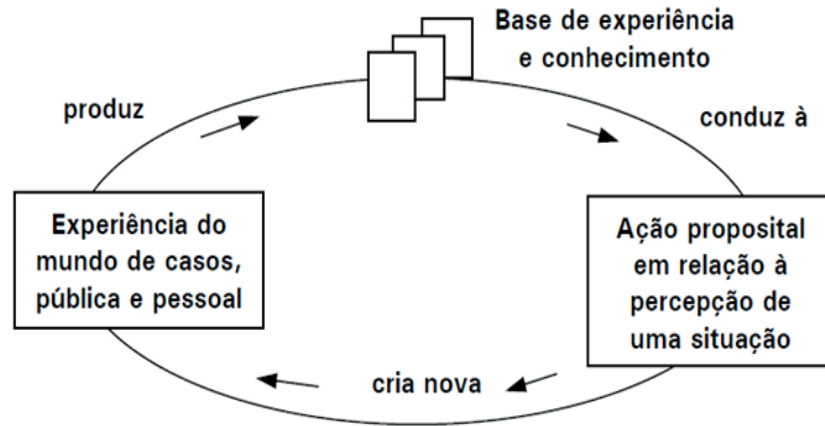
### **A articulação da ciência com a sociedade**

A articulação entre o desenvolvimento tecnológico e a realidade é definido pela capacidade de sintonia entre os sujeitos que fazem parte desta ação. Para que sejam produtivas ou apropriadas as respostas ofertadas pela pesquisa científica o sistema requer uma série constante de ajustes a fim de que se cumpramos compromissos da ciência em executar a missão de apresentar soluções criativas às demandas da sociedade. Não se trata de uma tarefa fácil. Alguns modelos foram desenvolvidos no sentido de incluir num mesmo processo a ação de pesquisa e as demandas da sociedade.

Figura 1

Ciclo ação-experiência.

Fonte: Checkland &amp; Scholes, 1993.



A proposta destes autores é que o desenvolvimento tecnológico deve ocorrer com a participação e complementação de conhecimentos dos agricultores (Röling, 1990; Kloppenburg, 1991; Chambers et al., 1993; Rhoades, 1993, apud Cezar, 2000). Neste sentido o melhoramento de todo o sistema de inovação tecnológica deveria conter dois elementos básicos:

- a) uma adequada visão da dinâmica dos objetivos e sistemas de conhecimento e informação dos agricultores, e
- b) entendimento dos caminhos entre os conhecimentos científico (formal) e do agricultor (informal).

O pesquisador da Embrapa, Ivo Cezar, já se preocupava com esses fatores no final dos anos de 1990, quando escreveu um trabalho que designou de: "Fundamentos de uma nova abordagem de pesquisa e extensão para facilitar o processo de tomadas de decisão do produtor rural". Nele, descrevia a necessidade estrita de sintonia da pesquisa com o setor produtivo.

Talvez a decisão mais crucial de uma instituição pública de pesquisa agrícola esteja relacionada com a geração de conhecimento para os produtores rurais. Portanto, "o que" pesquisar e "como" transferir tecnologia são as perguntas mais relevantes de um contexto institucional. Obviamente, ambas as questões estão intimamente relacionadas, em que o entendimento de uma pode ajudar a responder a outra. As chances de uma instituição pública de pesquisa continuar às expensas do dinheiro público aumenta à medida que os interesses e necessidades de seus "clientes" são atendidos. Sem dúvida, isso está relacionado com a organização das instituições, surgindo a seguinte pergunta: a cultura das instituições é suficientemente flexível para atender à dinâmicas demandas da sociedade? (CEZAR, 2000, p.8).

Nas instituições de pesquisa, uma série de variáveis são consideradas para que um projeto de pesquisa seja iniciado. As decisões estão relacionadas às demandas institucionais e são estratégicas, seja para o cumprimento de metas da empresa, seja do País. São essas demandas que tem direcionado as linhas de financiamento de pesquisa. Pesquisadores e suas equipes ajustam-se e acessam as linhas de pesquisa para realizar as suas investigações. O modelo de balcão é o principal método em uso hoje. Mas talvez ele tenha levado a uma distorção do sistema que a fez existir, ao não valorizar como acontece a decisão dos proponentes para que acessem o balcão. Ou seja, as rotinas de construção dos projetos podem se automatizar a tal ponto que há afastamento dos objetos e dos problemas de pesquisa mais significativos para a sociedade.

Os sistemas de produção agrícolas, espaço de ação das pesquisas, geralmente operam dentro de um ambiente mutável, muitodinâmico e guiado por fatores cada vez mais externos às unidades produtivas, como fatores de ordem política, social, econômica e de mercado. Além disso, os agricultores são pressionados por variáveis internas, como os fatores de produção (terra, capital, conhecimento) dinâmica social e cultural e infra-estrutura disponível. O efeito destas interações resulta num processo dinâmico, que influi nas tomadas de decisão dos produtores rurais, de tal forma que conhecer tal dinâmica é decisivo para interagir no contexto.

Existem modelos que estão diretamente relacionados com os processos de educação e, neste sentido, propõem instâncias mais interativas, vinculadas ao tipo de pedagogia que se adota na comunicação direcionada para o desenvolvimento. Esses modelos questionam o paradigma da comunicação como informação/persuasão e o revertem para o matiz dialógico e participativo. Tal fato decorre do questionamento ao paradigma da educação como transmissão de conhecimentos e moldagem da conduta.

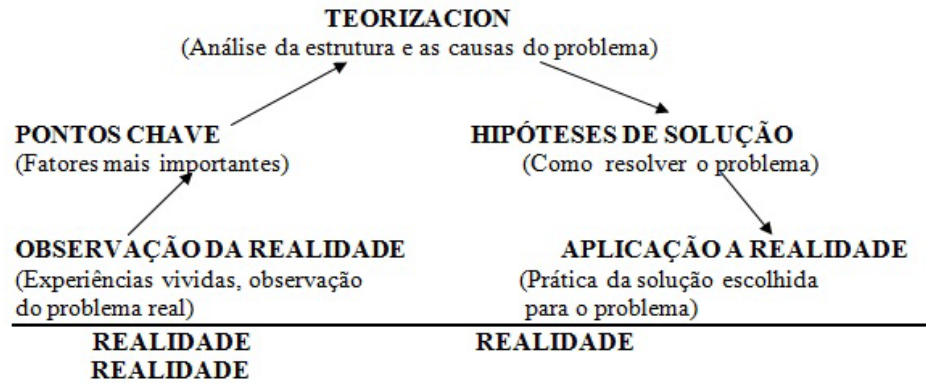
A partir das propostas mais integradas e emergentes da realidade apareceram várias abordagens pedagógicas, onde se destaca as baseadas na Teoria Construtivista da Aprendizagem. A abordagem de Investigação-Ação, proposta por Paulo Freire (1983) teve significativo impacto em muitas destas teorizações. Outra abordagem nesta linha é proposta por Francisco Gutierrez (1978), que se baseou na ideia da Linguagem Total.

Outra vertente analítica interessante foi desenvolvida por Juan Bordenave (2008) entusiasta da Pedagogia da Problematização. A metodologia é utilizada em situações nas quais os temas estejam relacionados com a vida em sociedade, tendo como referência o Método do Arco de Charles Maguerez. Trata-se de um caminho metodológico capaz de orientar a prática pedagógica preocupada com o desenvolvimento, visando o pensamento crítico e criativo.

Figura 2

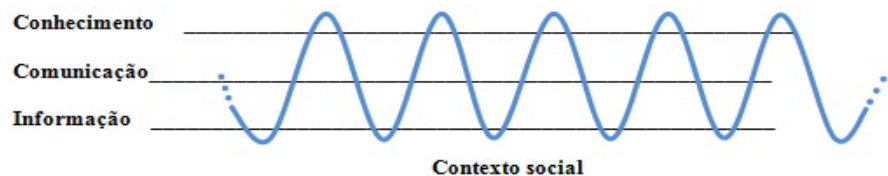
Método do Arco.

Fonte: Juan Diaz Bordenave, 2018, p.49. Adaptação do método de Maguerez.



Esse modelo mantém estrita ligação com a realidade social, de onde partem as observações e partir das quais haverá a teorização e posteriormente, com a solução ou resposta, os resultados à pergunta feita, que retorna à realidade, neste caso, do produtor rural.

### Ciclos do processo de aprendizagem



Como se observa no fluxo (figura acima, desenvolvida pelo autor) a base de toda a ação é o contexto ou a realidade. Imagine-se aqui a realidade dos alunos de uma classe, ou os agricultores de uma dada comunidade. Neste caso partimos da realidade social, no que inclui toda as articulações decorrentes (cultural, econômica, política, etc). Acessar esse contexto, portanto, é um desafio constante para os especialistas porque o acesso depende de olhar interdisciplinar para os fenômenos. Ou seja, o professor precisa falar com os alunos no nível onde eles estão e entender as dinâmicas do processo de aprendizagem. Caso contrário o mestre deixa de cumprir o seu papel de mediador. Os técnicos que trabalham com as mais altas esferas de conhecimento precisam compreender o conhecimento tácito dos agricultores e seus modos de trabalhar. Para a mente curiosa (de um bom técnico ou professor) o que se obtém dessa leitura de realidade é informação preciosa para trabalhar a comunicação com os educandos.

Num primeiro estágio da evolução para o conhecimento, portanto, são apenas dados, informações, que tem condições de evoluir na cadeia. Note-se que a informação



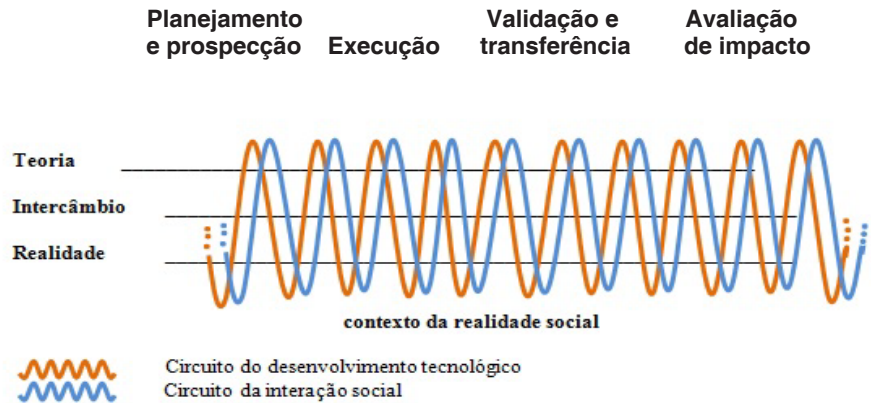
é importante, porque é o lugar simbólico de partida. Entretanto, esse lugar é repleto e cada vez mais caótico, pois hoje todos têm algo a dizer e são muitas as plataformas para a expressão pública. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) estão disseminadas e abarrotadas de dados, causando sérios problemas de seleção. Afinal, o que realmente é importante? uma pergunta sistemática nos tempos atuais.

A partir das informações da realidade é preciso arrumar o que se sabe para fugir do caos. Isso é o que faz o professor na sala de aula hoje, pois os alunos já detêm em suas inovadoras TICs as informações e cabe aos mestres levar os educandos ao caminho do conhecimento. E o faz por meio dos processos de comunicação, utilizando as técnicas próprias da pedagogia, da educação. Os extensionistas rurais fazem o mesmo quanto instruem os agricultores sobre o uso das informações disponíveis. Os instrutores “arrumam a casa”, para que o vasto conjunto de informações faça sentido num determinado locus e a partir disso possa se chegar ao estágio mais desenvolvido, que é o conhecimento sobre determinadas práticas. Ou seja, cumpre ao educador a ativação da capacidade dos educandos em repetir as práticas. O conhecimento emerge da “boa arrumação” da informação que, desta forma, pode ser aplicada pelos sujeitos, e isso depende dos processos de comunicação com a realidade.

Conhecimento significa o processo pelo qual um sujeito, individual ou coletivo, entra em relação com um objeto ou uma informação visando obter dele um saber novo. Distingue-se do mero reconhecimento, porque implica a busca, a partir de sua própria experiência, de um saber ainda não produzido. Não é, portanto, uma simples informação, porque implica uma qualificação existencial do pensamento frente a realidade (SODRÉ, 2012, p. 30).

Estamos tratando aqui das fases adultas da aprendizagem e estes conceitos são fundantes para que se compreenda o que acontece com os resultados das ações de pesquisa nas rotinas da investigação. Neste caso, a aprendizagem para este modelo tem sua base na realidade da pesquisa agropecuária e mais precisamente o acompanhamento do ciclo de pesquisa genética com a cultura da batata, no ambiente da Unidade de Pesquisa da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS. Neste ambiente é que se verifica-se originalmente a viabilidade de se trabalhar com o modelo helicoidal ou do DNA na interação entre as atividades de desenvolvimento tecnológico e de comunicação da ciência.

A proposição, após monitorar os projetos é de que os levantamentos sejam propositivos, dentro das características dos etnométodos, conforme o que foi desenvolvido por Harold Garfinkel. Propõe-se que a articulação entre o desenvolvimento tecnológico e a realidade seja definida pela capacidade de sintonia entre os atores e da eficiente percepção dos problemas de pesquisa (realidade), a fim de que se cumpram os compromissos da ciência em apresentar soluções criativas às demandas da sociedade.



O modelo helicoidal proposto é a representação da sequência de ciclos articulados da ciência com a sociedade, a qual se desenvolve em quatro etapas, desde o planejamento até a avaliação. A ideia de ciclagem parece se adequar, na medida em que se refere a fases de fenômenos que se sucedem, como o que se constata na eletrônica, ao discriminar e evolução das ondas eletromagnéticas (frequência).

O vocábulo "ciclagem" tem sua origem em "ciclo", do grego, kúklos. Refere-se a repetição de um dado fenômeno num determinado espaço de tempo. Na biologia, o conceito está ligado aos fenômenos naturais que se repetem. Pode-se falar, então, no ciclo da vida de diferentes organismos. Na sociologia, o conceito é articulado com a visão da cultura, no sentido do comportamento social, que se renova, reaparece com o decorrer do tempo, as vezes apresentando alguma alteração. Pode-se falar então no ciclo do capitalismo.

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio (1986), tais repetições podem estar ligadas a situações culturais ou sociais ligadas entre si, ou a um dos períodos do desenvolvimento social. Do ponto de vista cultural, o ciclo se refere ao conjunto de elementos que apresentam caracteres culturais semelhantes.

Neste sentido a ideia de ciclo aponta para a sequência de fenômenos que se renovam periodicamente e apresentam continuidade, como é o caso das rotinas de pesquisa. Referimos aqui a pesquisa agropecuária, que se abastece de dados da realidade para desvendar novas formas do fazer científico e assim encontrar soluções criativas. Observamos na prática, pelo acompanhamento dos projetos, que as ações de interação e comunicação com a sociedade são indissociáveis em todos os momentos da pesquisa e que isso repercute positivamente quando se tem os resultados.

Para as ações de pesquisa e desenvolvimento, portanto, a ideia de ciclagem e de articulação entre as ações de investigação e sua aderência com a realidade (social, econômica, política, cultural, etc.) são decisivas para o sucesso da atividade, conforme o que pôde ser constatado na pesquisa com batata, mas igualmente outras experiências positivas, com feijão e tomate, conduzidas pela Embrapa Clima Temperado. A articulação destas fases pode ser representada, para o caso da pesquisa agropecuária da

seguinte forma:

### Ciclo do planejamento

<b>Pesquisa</b>	<b>Interação</b>
Demandas institucionais	Inventário de documentos
Demandas governamentais	Seleção de propostas
Competências da equipe	Reuniões setoriais
Tipos de financiamento	Seleção de fontes

Figura 4  
Quadros da articulação entre a pesquisa e a interação social.  
Autoria Antônio Heberlé.

### Ciclo da Prospecção

<b>Pesquisa</b>	<b>Interação</b>
Diagnose a campo	Registros de casos típicos
Diagnose da cadeia	Reunião com cadeia de produção
Proposição de projetos	Montagem de projetos
Apresentação de propostas	Reunião com o coletivo

### Ciclo do Desenvolvimento

<b>Pesquisa</b>	<b>Interação</b>
Distribuição das ações de pesquisa	Integração da equipe
Instalação de experimentos	Acordos com parceiros
Visitas orientadas	Organização de eventos
Validação	Preparação de peças promocionais
Disseminação	Plano de marketing

### Ciclo da Avaliação

<b>Pesquisa</b>	<b>Interação</b>
Avaliação da adoção	Avaliação dos indicadores
Avaliação da pesquisa	Reuniões de avaliação
Avaliação dos resultados	Pesquisa de satisfação

As atividades de interação e comunicação nos ciclos de desenvolvimento da pesquisa são estratégicas, uma vez que se desenvolvem dentro de um sistema único e concomitante, no qual a visada constante da realidade é um dos impositivos para o sucesso das investigações.

## Considerações finais

O acompanhamento do projeto de melhoramento da batata, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas-RS, mostra a importância substantiva de envolver os integrantes dos sistemas produtivos no desenvolvimento tecnológico, ouvindo-os aten-

tamente. Igualmente é essencial perceber o contexto, antes de qualquer decisão sobre o andamento dos projetos.

As pessoas diretamente envolvidas sabem e pensam o seu desenvolvimento e a pesquisa precisa ficar atenta a estes sinais. Para atingir os objetivos da percepção precisamos aprender a ouvir com atenção, criando condições para tal, baseadas na liberdade de expressão e na motivação para falar dos sujeitos, num clima informal, regrado pela segurança e pelo respeito mútuo.

Proporcionar encontros de discussão sobre aumento e estabilidade da produção com os membros de um território ou sistema produtivo, composta por agricultores, comerciantes, industriais, técnicos, consumidores, pode ser um bom exercício. Neste caso o pesquisador é um ouvinte privilegiado e sai do evento com um farto material para orientar os seus projetos. Entre os atores da cadeia os ajustes são feitos naturalmente, como o caso da pesquisa com batata.

Com a interação e o intercâmbio há possibilidades de consenso sobre as necessidades mais prementes, o que tira o peso da decisão (do que pesquisar) da instituição de ciência. A maior vantagem em se trabalhar com a interação preconizada pelo Modelo Helicoidal, apresentado neste estudo, é o fato de se identificar, de forma compartilhada, os problemas de pesquisa e comprometer todos os integrantes da cadeia de produção com a condução dos estudos.

## Referências

- BORDENAVE, Juan e PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 29. ed. Petrópolis, Vozes, 2008.
- BORDENAVE, Juan. **O que é comunicação Rural**. São Paulo: Brasiliense, 1983. 104 p.
- BOURDIEU, Pierre. Algumas propriedades do campo In: **BOURDIEU, Pierre**. Questões de sociologia. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.
- FERREIRA, A. B. de H. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. RJ: Nova Fronteira, 1986.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983, 93 p.
- DILTHEY, W. **Introduction to the Human Sciences**. Edited by R. A. Makkreel & F. Rodi; trad. Michael Neville. New Jersey: Princeton University Press, 1989.
- GARFINKEL, Harold. O que é etnometodologia? In: **Studies in ethnomethodology**. Cambridge: Polity Press, 1996 [1967]. cap. 1. p. 1-34.
- GUTIERREZ, Francisco. **Linguagem total: Uma pedagogia dos meios de comunicação**. São Paulo, Summus, 1978.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- PEREIRA, Arione da Silva. **Comunicação Pessoal**, março de 2011 e outubro de 2013.
- SODRÉ, Muniz. **Reinventando a educação: diversidade, descolonização e redes**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, 278 p.