

O Contrato Didático em aulas de Energia no Ensino da Química e da Física

RESUMO

A presente pesquisa buscou analisar o Contrato Didático no Ensino Superior e Médio, especificamente na Licenciatura em Química e em Física da UFRPE e em uma escola de Ensino Médio da rede particular da região metropolitana do Recife, a partir das interações discursivas ocorridas entre os alunos dos respectivos cursos e níveis de ensino e um pesquisador. A noção do Contrato Didático foi inicialmente estudada por Guy Brousseau e diz respeito às cláusulas, em parte explícitas, mas na maioria implícitas, que regulam a divisão de responsabilidades e expectativas entre professor e aluno, na gestão de um saber. A intervenção didática realizada nas salas de aula foi constituída por quatro momentos, que foram registrados em vídeo. Para esta pesquisa realizamos um recorte de uma das etapas. Tratou-se de um debate motivado por cinco situações-problema sobre os diversos modos de pensar e formas de falar o conceito de energia. A análise realizada indicou a ocorrência de expectativa para com o outro, rupturas, negociações, renegociações e efeito Topázio na gestão do Contrato Didático do saber Energia.

PALAVRAS-CHAVE: Contrato Didático. Energia. Ensino da Química e da Física.

Larissa Oliveira de Souza

lariecastro@yahoo.com.br

orcid.org/0000-0003-4117-4368

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

José Euzébio Simões Neto

euzebiosimoes@gmail.com

orcid.org/0000-0002-5599-5047

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

Anna Paula de Avelar Brito Lima

apbrito@gmail.com

orcid.org/0000-0003-1471-228X

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

INTRODUÇÃO

Este trabalho estudou as múltiplas relações que ocorrem na sala de aula, tendo como ponto central as interações discursivas estabelecidas entre o professor (no nosso caso, um professor-pesquisador assumindo a regência das turmas) e os alunos, envolvidos em uma investigação sobre modos de pensar e formas de falar o conceito de energia. Dessas interações emergem fenômenos didáticos, dentre eles o Contrato Didático, que segundo Brousseau (1986), trata-se de uma relação que determina o que cada parceiro, professor e aluno, devem administrar implicitamente (na maior parte) ou explicitamente, tornando um responsável diante do outro. Essa responsabilidade recíproca equipara-se a um contrato, mas sua ênfase está na parte do contrato referente ao conteúdo.

Embora a noção do Contrato Didático tenha sido pensada para o estudo da Matemática, Araújo, Brito Lima e Câmara dos Santos (2011), consideram um equívoco pensar que os fenômenos didáticos têm lugar apenas em salas de aula dessa disciplina, pois, de fato, em qualquer classe, com qualquer saber, tais fenômenos vão emergir: contratos didáticos serão estabelecidos, expectativas serão evidenciadas, rupturas existirão em relação ao saber, efeitos de contrato serão promovidos.

Assim, consideramos que existe um grande número de debates e pesquisas possíveis, permitindo a ampliação do campo de investigação acerca desse tema e a compreensão da dinâmica de outras salas de aula. Desse modo, algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de investigar esse fenômeno nas salas de aula, da Química e da Física. Podemos citar os trabalhos de Canto e Milaré (2011), que analisou a importância do Contrato Didático em sala de aula sob o olhar de um estagiário de um curso de Licenciatura em Química; Brito (2012), que analisou o Contrato Didático no conteúdo Líquido e Soluções Líquidas; Souza (2014), que analisou o Contrato Didático no conteúdo Propriedades Periódicas dos Elementos Químicos; Ricardo, Slongo, Pietrocola (2003), que analisaram a perturbação do contrato didático a partir da seleção de alguns problemas fechados nas disciplinas de Física e Anatomia Humana.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar o Contrato Didático a partir das interações discursivas que emergiram no último momento de uma intervenção didática que foi elaborada com a finalidade de investigar os modos de pensar e formas de falar o conceito de energia no contexto das licenciaturas em Química e Física e em uma turma do segundo ano do Ensino Médio.

A NOÇÃO DO CONTRATO DIDÁTICO

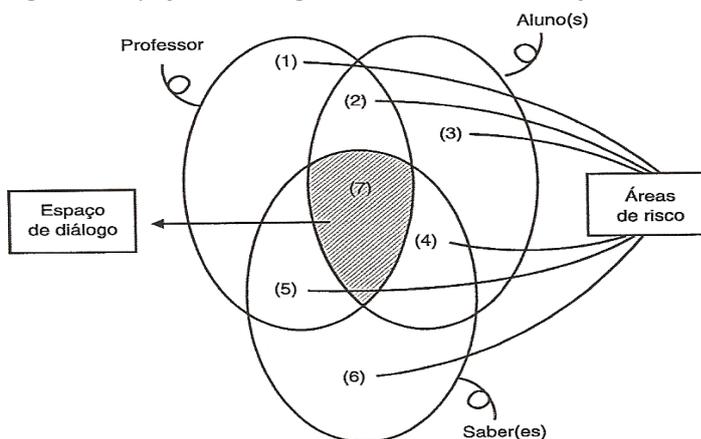
Chevallard, Bosch e Gascón (2001) observam que o ambiente escolar é por natureza contratual. No entanto, ao adentrarmos a sala de aula, a partir da relação instituída entre professor e aluno, algumas características intrínsecas dessa relação contratual podem ser modificadas. De acordo com Pais (2001), a concepção usual de um contrato não traduz de forma plena a relação que se estabelece entre professor e estudante com vista à apropriação do saber escolar. Na sala de aula, essa organização vai se tornando mais implícita e constituindo o que podemos chamar de Contrato Didático.

Esse contrato também visa um acordo entre o professor e alunos, envolvendo o saber, e este é regido pela aceitação de alguns papéis e obrigações a serem cumpridas por ambas as partes e a partir da compreensão desses papéis. Brousseau (1986) caracteriza o Contrato Didático:

Chama-se contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno esperados pelo professor. Esse contrato é o conjunto de regras que determina uma pequena parte explicitamente, mas, sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro (BROUSSEAU, 1986, p. 50)

A função de um contrato didático não é de transformar o implícito em explícito, mas equilibrar os dois para criar uma zona de trocas entre as partes, ou seja, fundar um diálogo (JONNAERT, 1996, p.14). Dessa maneira, o contrato cria e amplia os espaços de diálogo estabelecendo um equilíbrio entre os polos contraditórios. É justamente nessa zona de diálogos que há a possibilidade de aprendizagem, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 - Espaços de diálogo e áreas de risco na relação didática.



Fonte: Brito Lima e Almeida (2010).

As áreas relacionadas aos três parceiros da relação estão discriminadas pelos itens 1, 3 e 6, e nelas eles estão isolados, sem comunicação com as outras famílias de variáveis. De acordo com Jonnaert (1996) nesses espaços, nos quais não existe interação entre os participantes, ou seja, não existem espaços de diálogo, não há um Contrato Didático.

Para Brito Lima e Almeida (2010), quanto maior o espaço de diálogo entre os três polos da relação, maior é a diminuição da presença das áreas de risco, devido ao Contrato Didático. São aquelas em que um dos três sujeitos tendem a isolar-se em um monólogo pouco produtivo.

Nesse sentido, é a partir do funcionamento da sala de aula que podemos identificar o Contrato Didático que foi instituído. Como não existem duas salas de aula idênticas, também não há dois contratos análogos, não havendo um padrão para esse contrato. Como esclarece Brito Menezes (2006), a cada novo saber ou novo grupo de alunos em jogo, um novo contrato se estabelece.

Devido à dimensão complexa que o conceito do Contrato Didático está inserido, Jonnaert (1996) cita três elementos essenciais (BRITO LIMA e ALMEIDA, 2010):

(1) **A ideia de divisão de responsabilidades:** o professor deixa de controlar a relação didática, permitindo que o aluno cumpra o seu papel na relação, assumindo seu ofício de aluno, ou seja, os poderes que cada parte assumirá serão divididos;

(2) **A consideração do implícito:** o contrato funciona mais com o que não é mencionado do que com as regras enunciadas;

(3) **A relação com o saber:** a relação que cada parceiro possui com o saber, sendo este um ponto específico do contrato.

O estudo de Araújo, Câmara dos Santos e Acioly-Regnier (2010) corroboram a ideia defendida pelos estudiosos do Contrato Didático de que os momentos de ruptura são aqueles em que algumas regras de contrato são evidenciadas e podem ocorrer mudanças de grande importância para novos encaminhamentos em sala de aula.

O rompimento do contrato, segundo Silva (2005), permite a sua revisão e renegociação. Proporciona um avanço da aquisição de conhecimento, a partir de modificações da relação com o saber. Desse modo, como afirma Almeida (2016), a aprendizagem ocorre, via de regra, em momentos de ruptura do contrato, o que aponta para a direção de que momentos de rupturas não devem ser evitados, mas sim desejados.

Por esse viés, podemos entender também algumas situações emergentes nas salas de aula que direcionam uma ação do professor em mascarar objetivos não alcançados no processo de ensino e aprendizagem. Em larga medida inconscientes, essas ações são denominadas pela literatura como efeitos de contrato didático. São causadoras de parte das dificuldades nos processos de ensino e na aprendizagem de conceitos pelos alunos.

Na literatura os autores sempre que vão introduzir a discussão sobre esses efeitos, mencionam o problema da “idade do capitão”. Seguindo esta linha de discussão, abordaremos o conceito a partir da análise feita por Brousseau (2008), que associa a origem do Contrato Didático ao estudo de um caso de fracasso na matemática, o do menino Gael:

“Em um navio embarcam 26 ovelhas e 18 cabras. Qual a idade do capitão?”
“44 anos” – disseram os alunos. [...] os pesquisadores perguntaram então aos alunos se não haviam achado o problema um pouco estranho. “Achamos, a pergunta era meio boba – disseram alguns”. Porque as ovelhas não têm nada a ver com a idade do capitão! “Então, por que responderam”? “Porque a professora perguntou” (BROUSSEAU, 2008, p.77).

Chevallard (1988, apud SILVA, 1995) ao analisar as respostas dos alunos, observa que a “lógica” das respostas não questiona a relevância dos dados da questão proposta. A lógica usada é a do contrato didático, segundo a qual um problema tem uma e apenas uma resposta e para chegar a ela todos os dados propostos devem ser utilizados sem que haja necessidade de nenhuma outra indicação.

A partir de toda essa discussão, podemos nos remeter aos efeitos do contrato didático, que foram discutidos por Brousseau (1986, 1990) e retomados na literatura (BRITO MENEZES, 2006; ALMEIDA, 2009; BRITO, 2012; SOUZA, 2014), tais quais: Efeito Pigmalão, Efeito Topázio, Efeito Jourdain, Deslize Metacognitivo e Uso Abusivo da Analogias, definidos e exemplificados no quadro 01.

Quadro 01 - Efeitos de contrato didático.

Efeito Pigmalão ou fenômeno das expectativas	É caracterizado como um fenômeno intrínseco à instituição de um contrato didático. O professor valoriza a imagem projetada mediante as expectativas, limitando o nível de exigência em relação ao real.	
	Exemplo	Os estudantes que fazem um bom trabalho são vistos de maneira diferenciada pelo professor, sendo convidados a responder perguntas em uma aula expositiva dialogada. Enquanto que o aluno que não possui grande destaque na disciplina é subestimado.
Efeito topázio ou controle da incerteza	O professor, ao desejar que seus alunos obtenham bons resultados, tende a facilitar-lhes a tarefa de variadas maneiras, com explicações abundantes, ensinando pequenos truques, algoritmos e técnicas de memorização ou mesmo indicando-lhes pequenos passos nos problemas (SILVA, 2005).	
	Exemplo	O aluno solicita a intervenção do professor para ajudar na resolução de uma questão e ao expor a sua linha de raciocínio, o professor o interrompe e dá uma dica ou uma série de explicações, sem esperar que o aluno conclua o seu raciocínio.
Efeito Jourdain ou mal-entendido fundamental	Para evitar a comprovação do fracasso do aluno, o professor admite perceber indícios de um conhecimento científico nos comportamentos ou nas respostas dele, ainda que sejam motivados por causas e significações banais (BROUSSEAU, 2008).	
	Exemplo	O professor pergunta ao aluno sobre o que seria tensão superficial. O aluno recorre ao exemplo do mosquito que não afunda ao andar em cima da água e o professor aceita como verdadeira a resposta (BRITO, 2012).
Deslize metacognitivo	O professor acaba substituindo o discurso científico por um discurso fundamentalmente ligado ao senso comum, [...] promovendo um deslize, uma ruptura e um deslocamento do objeto do saber: este sai do plano científico para o plano do senso comum (BRITO MENEZES, 2006).	
	Exemplo	Tal situação ocorre quando o professor exemplifica a estabilidade dos elementos químicos usando o termo “o Lítio quer dar um elétron” (SOUZA, 2014).
O uso abusivo da analogia	Quando o professor, ao perceber o fracasso na aprendizagem, oferece chances adicionais sobre o assunto, recorrendo às analogias, de modo que o aluno obtenha a solução por meio das indicações didáticas, não realizando uma releitura do problema.	
	Exemplo	O professor, ao explicar o conceito de volatilidade, o compara a relacionamentos amorosos não duradouros. Ao exemplificar sobre substâncias voláteis o aluno cita como exemplo os namoros de seus colegas de classe (BRITO, 2012).

Fonte: Autoria própria.

Almouloud (2007) coloca que a análise desses efeitos evidencia a situação paradoxal em que aluno e professor se encontram durante os processos de ensino

e aprendizagem. Pois ao mesmo tempo que a mediação do professor se faz necessária, ela não pode arruinar as condições do aluno de se apropriar do conhecimento, ao lhe tirar a oportunidade de aprender.

METODOLOGIA

Realizamos esse estudo a partir de uma intervenção didática que foi criada para verificar a emergência e construção de diferentes modos de pensar e formas de falar o conceito de energia, em três diferentes contextos, trabalhando com os seguintes sujeitos:

(1) nove estudantes matriculados na disciplina Instrumentação para o Ensino da Química I, sexto período do curso de licenciatura em Química, campus Dois Irmãos da Universidade Federal Rural de Pernambuco;

(2) sete estudantes matriculados na disciplina Metodologia para o Ensino da Física, sexto período do curso de licenciatura em Física, campus Dois Irmãos da Universidade Federal Rural de Pernambuco;

(3) vinte e três estudantes matriculados no segundo ano do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino em Olinda, região metropolitana do Recife.

Todos os participantes da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, que foi previamente lido e discutido.

As informações referentes aos alunos participantes da pesquisa foram colocadas em notação LQX.Y, para os licenciandos em química, sendo X o número do grupo de discussão e Y o número de sua ordem de aparição. Para os licenciandos em física, adotamos LFX, sendo X o número de ordem da sua aparição no debate, tendo em vista que na licenciatura em física não houve formação de grupos. Já para os estudantes do segundo ano do Ensino Médio, utilizamos notação EMX.Y, sendo X o número do grupo e Y o número de ordenação do autor do enunciado listado no turno, a notação EMX foi utilizada para as falas dos estudantes com número de ordenação desconhecido, que não foram identificados na transcrição. Por fim, P foi a notação utilizada para o professor/pesquisador.

Podemos resumir o caminho metodológico em quatro etapas, apresentadas no quadro 2: Citações diretas de até três linhas acompanham o corpo do texto e se destacam com aspas duplas. Caso o texto original já contenha aspas, estas devem ser substituídas por aspas simples. Exemplos:

Quadro 2 - Etapas do caminho metodológico.

ETAPAS	OBJETIVOS
Elaboração da Intervenção Didática	Elaborada em quatro momentos. Para essa pesquisa realizamos um recorte da quarta etapa da intervenção. Foram entregues cinco situações-problema aos grupos de alunos para discussão e resolução. As situações foram retomadas no debate, atividade central do momento.
Gravação de Vídeo	Durante o período que o saber energia esteve em cena no jogo didático, registramos os dados provenientes das falas do professor/pesquisador e dos alunos.
Transcrição dos Dados	Apontar partes da gravação em que podem ser identificados os elementos do contrato: negociação,

ETAPAS	OBJETIVOS
	ruptura, renegociação, efeitos e regras explícitas e/ou implícitas.
Análise dos Dados	Analisar os trechos recortados da aula que tenham alguma relação com os elementos do contrato didático.

Fonte: Autoria própria.

Assistimos exaustivamente as gravações no sentido de identificarmos os trechos que contivessem negociações, rupturas, renegociações, efeitos e regras explícitas. Em seguida, realizamos as transcrições dos recortes nos quais foram identificados esses elementos, levando em consideração os turnos de fala, e, quando possível, identificados pelo registro visual e sonoro.

A análise do material transcrito foi estabelecida a partir dos critérios de identificação do Contrato Didático definido em função do referencial teórico (BROUSSEAU 1986; BRITO MENEZES, 2006; ALMEIDA, 2009; BRITO, 2012; SOUZA, 2014) e conteve os critérios elencados no quadro 3. Para as citações com mais de três linhas, estas devem ser transcritas em parágrafo distinto. Exemplo:

Quadro 3 - Critérios de análise.

Critérios	Descrição
Expectativas em relação ao outro	É o que espera o professor dos alunos e vice-versa, em relação as tarefas e ações desenvolvidas em sala de aula.
Negociações do contrato didático	Papéis e deveres negociados para cada parceiro da relação contratual, bem como as expectativas de cada um.
Rupturas do contrato didático	Envolvem as regras de contrato que não são aceitas e cumpridas por um ou mais parceiros da relação didática. Esse não cumprimento causa as rupturas.
Renegociações do contrato didático	Proposição (parcialmente implícita) de novas cláusulas contratuais que devem ser aceitas e cumpridas pelos parceiros da relação didática, de forma a superar a ruptura.
Emergência de efeitos de contrato didático	Busca apontar momentos nos quais os efeitos de contrato didático emergem, na tentativa do professor de mascarar objetivos não alcançados na situação didática, o que pode ocasionar baixo nível de ensino.

Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos os resultados encontrados nos três contextos da pesquisa de modo separado. Eles estão divididos de acordo com os critérios de análise elencados a seguir.

LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Expectativa para com o outro

Iniciaremos a análise com o recorte de aula 1, que faz referência ao momento em que é requisitado a um dos grupos a resposta de uma das situações-problema. Um dos alunos lê a pergunta e acreditando que a resposta dada pelo grupo estava

errada, hesita em terminá-la, com receio da imagem que o pesquisador fará ao seu respeito. Sob insistência do pesquisador, finaliza a leitura da resolução. Entretanto, atribui a resposta ao restante do grupo, sem sua participação.

Quadro 4 - Recorte de aula 1.

P - Terceira questão são vocês novamente, grupo 1.
LQ1.2 – É... então... (lendo a pergunta). Acho que a gente deu uma fugida aqui. A gente, na letra (a) diz: como se classificaria a energia quanto à natureza? A gente pensou na natureza (risos).
LQ1.3 – A gente falou em ATP, energia cinética, energia potencial (risos).
P – Certo.
LQ1.2 – Uma árvore... a gente pensou na natureza assim (risos). Então, a gente colocou os tipos de energia que a gente pode encontrar na natureza.
P – E encontraram o quê?
LQ1.2 – Não consigo falar (risos).
P – Fala aí LQ1.1, por favor.
LQ1.1 – Eu não participei da última aula, então eu não tenho culpa disso. Elas responderam, elas. Abre aspas: ATP, energia cinética, energia potencial, dentre outras.

Fonte: Autoria própria.

Negociações, Rupturas e Renegociações

Em outro momento o pesquisador negocia com os alunos acerca do mecanismo de interações que pode ser feito durante a exposição do outro grupo, como mostrado no quadro 5. Trata-se do momento em que ocorre a negociação sobre as regras de fala durante o debate.

Quadro 5 - Recorte de aula 2.

P – Mais alguma coisa? Grupo 2, querem acrescentar alguma coisa? Só um aviso: se um grupo estiver falando e o outro tiver alguma coisa para falar sobre a fala dele, né, pra complementar, suplementar ou discordar, pode pedir a palavra, não precisa esperar o turno não, tá certo?

Fonte: Autoria própria.

No recorte de aula 3, ao final das discussões, é solicitado aos alunos a definição do conceito de energia. Podemos perceber a enunciação de uma regra explícita de contrato pelo aluno LQ2.4, ao expressar que na sala de aula as definições são dadas pelo professor ou por alguém que esteja na frente da turma, nesse caso o pesquisador. Destacamos a solicitação dessa definição como um momento de ruptura, uma vez que as aulas geralmente são marcadas por exposições de conteúdos e os alunos vão esperar que quem a ministre atue dessa forma, como pode ser visto no trecho em que o aluno LQ2.4 diz: “Essa é a definição que tu devias dar pra gente, né?”

De acordo com Schubauer-Leoni (1988), cada um dos participantes de uma situação didática, professores e alunos, entra na relação didática, regida pelo contrato didático, com marcas construídas a partir de outros contratos anteriores, tanto didáticos quanto sociais.

Após a ruptura o pesquisador renegocia o Contrato Didático, ao solicitar e conseguir que um dos alunos arrisque uma resposta na elaboração do conceito que foi pedido.

Quadro 6 - Recorte de aula 3.

P – Ok, tranquilo. Mais alguma coisa? Mais alguma coisa, grupo 2? Bom, então, agora, a pergunta final, para gente encerrar. Eu queria que vocês pudessem me dizer o que é energia, tá certo? (Risos). É complicado. Veja, a gente teve algumas experiências novas. A gente discutiu a partir de um vídeo, a gente discutiu a partir de notícias de jornais e revistas, discutimos a partir de situações levantadas do cotidiano, e, aí, eu queria saber o que é energia pra vocês, tá?
LQ2.4 – Essa é a definição que tu devias dar pra gente, né? (Risos).
P – Arrisca aí, LQ2.5.
LQ2.5 – É... essa questão da energia, ela se torna uma coisa muito ampla. É... qualquer coisa é energia e (???). Então, eu prefiro pensar em energia, na definição clássica, né, que é a capacidade de realizar trabalho. [...]

Fonte: Autoria própria.

Outra cláusula foi enunciada no momento em que o pesquisador solicitou que os alunos continuassem buscando por definições para o conceito de energia e o aluno LQ1.2 afirmou que, após realizar todas as atividades, ainda era difícil chegar a um enunciado a ser proposto. Essa regra de contrato baseia-se na ideia de que tudo o que é realizado na sala de aula converge para que o aluno possa definir os conceitos associados aos conteúdos trabalhados e, devido à complexidade e abstração associadas a esse conceito, não ocorreu, ocasionando uma ruptura de contrato, como pode ser visualizado no recorte do quadro 7.

Quadro 7 - Recorte de aula 4.

P – Mais alguém? O que é energia? Nada?
LQ2.5 – Perguntar uma pergunta mais fácil (risos).
P – Grupo 1, energia, o que é energia?
LQ1.1 – Não sei conceituar.
LQ1.2 – Depois de tudo o que a gente fez aqui, a gente não sabe. (Alguns falando ao mesmo tempo).
LQ1.1 – Na verdade, eu acredito que energia, a palavra energia, como energia, só energia, não tem um conceito. Porque ela é diferente de qualquer outro conceito que você possa imaginar. Por exemplo, reação química. Existem vários tipos de reações químicas, mas todas elas têm uma mesma característica: você está transformando substâncias e novas. [...]
P – Conceituar... é difícil definir também, né, energia?
LQ1.3 – É uma coisa tão abrangente que em todos os fenômenos que acontecem tem a energia, só que como falado, um determinado tipo de energia diferente. Então, pra pegar uma energia e desenhar: é isso, é aquilo... eu acho uma coisa muito complexa pra dar esse conceito.

Fonte: Autoria própria.

LICENCIANDOS EM FÍSICA

Negociações, Rupturas e Renegociações

No quadro 8 o pesquisador negocia com os alunos a participação no debate, para que eles possam acrescentar mais ideias à discussão, sendo elas convergentes ou divergentes das que estavam sendo expostas.

Quadro 8 - Recorte de aula 5.

LF3 – (Lendo pergunta). Qual seria a concepção desses tipos de energia? Podem ser classificadas por natureza e origem. A natureza, que a gente observa os fenômenos e tal, e a origem, onde se dá essa transformação. Da energia em forma de crescimento de uma planta, aí a transformação é o quê? Da luz solar. Então a luz solar seria uma fonte de origem.
LF1 – Acho que o conteúdo é um pouco diferente. A gente tem que entender o seguinte: que existem duas formas de energia. A energia que tá no meio e uma fonte de origem. Só que essa fonte de origem, o que a gente entendeu, que o professor falou externa. Uma fonte externa de energia. Por exemplo, uma hidroelétrica. Não é uma coisa natural, o fator é como se fosse uma fonte externa de energia, tá ligado? Aí uma energia da natureza seria...
LF2 – A luz do vagalume.
LF1 – A luz do vagalume.
LF2 – Que é uma coisa como se fosse uma propriedade daquilo. A energia está ali dentro e externa (gesto). A outra, acontece uma coisa externa que gera aquilo ali (gesto). São duas coisas distintas.
P – Eu queria que vocês acrescentassem. A discussão tá boa.

Fonte: Autoria própria.

Podemos notar a ocorrência de uma ruptura no transcorrer da discussão, pois os alunos não complementaram o debate como foi requisitado anteriormente. Diante disso o pesquisador renegocia o Contrato Didático ao solicitar, agora de modo mais direto, que eles passassem a exemplificar a classificação que estavam dando, como pode ser visto no recorte de aula 6, exposto no quadro 9.

Quadro 9 - Recorte de aula 6.

LF4 – Vocês tão falando aqui é como se a energia da natureza é a energia da natureza, né? Que ocorre sem a ação humana, né? Pra transformar uma em outra. Então, na verdade, os tipos de energia que a gente conhece, como a hidrelétrica, como foi citado aqui, nada mais é do que um conjunto de energia da natureza, né? [...]
P – Vê só. Deixa só eu pedir uma coisa. Tentem dar exemplos do que seria essa classificação como fonte e do que seria essa classificação como origem. Tentem dar exemplos. Acho que ajudaria a entender melhor o que cada um está dizendo.
LF1 – Acho que fonte é uma coisa intrínseca da coisa, entendeu? Uma propriedade. O sol é uma fonte de energia. Já de origem, acho que precisa de um meio externo...
LF2 – Mas isso é meio vago, porque a gente pensa no sol como um todo, a gente olha pro macro. O sol é a fonte, só que dentro do sol acontecem coisas e são aquelas reações que geram e que (gesto)...
LF1 – É um negócio complicado. Mas eu acho que é isso. Fonte e origem. Fonte é uma coisa própria. Por exemplo, fonte de luz é uma coisa que emite luz. A origem da luz é uma coisa que, não sei, entendeu? A luz provavelmente pode vir da origem da fonte.
LF4 – Se eu li melhor aqui, existe uma (???). Pode ser que essa origem esteja relacionada à origem da própria fonte de energia, né? Então, como citar algumas coisas aqui da questão dois: o crescimento de uma planta, né? Então, a planta, ela cresce de uma forma assim natural, né? Uma coisa natural, da natureza, a planta está crescendo, né? Mas de onde provém essa energia que faz a planta crescer, né? [...]

Fonte: Autoria própria.

Na licenciatura em Química e na licenciatura em Física foram anunciadas as duas mesmas regras de contrato, discutidas anteriormente. A primeira ocorreu na finalização da intervenção, quando é pedido para os alunos citarem algumas formas de energia. Faz referência que, ao término do trabalho realizado na sala de

aula, os alunos devem saber definir os conceitos. Já a segunda intervenção é expressa pelo aluno LF1 quando ele diz: “...agora eu quero ouvir do senhor o que é que é energia”, seguindo a ideia que associa a definição correta como a apresentada pelo professor, nesse caso o pesquisador, uma vez que ele está na frente da turma.

No contexto da licenciatura em Física, também encontramos duas rupturas do contrato. Uma relacionada a solicitação do conceito de energia baseada em todas as atividades desenvolvidas na intervenção didática, sem anteriormente discutir ou definir esse conceito em aulas expositivas. A outra está relacionada a dificuldade dos alunos em definir o conceito de energia. Essas regras de contrato e rupturas podem ser visualizadas no recorte apresentado no quadro 10.

Quadro 10 - Recorte de aula 7.

P – Vocês podem citar algumas dessas formas? Lembra das últimas três aulas, lembra da vida de vocês, situações em que vocês já usaram o conceito de energia dentro da universidade, fora, em sala de aula, com a família de vocês...
LF1 – Conta de luz, jogar bola, energia positiva, negativa.
LF2 – Vida do personagem (gesto).
LF1 - Energia do Mortal Kombat lá: “Peraê, pô, num dá o combo não, vai tirar muita energia”.
LF2 – Não sei, é muito vago isso. É muito... (gesto).
LF4 – Vai muito além da ciência, né?
LF2 – Acho que como eu disse, professor. Como a gente não tem como definir e provar e mostrar alguma coisa com certeza como a gente faz com outros conceitos, a gente acaba, vamos dizer assim, usando ele em várias questões.
LF1 – Até grande parte dos professores, formados, a gente pergunta: “– Professor, o que é energia? – Não, calma. Você vai entender energia melhor quando eu mostrar um exemplo do que mostrar de fato o que é, né?” Poucos professores dão uma definição exata do que é energia e agora eu quero ouvir do senhor, o que é que é energia? (risos).
LF1 – Ahhh. (risos).

Fonte: Autoria própria.

TURMA DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO

Expectativa para com o outro

No contexto da pesquisa no Ensino Médio destacamos a ocorrência, durante as interações discursivas da intervenção didática, de uma expectativa para com o outro, que é apresentada no recorte de aula 8, quadro 11: na medida em que um dos alunos responde à pergunta em voz baixa e o professor/pesquisador atento a discussão pede para que este repita a sua resposta.

Quadro 11 - Recorte de aula 8.

EM2.3 – A gente vê ela dentro da nossa casa, mesmo, com a luz, com a máquina de lavar roupa funcionando, com o computador...
EM2.2 – Com a energia elétrica.
EM2.3 – É. Energia elétrica.
P – 3.1, você falou?
EM3.1 – Que no caso seria a energia solar se transformando...
EM2.1 – Energia química.

EM3.1 – Química?
EM4.2 – A energia do sol é natural e a gente transforma ela em energia elétrica.
P – Certo. Em todos os casos, transforma em energia elétrica?
EM – Não, tem outras formas.

Fonte: Autoria própria.

Efeitos de Contrato Didático

O efeito Topázio foi caracterizado no momento em que o aluno EM1.1 responde a situação-problema 3 exemplificando a origem e fonte de energia e outro aluno entra em cena para discordar da sua resposta. No decorrer das discussões o pesquisador intervém confirmando a validade da resposta dada por EM1.1 e direciona a turma para os processos que tem ocorrência no sol. Ao perceber que a discussão não flui, ele sistematiza a resposta utilizando elementos da fala dos alunos para que todos cheguem ao mesmo raciocínio, como pode ser visto no quadro 12.

Quadro 12 - Recorte de aula 9.

P – Essa questão que se faz aí sobre origem e fonte, a fonte e a forma de energia. Como é que vocês entenderam isso?
EM1.1 – Tipo, a fonte de energia, tipo, é, a energia solar, a sua fonte seria o sol, é...
EM2.2 – Não.
EM1.2 – Não? Por que não?
P – É sim.
EM2.2 – Porque, no sol, sofre uma combustão ali: hélio e hidrogênio pra transformar na energia solar.
P – Então o início não é no sol, é nos processos que acontecem no sol?
EM2.3 – Só que existe um processo pra fazer esse outro ocorrer.
P – Mas, qual é a fonte, né?
EM – É o sol.
P – Basicamente, vocês conseguiram formular uma ideia entre a origem, né, e a forma de energia. A forma de energia é uma energia que aparece a partir de reações, como tu falou, então esse é o tipo de energia, e o número 1.2 falou da onde é que ela vem, do sol, é a fonte, a origem.
EM4.3 – Mas, normalmente, só vemos o resultado.

Fonte: Autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui apresentada objetivou analisar o Contrato Didático a partir das interações discursivas na licenciatura em química, na licenciatura em física e no segundo ano do Ensino Médio. Nosso intuito não foi o de investigar o nível de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo que estava sendo trabalhado, nem o potencial do professor na elaboração de situações de ensino e aprendizagem, mas de analisar como o Contrato Didático se estabelece em situações que envolvem pesquisa e ensino em termos dos diversos modos de pensar e formas de falar o conceito de Energia.

Em um dos momentos na licenciatura em Química houve a ocorrência, por parte do aluno, de ter uma expectativa para com o outro, por não ter participado

da aula anterior e com receio que a resposta formulada por seu grupo estivesse errada, hesitou na hora de finalizar a leitura da resolução da situação-problema.

Nos dois contextos do Ensino Superior se fez necessária a realização de uma negociação pelo pesquisador, tendo como característica a solicitação de participação no debate, seja complementando ou discordando do outro grupo ou exemplificando o conceito.

Duas rupturas emergiram ao final das discussões dessas salas de aula. Culminaram na enunciação de duas cláusulas explícitas do Contrato Didático. Queremos destacar que esses momentos permitiram aos licenciandos pensar sobre as diversas formas de falar, associadas a modos de pensar o conceito de energia, buscando uma melhor compreensão conceitual ao final da intervenção didática. Podemos perceber também que muitas vezes as relações didáticas são regidas por cláusulas bem definidas e que a partir da ruptura e renegociações do Contrato Didático, essas regras podem ir se modificando durante o processo de ensino e aprendizagem, permitindo a aquisição de novos conhecimentos.

No contexto do Ensino Médio, houve a ocorrência de uma expectativa para com o outro, no momento em que o pesquisador solicitou que o aluno repetisse a sua resposta. Em outro momento o efeito Topázio foi observado quando, ao perceber que houve uma divergência durante a discussão da situação-problema 3, o pesquisador confirmou a resposta de um dos alunos e, posteriormente sistematizou a resposta final utilizando elementos das falas destes.

Para finalizar, queremos ressaltar a boa condução das discussões pelo professor/pesquisador na gestão do Contrato Didático para que houvesse a troca de ideias e fundamentação do conceito de energia, tendo em vista que promover interações discursivas não é tarefa fácil, pois requer saber perguntar e ouvir.

The Didactic Contract in Energy Classes in the Teaching of Chemistry and Physics

ABSTRACT

The present research sought to analyze the Didactic Contract in Higher education and High Education, specifically in the Degree in Chemistry and Physics of UFRPE and in a high school of the private network of the metropolitan region of Recife, based on the discursive interactions between students of respective courses and levels of education and a researcher. The notion of the didactic contract was first studied by Guy Brousseau and concerns the partly explicit, but mostly implicit, clauses that regulate the division of responsibilities and expectations between teacher and student in the management of a knowledge. The didactic intervention carried out in classrooms consisted of four moments, which were recorded on video. For this research, we made a cut of one of the stages, a debate motivated by five problem-situations about the different ways of thinking the concept of energy. The analysis indicated the occurrence of expectation towards the other, negotiations, ruptures and renegotiations in the management of the Didactic Contract of the knowledge Energy.

KEYWORDS: Didactic Contract, Energy, Chemistry and Physics teaching.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. E. L. **O Contrato Didático e as Organizações Matemáticas e Didáticas: Analisando suas Relações no Ensino das Equações do Segundo Grau a uma Incógnita**. 2016. 303 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- ALMEIDA, F. E. L. **O Contrato Didático na Passagem da Linguagem Natural para a Linguagem Algébrica e na Resolução da Equação na 7ª Série do Ensino Fundamental**. Recife, 2009. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.
- ARAÚJO, L. F.; BRITO LIMA, A. P. A.; CÂMARA DOS SANTOS, M. **Ruptura e efeitos do contrato didático numa aula de resolução de problemas algébricos**. In: R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 92, n. 232, p. 739-756, set./dez. 2011.
- ARAÚJO, L. F.; CÂMARA DOS SANTOS, M.; ACIOLY-RÉGNIER, N. **Metacognição ou Automatismo: O que Acontece Quando o Contrato Didático é Rompido? Confluências entre a Didática e a Psicologia na Resolução de Problemas Algébricos**. In: BRITO LIMA, A. P. A.; LIMA, I. M. S.; ARAÚJO, L. F.; ANDRADE, V. L. V. X. (orgs.). **Pesquisa em Fenômenos Didáticos: Alguns Cenários**. Recife: EDU-UFPE, 2010.
- BRITO LIMA, A. P. A.; ALMEIDA, F. E. L. **O Contrato Didático na Aula de Matemática: Negociações na Introdução à Álgebra na 7ª Série do Ensino Fundamental**. In: BRITO LIMA, A. P. A.; LIMA, I. M. S.; ARAÚJO, L. F.; ANDRADE, V. L. V. X. (orgs.). **Pesquisa em Fenômenos Didáticos: Alguns Cenários**. Recife: EDU-UFPE, 2010.
- BRITO MENEZES, A. P. A. **Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-relações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação à Álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. Recife, 2006. 411 f. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2006.
- BRITO, C. R. N. **Análise das Negociações e Efeitos do Contrato Didático na Aula Referente à Abordagem do Conteúdo de Líquidos e Soluções Líquidas no Ensino Superior de Química**. Serra Talhada, 2012. 67 f. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2012.
- BROUSSEAU, G. **Educación y Didáctica de las Matemáticas**. **Educación Matemática**, v. 12, n. 1 abr., p. 5-38, 2000.

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

CANTO, P. O. H.; FREIRE, L. I. F.; MILARÉ, T. As rupturas e renegociações do Contrato Didático em aulas de química na visão de um estagiário. In: VIII ENPEC - 2011: Campinas - SP. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes, Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

JONNAERT, P. Dévolution versus Contre-dévolution! Un Tandem Incontournable pour le Contrat Didactique. In: RAISKY, C.; CAILLOT, M. (orgs.). **Au-delà des Didactiques, Le Didactique: Débats Autour de Concepts** Fedérateur. Bruxelles: De Boeck & Larcier SA, 1996.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

RICARDO, E., SLONGO, I., PIETROCOLA, M. **A Perturbação do Contrato Didático e o Gerenciamento dos Paradoxos**. In: Revista Investigações em Ensino de Ciência, v. 8, n. 2, p. 1-12, 2003.

SCHUBAUER-LEONI, M. L. Le contrat didactique dans une approche psychosociale des situations didactiques. **Interactions Didactiques: le contrat didactique: différentes approches**. Universités de Genève et de Neuchâtel, n. 8, mar. 1988.

SILVA, B. A. Contrato Didático In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Educação Matemática: Uma Nova Introdução**. 3. ed. revista. São Paulo: EDUC, 2005.

SOUZA, L. O. **O Contrato Didático na Abordagem das Propriedades Periódicas dos Elementos Químicos na Licenciatura em Química**. 2014. 57 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

Recebido: 03 set. 2017

Aprovado: 03 dez. 2017

DOI: 10.3895/actio.v2n3.6994

Como citar:

SOUZA, L. O.; SIMÕES NETO, J. E.; LIMA, A. P. A. B. O Contrato Didático em aulas de Energia no Ensino da Química e da Física. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 4-20, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Larissa Oliveira Souza

Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

