

PROBLEMATIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES DE PAULO FREIRE E GÉRARD FOUREZ

PROBLEMATISATION AND CONTEXTUALISATION IN SCIENCE EDUCATION:
CONTRIBUTIONS FROM PAULO FREIRE AND GÉRARD FOUREZ

PROBLEMATIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS: CONTRIBUCIONES DE PAULO FREIRE Y GÉRARD FOUREZ

Elio Carlos Ricardo¹

DOI: 10.54899/dcs.v23i87.4593

Recibido: 13/02/2026 | Aceptado: 17/02/2026 | Publicación en línea: 24/02/2026.

RESUMO

É frequente os alunos questionarem as finalidades daquilo que aprendem na escola. Isso pode levar a um desinteresse em aprender e, por consequência, a dificuldades na aprendizagem. Algumas estratégias didáticas buscam tornar os conteúdos escolares mais significativos para os educandos, como o trabalho com situações-problema ou aplicações no dia a dia. Este artigo visa a oferecer uma compreensão sobre problematização e contextualização, em especial, no ensino das disciplinas científicas. Para isso, toma como base teórica uma análise comparativa entre as ideias e propostas de Paulo Freire e Gérard Fourez. Ainda que sejam educadores oriundos de distintos contextos e com diferentes premissas, há algumas aproximações que podem ajudar a esclarecer aspectos da problematização e da contextualização capazes de auxiliar os professores a implementarem tais abordagens em suas aulas. Para isso, um primeiro passo consiste em superar a percepção de que problematizar ou contextualizar seria apenas ilustrar os conteúdos escolares com exemplos de aplicações no cotidiano. Conclui-se com a percepção de que a problematização é condição necessária para uma efetiva contextualização.

Palavras-chave: Problematização. Contextualização. Situação-Problema. Paulo Freire. Gérard Fourez.

ABSTRACT

It is common for pupils to question the purposes of what they learn at school. This may lead to a lack of interest in learning and, consequently, to difficulties in the learning process. Certain pedagogical strategies seek to render curricular content more meaningful to pupils, such as the use of problem situations or applications drawn from everyday life. This article aims to provide an understanding of problematisation and contextualisation, particularly in the teaching of scientific disciplines. To this end, it adopts as its theoretical framework a comparative analysis of the ideas and proposals of Paulo Freire and Gérard Fourez. Although they are educators originating from distinct contexts and grounded in different premises, there are points of

¹ Livre-Docente em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.
E-mail: elioricardo@usp.br

convergence that may help to clarify aspects of problematisation and contextualisation capable of assisting teachers in implementing such approaches in their lessons. A first step in this process involves overcoming the perception that to problematise or contextualise merely entails illustrating curricular content with examples of everyday applications. It is concluded that problematisation constitutes a necessary condition for effective contextualisation.

Keywords: Problematisation. Contextualisation. Problem Situations. Paulo Freire. Gérard Fourez.

RESUMEN

Es frecuente que el alumnado cuestione las finalidades de aquello que aprende en la escuela. Ello puede conducir a una falta de interés por el aprendizaje y, en consecuencia, a dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunas estrategias didácticas buscan dotar de mayor significado a los contenidos escolares para los estudiantes, como el trabajo con situaciones-problema o con aplicaciones vinculadas a la vida cotidiana. Este artículo tiene como objetivo ofrecer una comprensión de la problematización y la contextualización, en particular en la enseñanza de las disciplinas científicas. Para ello, adopta como marco teórico un análisis comparativo de las ideas y propuestas de Paulo Freire y Gérard Fourez. Si bien se trata de educadores procedentes de contextos distintos y sustentados en premisas diferentes, existen ciertos puntos de convergencia que pueden contribuir a esclarecer aspectos de la problematización y la contextualización susceptibles de ayudar al profesorado a implementar tales enfoques en sus aulas. Un primer paso en este sentido consiste en superar la percepción de que problematizar o contextualizar implica únicamente ilustrar los contenidos escolares con ejemplos de aplicaciones en la vida cotidiana. Se concluye que la problematización constituye una condición necesaria para una contextualización efectiva.

Palabras clave: Problematización. Contextualización. Situaciones-problema. Paulo Freire. Gérard Fourez.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

Ao iniciar cada ano escolar, os professores se encontram diante de várias turmas para as quais pretendem ensinar um conjunto de conteúdos ou competências previsto nos programas curriculares oficiais e nos planos de ensino, muito similares aos anos anteriores. A isso se somam práticas padronizadas presentes no cotidiano escolar que, em geral, adequam-se a esse ambiente, como a estrutura das aulas, as avaliações e as atividades que serão aplicadas. A expectativa inicial é que alguns alunos irão aprender o que será ensinado, outros não. Mas, se o professor se colocasse a seguinte pergunta: todos os meus alunos são capazes de aprender o que eu pretendo

ensinar para eles? Se a resposta for negativa, então, uma prática de ensino que leve apenas uma parte desses alunos à aprendizagem seria aceitável, pois nem todos conseguem aprender. Mas, se a resposta for afirmativa, então, uma nova questão se apresenta: como fazer cada aluno se apropriar do conhecimento dentro de sua individualidade e, ao mesmo tempo, trabalhar com sujeitos dentro de um coletivos?

Essas questões tomam outros contornos se colocadas no contexto do ensino das ciências. Nesse caso, dois aspectos devem ser considerados: primeiro, o conhecimento científico, em geral, é contraintuitivo e, segundo, aprender ciência não se dá pelo simples “polimento” do senso comum; com frequência, são necessárias algumas rupturas, como destacou Bachelard (1996). Os alunos trazem consigo “explicações” para as coisas e para o seu dia a dia, sustentadas pelo senso comum e por aspectos culturais. As pesquisas em didática das ciências chamam esses conhecimentos de concepções alternativas ou espontâneas que ocupam, muitas vezes, o lugar daqueles conteúdos que os professores de ciências pretendem ensinar (Astolfi, 1988, 1994). Alguns alunos percebem essas diferenças e entendem que parece haver uma “ciência” do cotidiano e uma “ciência” escolar. Esses alunos entram no jogo didático² e reconhecerão as práticas e estratégias do professor, saindo-se bem nas avaliações, pois sabem dar as respostas que se espera deles. No entanto, haverá aqueles alunos que não entrarão nesse jogo e terão grandes dificuldades nas aulas e nas avaliações. Esses dependerão da sensibilidade do professor para colocá-los no jogo. Ocorre que essa sensibilidade pode ser o resultado de alguns anos de experiência. Assim, dada sua importância, tal problema deveria ser tratado já na formação inicial dos professores.

Trazar essa questão para a formação dos professores das disciplinas científicas implicaria oferecer-lhes ferramentas didáticas para que possam analisar e refletir sobre suas escolhas e práticas de sala de aula e buscar, por exemplo, uma aproximação entre os discursos do professor e dos alunos. Ou seja, mediar a relação entre as concepções e expectativas dos alunos e aquilo que se pretende ensinar. Uma exigência didática para isso consiste em transformar didaticamente o que foi um problema da ciência em um problema para os alunos, pois o que foi uma questão relevante para a ciência não necessariamente será para os alunos. Isso seria uma problematização? Ou seria uma contextualização?

² Metáfora usada por Brousseau (1986) para se referir à dinâmica que se estabelece em uma Relação Didática entre professor-aluno-conteúdos, no contexto da sua teoria do Contrato Didático.

Essas questões serão tratadas neste artigo. Entende-se que são conceitos fundamentais em um ensino de ciências que pretende oferecer uma formação geral para os alunos com vistas à autonomia intelectual. Entretanto, aplicar uma problematização ou uma contextualização não se daria isoladamente. Envolve também concepções de sujeito e escolhas didáticas em relação a quais assuntos serão significativos para os educandos.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar uma análise comparativa acerca dos conceitos de problematização e contextualização a partir dos trabalhos de dois autores: Paulo Freire e Gérard Fourez. Todavia, não se trata de juntar duas coisas em uma só; ao contrário. A intenção é oferecer duas visões acerca da problematização e da contextualização, além de outros conceitos, como ferramenta didática para o ensino das disciplinas científicas.

PAULO FREIRE E GÉRARD FOUREZ: UMA APROXIMAÇÃO

Paulo Freire, educador brasileiro, destacou-se por constatar a opressão que o analfabetismo provoca nos sujeitos e trabalhou com a alfabetização de adultos sob a perspectiva de uma pedagogia libertária, ou dialógica, ou, ainda, problematizadora, a partir das situações existenciais concretas e temas geradores. Merece destaque em suas obras a concepção de sujeito e seu processo de humanização pelo caminho da educação. Gérard Fourez, físico e filósofo belga, desde a década de 1980 discute a alfabetização científica e tecnológica, a fim de promover um ensino de ciências capaz de prover os alunos com as capacidades de teorização e modelização para desenvolverem certa autonomia na tomada de decisões a respeito de assuntos científicos e tecnológicos diante de situações significativas. Defende uma compreensão da ciência como construção humana social e historicamente localizada. No entanto, cada um desses autores, trata do ensino e da educação em distintos contextos econômicos, sociais e culturais, embora possam compartilhar objetivos gerais.

A partir de pontos de partida distintos, tanto Freire quanto Fourez, trouxeram importantes contribuições para a educação e para o ensino das ciências ao colocarem, ou recolocarem, em questão as finalidades da formação dos alunos e, conseqüentemente, da escola. Trata-se de um tema relevante, pois, como destaca Perrenoud (1999), os alunos acreditam cada vez menos que a escola poderá ser útil para seus futuros. Na mesma direção, Martinand e Durey (1994) questionam o seguinte: “esses saberes escolares, dos quais se diz que são descontextualizados, desarticulados e separados da prática social que lhes fundou historicamente, são funcionais ainda hoje em uma

prática exterior à escola e a qual preço?” (p.77). Dessa forma, seria possível um ensino a partir do qual os alunos pudessem aplicar os conteúdos escolares em práticas sociais identificáveis?

A CONCEPÇÃO DE SUJEITO EM FREIRE E EM FOUREZ

A pedagogia para a liberdade do sujeito proposta por Freire vai além de uma abordagem epistemológica. O sujeito ocupa posição central, na medida em que a educação problematizadora/libertadora rompe com a verticalidade das práticas tradicionais de ensino, na qual o professor tenta “depositar” de cima para baixo os conteúdos. Para Freire, tanto o educador quanto o educando terão que construir uma relação dialógica, a fim de que a realidade seja percebida, ou seja, que ocorra a percepção do mundo em que se encontram para ser objeto de reflexão e análise e, se necessário, para sua superação.

Essa percepção da realidade ocorre por meio da investigação e do diálogo para surgirem o que Freire chama de *temas geradores*, que carregam uma visão de mundo, linguagens e formas de pensamento de um contexto histórico e social definido. Paralelamente a isso, seriam reveladas aquelas situações que se colocam como limites para a compreensão da realidade vivida pelos sujeitos e que se transformam em obstáculos para sua libertação. São as chamadas *situações-limites*. De acordo com Freire (1985), a compreensão dessas situações é a consciência histórica e sua superação pelo sujeito constitui a humanização, pois a opressão também ocorre na impossibilidade de ultrapassar esses limites, os quais tornam os sujeitos engessados e sem perspectivas de mudanças. Trata-se do reconhecimento e da ampliação da existência histórica desse sujeito.

A proposta pedagógica de Freire busca construir uma relação dialética com o mundo colocando em questão os aspectos históricos e as contradições presentes na realidade. Ou seja, é uma “práxis que, sendo reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação” (Freire, 1985, p.108). É uma concepção de práxis que vai além da mera utilização dos conhecimentos na prática, pois implica reflexão, ação e transformação, não apenas da realidade, mas também do sujeito.

Ao tratar da abordagem temática, Freire destaca três aspectos interligados nesse processo: codificação, problematização e decodificação. A problematização será tratada mais adiante. O entendimento de Freire sobre codificação e decodificação permite compreender o lugar do sujeito na construção do conhecimento, conforme se observa nos extratos a seguir:

A codificação de uma situação existencial é a representação desta, com alguns de seus elementos constitutivos, em interação. A descodificação é a análise crítica da situação codificada. (Freire, 1985, p.114)

A descodificação da situação existencial provoca esta postura normal, que implica num partir abstratamente até o concreto; que implica numa ida das partes ao todo e numa volta deste às partes, que implica num reconhecimento do sujeito no objeto (a situação existencial concreta) e do objeto como situação em que está o sujeito. (Freire, 1985, p.114)

A relação dialética entre homem e mundo, sujeito e objeto, fica clara. Trata-se da leitura da realidade compartilhada por esse sujeito coletivo, mas que não está separada dele. A compreensão dessa realidade em tempo real, histórica e socialmente situada, possibilita a investigação da atuação do sujeito nessa realidade, o que poderia ser entendido como a práxis. No processo de codificação e descodificação, ao mesmo tempo em que ocorre uma abstração da realidade, há também uma aproximação com o sujeito. Nas palavras de Freire, “o sujeito se reconhece na representação da situação existencial ‘codificada’, ao mesmo tempo em que reconhece nesta, objeto agora de sua reflexão, o seu contorno condicionante em e com que está, com outros sujeitos” (Freire, 1985, p.114).

Na descodificação, ou seja, no retorno ao sujeito do que partiu dele, ou, ainda, na relação entre o abstrato e o concreto, pode-se observar a participação tanto do sujeito quanto do objeto na construção do conhecimento. Outro aspecto relevante é a percepção de que a compreensão da realidade vai além do espaço físico próximo, embora possa ser o ponto de partida, pois haveria uma abstração dessa realidade para que seja possível superar as situações-limite. Essa transcendência, segundo Freire (1985), visa a libertar o sujeito da não-consciência de sua situação existencial. De acordo com o autor:

As codificações, de um lado, são a mediação entre o “contexto concreto ou real”, em que se dão os fatos e o “contexto teórico”, em que são analisadas; de outro, são o objeto cognoscível sobre que o educador-educando e os educandos-educadores, como sujeitos cognoscentes, incidem sua reflexão crítica. (Freire, 1985, p.128)

No entanto, somente a ação não é suficiente, pois a práxis se consolida também pela reflexão. Se apenas a ação encerrar o processo, corre-se o risco de não mudar a realidade, pois se pode agir na aparência. A reflexão é necessária!

Enquanto em Freire a concepção de sujeito vai além do campo epistemológico, embora o inclua, conforme foi mencionado anteriormente, em Fourez, como filósofo da ciência, há uma preocupação com os aspectos epistemológicos relacionados à visão do sujeito, mais especificamente, na construção das ciências.

Ao tratar da observação e do fato científico, Fourez destaca a participação do sujeito na perspectiva de uma construção social. Além disso, ressalta que a linguagem cumpre papel importante em qualquer teorização, representação ou modelização³ do mundo. Dessa forma, esse sujeito deve ser percebido em sua dimensão coletiva. Portanto, Fourez assume que haveria uma objetividade socialmente construída e não uma objetividade absoluta. Segundo o autor, “os objetos não são dados ‘em si’, independentemente de todo contexto cultural. Contudo, não são construções subjetivas no sentido corrente da palavra, isto é, ‘individuais’: é justamente graças a uma maneira comum de vê-los e descrevê-los que os objetos são objetos” (Fourez, 1995, p.49). Essa necessidade de comunicação com o mundo e com os outros implica, para Fourez, a inserção em uma instituição social, como a ciência, para que a descrição não seja subjetiva no sentido estrito; individual. Ou seja, essa construção segue regras socialmente reconhecidas. Todavia, não fica claro se essas *regras socialmente reconhecidas* se referem à comunidade científica, conforme a define Kuhn (1991), por exemplo, ou teria um sentido mais amplo. Trata-se de uma concepção de ciência que pode levar ao relativismo, conforme será tratado mais adiante.

Fourez assume que a ciência é uma construção social e defende uma visão histórica da ciência, na qual a verdade científica é construída e serve para a ação. Ao mesmo tempo, ressalta que “esse caráter histórico não implica que se possa construir, de maneira equivalente, qualquer verdade: sabemos que as representações teóricas não são todas bem sucedidas” (Fourez, 1995, p.255). Essa compreensão da ciência como construção social e sua articulação com o contexto histórico fica mais clara quando o autor conceitua a ciência como uma tecnologia intelectual: “de certo modo, as ciências podem ser vistas como tecnologias intelectuais que permitem atuar no mundo. Com efeito, os modelos científicos são maneiras de representar o estado das coisas de tal forma que se possa atuar sobre elas e comunicar-se com respeito às mesmas” (Fourez, 1998, p.51).

Assim, a diferença epistemológica entre as ciências e as tecnologias estaria relacionada principalmente ao lugar de aplicação de cada uma e ambas teriam finalidades e intencionalidades humanas. Dessa forma, o debate sobre o papel e o valor da ciência na história da humanidade se amplia. A concepção de ciência acabada, absoluta e objetiva é colocada em questão, pois, de acordo com Fourez, a ciência seria construída por sujeitos social e historicamente situados com vistas a projetos bem definidos.

³ Designação de uma representação de determinado fenômeno que lhe são atribuídas propriedades a serem testadas, em geral, empiricamente.

Além de tratar da construção da ciência no campo epistemológico, Fourez traz contribuições também para o ensino das ciências a partir da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Em relação aos seus propósitos, Fourez salienta que:

Ainda que o interesse pela alfabetização científico-técnica esteja, como o temos visto, polarizado por muitas perspectivas (sócio-econômica, democrática, humanista), de fato, a ACT persegue geralmente três fins: a autonomia do indivíduo (componente pessoal), a comunicação com os demais (componente cultural, social e teórico), e um certo manejo do ambiente (componente econômico). (Fourez, 1997, p.61)

Ao destacar algumas das finalidades da ACT, Fourez espera que o sujeito alfabetizado científica e tecnologicamente tenha a capacidade de “negociar” com certa autonomia as decisões que terá de tomar diante de determinadas situações-problema, sem que precise aceitar passivamente a opinião de especialistas. Não se trata de assumir o lugar ou dispensar o especialista, mas de ter condições de estabelecer um diálogo. Por isso, Fourez entende que é importante para o aluno/sujeito compreender o conhecimento científico como uma construção humana que visa a solucionar problemas específicos. Assim, a metáfora da ACT coloca a linguagem e a comunicação em lugar de destaque, especialmente ao tratar a ciência como uma construção social de representações que substituem os fenômenos mais complexos. Esse conhecimento representativo possibilita estabelecer discussões a respeito da situação e tomada de decisões para a ação, dependendo da confiabilidade e adequação do modelo. Ao mesmo tempo em que essas representações têm um caráter individual, estão fortemente ligadas a fatores como a linguagem e o contexto cultural. O sujeito está presente tanto na construção do conhecimento científico quanto em sua finalidade, ou seja, na autonomia que dá ao sujeito por meio de um *saber fazer* e um *poder fazer* ao retornar para sua realidade vivida e compreendê-la de outra forma.

A PROBLEMATIZAÇÃO EM FREIRE E EM FOUREZ

A problematização ocupa lugar de destaque na proposta pedagógica de Freire. Assim, essa problematização é mais ampla, por exemplo, do que o mero levantamento das concepções dos alunos acerca de determinado conceito ou situação, ou mesmo de conceitos científicos, como tratam as pesquisas sobre concepções alternativas, que estariam mais no campo cognitivo. Ao enfatizar unicamente as concepções no campo cognitivo, deixa-se de lado o processo pelo qual essas representações foram construídas. Para Freire, as concepções/representações são o produto de uma relação com os valores, costumes e necessidades da coletividade na qual o sujeito está

inserido. Delizoicov (1991) sintetiza essa questão ao afirmar o seguinte:

Acredito que a pergunta formulada por esses pesquisadores – “Quais os conceitos que os alunos têm sobre o conceito científico X?” – deve ser precedida (ou no mínimo articulada) pelas perguntas: que necessidade(s) levou(aram) os alunos a conceberem tal conceito? O que os alunos querem “explicar com os conceitos que estão usando?”. (Delizoicov, 1991, p.124)

Isso implica algumas escolhas didáticas de temas/conteúdos que sejam significativos para os alunos e que estejam relacionados com situações-problema social e historicamente localizadas, pois, como ressalta Chevallard (1994), “nenhum saber ensinado se autoriza por si mesmo” (p.146). Ou seja, a legitimidade epistemológica é condição necessária, mas não suficiente. Exige-se também uma legitimação cultural, uma pertinência. Portanto, espera-se que os conhecimentos aprendidos pelos alunos sejam mobilizáveis em outros contextos, onde as necessidades de conhecimento se manifestam, para além do espaço escolar. Nessa perspectiva, o reconhecimento e a reflexão acerca do distanciamento entre o conhecimento do aluno e o conhecimento científico permite a exploração das contradições e dos limites que aquele conhecimento tem e faz com que o educando perceba a relevância do que aprendeu. Nesse sentido, ao tratar das características das situações-problema, Delizoicov (2001) destaca que:

(...) problemas que devem ter o potencial de gerar no aluno a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não tem e que ainda não foi apresentado pelo professor. É preciso que o problema formulado tenha uma significação para o estudante, de modo a conscientizá-lo de que a sua solução exige um conhecimento que, para ele, é inédito. (Delizoicov, 2001, p.133)

Essa problematização possibilitará o diálogo, tanto com a realidade do sujeito quanto entre professor e alunos, o que caracteriza em essência a proposta de Freire. Essa aproximação entre educador e educando é fundamental na investigação temática. Isso fica claro nos passos sugeridos por Freire para o levantamento dos temas: i) aprofundamento das práticas locais; ii) apreensão do conjunto de contradições; iii) círculos de investigação temática; iv) estudo sistemático e interdisciplinar dos temas; v) redução temática; vi) codificação – melhor canal de comunicação; vii) programa – material didático; viii) devolução ao sujeito; ix) apresentação do programa (Freire, 1985)⁴.

⁴ Delizoicov e Angotti (1992) apresentam um programa construído a partir do tema gerador Energia na perspectiva freiriana destinado, especialmente, a licenciandos do curso de física. O modelo é transponível para outros temas e outras disciplinas.

Observa-se que a interpretação do processo de investigação temática envolve uma relação dialética entre a apreensão da realidade e o retorno para o sujeito daquilo que foi extraído/percebido. Assim, Freire se opõe à educação bancária, na qual os conhecimentos seriam “depositados” na cabeça do aluno, sem preocupação a respeito de sua pertinência para aquele contexto sócio-histórico e sem explorar as percepções que o sujeito/aluno possui da realidade antes de problematizá-la. Nesse sentido, Freire ressalta o seguinte:

Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo, daqueles elementos que este lhe entregou de forma inestruturada. (Freire, 1985, p.98)

Nesse processo de levantamento temático, Freire destaca que é possível acrescentar temas que não tenham surgido na investigação inicial, mas que sejam fundamentais para uma reflexão-ação. Nesse caso, seriam os *temas-dobradiças*, cujo papel seria de articuladores com os demais temas; daí a metáfora de sua denominação. A problematização, dentro da tríade codificação – problematização – descodificação, é o ponto de partida da relação dialógica entre sujeito e objeto, sendo este último o que se deseja/necessita conhecer. Assim, a problematização não é gerada pela mera constatação da falta de um conhecimento, mas da percepção da necessidade desse conhecimento diante de uma situação. Meirieu (1998) define bem uma situação-problema nessa perspectiva, ao ressaltar que se trata de uma “situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. Esta aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer o obstáculo na realização da tarefa” (Meirieu, 1998, p.192).

A concepção de problematização em Fourez não é tão explícita quanto em Freire. No entanto, pode-se perceber certa aproximação entre ambos. Fourez se coloca como sócio-construtivista, afirmando que:

O sócio-construtivismo corresponde a um movimento contemporâneo da epistemologia segundo o qual os cientistas inventam e/ou utilizam as teorias para outorgar sentido ao que os rodeia e para atuar. Elementos sociais condicionam e são constitutivos desta invenção e destes usos. (Fourez, 1998, p.32)

Ao conceituar a ciência como uma tecnologia intelectual, Fourez enfatiza a localização histórica das realizações científicas e assume que “as ciências não seriam uma busca da verdade

por ela mesma, senão a busca de uma verdade para um lugar material e culturalmente situado” (Fourez, 1997, p.49). O autor chama a atenção para o fato de que, se a ciência for entendida como uma ferramenta intelectual, o cientista dominaria o instrumento, mas não o discurso científico, pois, do contrário, estaria inserido nele, já que se trata de uma construção social. Desse modo, Fourez defende que a metáfora da tecnologia seria mais adequada porque esta não é mero instrumento, mas uma organização social que procura atender às necessidades e resolver problemas localizados em tempo real. Assim, ao se referir à ACT, Fourez afirma que:

(...) uma alfabetização científico-técnica deve passar por um ensino de ciências em seu contexto e não como uma verdade que tenha um fim em si mesma. Alfabetizar científico-tecnicamente significará, sem dúvida, que se terá consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe porque, em vista de que, e para quem foram inventados. (Fourez, 1997, p.81)

Para trabalhar na perspectiva de uma ACT, Fourez sugere o caminho dos projetos didáticos interdisciplinares. Para isso, o autor recorre à metáfora de “ilhas” de conhecimentos racionais a partir de um problema bem delimitado. Mais especificamente, Fourez denomina tais projetos de *Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR)*, as quais adquirem sentido articuladas a um projeto que tenha por objetivo construir uma representação teórica apropriada de uma situação-problema precisa. Segundo o autor, as possíveis etapas de uma IIR seriam: i) construir um panorama espontâneo da situação-problema; ii) reduzir o panorama inicial, especificando os atores envolvidos, as áreas/disciplinas envolvidas, normas, conceitos centrais e possíveis caminhos para a solução; iii) pesquisas iniciais às especialidades/disciplinas envolvidas; iv) pesquisa aprofundada às especialidades; v) aprofundamento de temas/conceitos específicos e essenciais; vi) primeira esquematização geral dos resultados; vii) novo aprofundamento de temas/conceitos, se necessário; viii) síntese e elaboração final da solução encontrada e sua comunicação.

Essas etapas são orientações para o professor organizar seu trabalho, sem a necessidade de apresentá-las nominalmente aos alunos. Ademais, são plenamente flexíveis, pois os alunos tomarão decisões sobre quais caminhos deverão seguir para construir a melhor solução. Assim, o professor parte da escolha do tema, da situação-problema e do “produto final”, sendo que este último poderá assumir várias formas a partir do problema inicial. Maquetes, cartazes, exposições, folhetos, seminários, comunicação ou demanda para alguma autoridade ou serviço público, entre outros, podem ser a forma de apresentação/comunicação da solução encontrada. No entanto, é fundamental que ocorra uma sensibilização em relação à situação-problema antes do início da

IIR, ou seja, que os alunos se reconheçam naquilo que está sendo proposto e que vislumbrem um final para o projeto. Para isso, as situações-problema têm que gerar uma sensação de factibilidade, pois, de outro modo, os educandos podem desistir da busca por soluções caso entendam que estas estariam fora do seu alcance⁵.

Assim como em Freire, a relação entre a realidade e seus valores é um dos propósitos da IIR. O ponto de partida também são as representações dos alunos, especialmente na fase inicial, e sua relação dialética com a leitura que fazem da realidade. Particularmente nas fases iii, iv e v acima ocorrerá a reflexão sobre as reais necessidades de se conhecer determinado objeto e com quais finalidades. Ao final, a IIR terá que resultar em um “produto”, em resposta a um compromisso social assumido anteriormente pelos participantes do projeto, na medida em que reconheceram a relevância da situação-problema. Essas três fases, em especial, caracterizam bem o surgimento das demandas de conhecimentos pelos educandos, aproximando-se muito da problematização freiriana.

A CONTEXTUALIZAÇÃO EM FREIRE E EM FOUREZ

A relação dialética entre a consciência histórica e a realidade do sujeito presente nas ideias de Freire se aplica também na articulação entre o concreto e o abstrato. Ou seja, no concreto da apreensão da visão de mundo cotidiana desse sujeito e na abstração de saberes universalizantes que poderão ser mobilizados em outros contextos, a fim de possibilitar a intervenção naquela realidade. Por isso, Freire defende que o conteúdo programático terá de ser extraído da investigação temática, mais especificamente, da *redução temática*, a partir de situações significativas do cotidiano desse sujeito/aluno. Assim, fica evidente a importância da dialogicidade entre educador e educandos e da ação acompanhada de reflexão. De acordo com Freire:

A existência, porque humana, não pode ser muda, silenciosa, nem tampouco pode nutrir-se de falsas palavras, mas de palavras verdadeiras, com que os homens transformam o mundo. Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar. (Freire, 1985, p.92)

Trata-se novamente de uma perspectiva dialética de *pronunciar o mundo* e problematizá-

⁵ SCHMITZ (2004) apresenta um exemplo de aplicação das IIR em aulas de física no ensino médio.

lo para que ocorra a reflexão, seguida de novos pronunciamentos e possibilidades de mudança daquela realidade reconhecida anteriormente. Isso torna o conhecimento significativo, pois nasceu da relação do sujeito com o real e com os outros e retornará ao sujeito a partir da exploração dos limites da sua consciência histórica anterior. Esse retorno, no entanto, será estruturado e não será um conhecimento imposto. Ao tratar da descodificação, Freire a entende como uma exteriorização da visão de mundo e acrescenta que se os sujeitos “não expressam concretamente um tema, existe um tema dramático: o tema do silêncio” (Freire, 1985, p.115).

A investigação temática está no domínio do humano e refere-se, segundo Freire, a um processo de busca de conhecimentos e de interpretação dos problemas. A noção de contextualização aqui presente é a de um conhecimento significativo que tenha sua origem no cotidiano do sujeito/aluno em sua tomada de consciência da realidade pronunciada e que os conhecimentos apreendidos possuam a dimensão da universalidade que transcende aquele cotidiano que será modificado. Ao enfatizar a vocação ontológica do homem, Freire pretende humanizar o sujeito, fazendo com que ele ultrapasse os limites que obscurecem sua percepção da realidade.

A contextualização para Fourez está presente em sua concepção de ciência como tecnologia intelectual, já que nesse sentido esse empreendimento humano estaria histórica e socialmente localizado, com objetivos bem definidos. Entretanto, também há uma preocupação em Fourez a respeito da universalização desse conhecimento para outras situações-problema. Isso se evidencia quando o autor destaca que o que se pretende com a ACT é a possibilidade de teorização e modelização, com vistas à autonomia do sujeito.

Ao propor as IIR, Fourez enfatiza que o objeto de estudo terá que estar muito bem definido para determinado contexto. Nas palavras do autor, “um modelo, um conceito ou uma representação estão contextualizados quando são apresentados com seu contexto de invenção ou de uso pertinente” (Fourez, 1998, p.121). Esses saberes estariam adaptados a contextos precisos, mas poderiam ser mobilizados diante de situações novas. Sobre isso, Fourez destaca que se poderá “dizer também que se tenha contextualizado um saber quando o modifica de modo que seja operacional em outro contexto diferente daquele para o qual tenha sido inventado” (Fourez, 1998, p.122). Nesse sentido, o autor também salienta que:

A epistemologia clássica tem a tendência a apresentar uma teoria ou uma lei científica como verdadeira ou falsa. Na medida em que se aceita que há uma infinidade de representações possíveis de uma mesma situação, a questão não é mais saber se tal representação ou tal modelo é “verdadeiro”, senão saber em que contexto e em função

de que projeto é pertinente, quer dizer, útil. (Fourez, 1998, p.83)

Com isso, Fourez consolida sua visão de ciência como construção humana social e historicamente localizada e com fins bem específicos, ou seja, uma tecnologia intelectual.

IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Antes de tratar das aplicações das ideias de Freire e Fourez no ensino das disciplinas científicas, é relevante destacar que os conteúdos científicos presentes nos programas escolares e ensinados na escola passaram por um processo de didatização e, embora tenham correspondência com a ciência historicamente produzida, não são a mesma coisa. Nesse sentido, a teoria da Transposição Didática de Yves Chevallard (1991) é esclarecedora.

De acordo com Chevallard (1991), existem ao menos três esferas de conhecimentos⁶ a serem consideradas em um sistema didático, a saber, os conhecimentos científicos de referência produzidos pelos cientistas, os conhecimentos que compõem os programas escolares e os livros didáticos, e os conhecimentos que serão ensinados na sala de aula⁷. Entre uma esfera e outra ocorrem alguns processos transpositivos, entre eles, a descontextualização, a despersonalização e a desincretização. Esta última, segundo o autor, refere-se à reorganização dos conteúdos em capítulos e séries escolares, cuja divisão e separação é meramente didática. A despersonalização faz referência ao fato de que os livros didáticos, em geral, apresentam a ciência como sendo um trabalho de poucas pessoas ao longo da história e não como um trabalho coletivo. E, a descontextualização consiste na extração dos conteúdos que serão ensinados do seu contexto histórico de produção, ou seja, são transpostos para a sala de aula apenas as respostas dadas a problemas científicos históricos que não são do conhecimento dos alunos.

Essa descontextualização, como resultado da didatização, em geral, leva os alunos a não perceberem a relevância dos conteúdos, pois não compartilham dos problemas da ciência. Uma possibilidade de tratar isso didaticamente seria uma recontextualização recorrendo à história da ciência, mas, mesmo neste caso, há riscos de ser insuficiente para dar significado aos alunos àquilo que se pretende ensinar. Outra possibilidade seria construir uma recontextualização sócio-histórica. Nesse caso, as ideias de Freire e Fourez podem ajudar.

Em geral, os professores buscam contextualizar os conteúdos científicos oferecendo

⁶ Chevallard, e a escola da didática das ciências francesa, utiliza o termo saberes.

⁷ Originalmente, Chevallard chama, respectivamente, de saber sábio, saber a ensinar e saber ensinado.

alguns exemplos de aplicações no cotidiano ou em artefatos tecnológicos. Entretanto, a partir de uma abordagem freiriana, o ponto de partida não seria o conhecimento científico a ser ensinado, mas uma situação-problema, ou uma problematização, de algum aspecto da realidade que possa ser mais bem compreendido com a apreensão de conceitos científicos, por exemplo. Nesse caso, ao preparar uma aula ou atividade, o professor teria que seguir uma nova lógica:

Situação-problema – Significado (sentido) – Conteúdos científicos – Retorno à situação-problema (contextualização)

Dessa forma, a situação-problema/problematização seria o ponto de partida para construir algum significado para os alunos e a contextualização se daria no retorno à situação inicial, mas agora com a posse de novos conhecimentos que podem levar os alunos a uma nova compreensão, potencialmente capaz de gerar reflexões e ações nesse cotidiano problematizado.

Delizoicov e Angotti (1992, 1994) propõem uma abordagem problematizadora a partir dos chamados Momentos Pedagógicos, a saber, problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. De acordo com os autores, “a problematização inicial visa à ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes” (Delizoicov e Angotti, 1992, p.29). Nota-se, portanto, uma estreita aproximação com a proposta de Paulo Freire.

Para o caso da ACT de Fourez, as discussões precedentes são aplicáveis na etapa de sensibilização dos alunos em relação ao significado do projeto (IRR) que será aplicado. A escolha do tema e do produto final, por exemplo, exigem, respectivamente, uma problematização e uma contextualização.

CONCLUSÕES

Paulo Freire se coloca em uma posição dialética, especialmente na relação sujeito-objeto, abstrato-concreto, realidade-consciência histórica. Mas, seria Freire dialético ao tratar da relação opressor-oprimido? Poderia se falar de mais oprimido ou menos oprimido, ou mais ou menos opressor? Além disso, parece que a concepção de poder em Freire é a de que este seja uma coisa ruim. Não seria o exercício do poder que estaria em discussão? Tanto a opressão quanto o

exercício do poder se dão nas relações entre sujeitos e em contextos social e historicamente definidos, incluindo-se a escola.

Fourez pode incorrer em um relativismo, enquanto possibilidade de conhecimento (Hessen, 2003), pois claramente coloca o contexto como critério de veracidade/adequação dos modelos científicos. Ao mesmo tempo, tem uma posição não relativista ao admitir que nem todas as teorias científicas têm o mesmo sucesso. O autor chega a diferenciar relativismo de *relatividade das representações teóricas* (Fourez, 1998). Ao que parece, Fourez não seria um relativista ingênuo, pois não abandona a racionalidade, de outro modo não teria sentido defender uma alfabetização científica e tecnológica com vistas a uma autonomia do sujeito. Todavia, também não é um realista crítico.

Paulo Freire e Gérard Fourez se aproximam em relação as suas concepções de sujeito, de problematização e de contextualização. Entretanto, para Freire, a concepção de sujeito é o ponto de partida para uma proposta pedagógica, enquanto que para Fourez, a concepção de sujeito é mais uma consequência de sua posição sócio-construtivista do que propriamente uma premissa.

A problematização em ambos está relacionada com o cotidiano do sujeito/aluno, mas procura transcender esse espaço limitado para outros contextos e em outras situações. A contextualização para Freire e Fourez está articulada com a aprendizagem de assuntos que tenham significado histórico-social para o sujeito/aluno, ou seja, que tenham sentido, que dialoguem.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, J-P. El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epistemológicos, cognitivos y lingüísticos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.2, p.147-155, 1988.

ASTOLFI, J-P. El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.2, p.206-216, 1994.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 7, n.2, p.33-115, 1986.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A., 1991.

CHEVALLARD, Y. Les processus de transposition didactique et leur théorisation. In: ARSAC, G. et al. (org.). **La Transposition Didactique à l'Épreuve**. Paris: La Pensée Sauvage, 1994.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições**. 1991. 214 páginas. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. Trad. Luiz P. Rouanet. São Paulo: Ed. da UNESP, 1995.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Trad. Elsa G. Sarriá. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G. **Saber Sobre Nuestros Saberes: un léxico epistemológico para la enseñanza**. Trad. Elsa G. Sarriá. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 14ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Trad. João Vergílio G. Cuter. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Trad. Beatriz Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Editora Perspectiva, 1991.

MARTINAND, J-L.; DUREY, A. Un analyseur pour la transposition didactique entre pratiques de référence et activités scolaires. In: ARSAC, G. et al. (org.). **La Transposition Didactique à l'Épreuve**. Paris: La Pensée Sauvage, 1994.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** Trad. Vanise Dresch. 7ª edição. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PERRENOUD, P. **Construir as Competências desde a escola**. Trad. Bruno C. Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SCHMITZ, C. **Desafio Docente: as ilhas de racionalidade e seus elementos disciplinares**. 2004. 289 páginas. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.