

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
ESPECIALIZAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Patrick Bellei

**O PAPEL DO CONTRATO DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Foz do Iguaçu

2010

Patrick Bellei

## **O PAPEL DO CONTRATO DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Monografia submetida ao Programa de Especialização em Formação de Professores de Matemática na Modalidade a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Especialista em Matemática Orientador: Prof. Dr. Méricles Thadeu Moretti

Foz do Iguaçu

2010



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**Departamento de Matemática**  
**Curso de Especialização em Matemática-Formação de Professor na modalidade a distância**

"O Papel do Contrato Didático no Ensino da Matemática"

Monografia submetida à Comissão de avaliação do Curso de Especialização em Matemática-Formação do professor em cumprimento parcial para a obtenção do título de Especialista em Matemática.

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 17/12/2010**

Dr. Mericles Thadeu Moretti (CFM/UFSC - Orientador)

Dr<sup>a</sup>. Sonia Elena Palomino Bean (CFM/UFSC - Examinadora)

Msc. Rosimary Pereira (CFM/UFSC – Examinadora)

Dra. Neri Terezinha Both Carvalho

Coordenadora do Curso de Especialização em Matemática-Formação de Professor

Florianópolis, Santa Catarina, dezembro de 2010.

**Aos meus pais que são  
a luz do  
meu caminho.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades recebidas.

Aos meus pais, Leonardo Vicente Bellei e Antoninha Brigido Bellei, sem os quais não estaria aqui, e por fornecerem todas as condições para me tornar o Homem que sou.

A minha irmã Giseli, que sempre me acompanhou e me apoiou em todos os momentos dando forças para seguir em frente.

Ao meu orientador Méricles Tadeu Moretti pelas conversas que tivemos.

Uma dedicação especial as minhas amigas e colegas de classe Graciela Siegloch e Paula Fernanda Vera, pelos inúmeros desabafos suportados, incentivos e ajudas.

## RESUMO

O ensino aprendizagem para Vygotsky é desenvolvido entre as relações de indivíduos e para Piaget a aprendizagem é resultado de uma construção realizada com longas etapas de transformação no decorrer da vida. Assim abordamos o construtivismo, onde há uma reestruturação nos conhecimentos pré-adquiridos. Para entender o processo de transformação do conhecimento, analisamos os diferentes componentes da didática da matemática, são eles: a transposição didática, que é a transformação do saber científico para o saber escolar, e o contrato didático, que é o estudo das relações entre professor e aluno em sala de aula. O resultado desse estudo indica vários paradoxos entre as relações professor, aluno e saber, mostrando que cada vez mais as atitudes dos professores devem ser repensadas.

**Palavras-chave:** Construtivismo. Didática da matemática. Transposição didática. Contrato didático.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 UMA ABORDAGEM SOBRE O ENSINO APRENDIZAGEM</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 VYGOTSKY E O ENSINO-APRENDIZAGEM</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 PIAGET: UMA ABORDAGEM SOBRE O DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 O CONSTRUTIVISMO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4 DIDÁTICA DA MATEMÁTICA OU EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> .....	<b>15</b>
<b>3 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA</b> .....	<b>18</b>
<b>4 CONTRATO DIDÁTICO</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1 RUPTURAS OU RENEGOCIAÇÕES NO CONTRATO DIDÁTICO</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2 EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO</b> .....	<b>23</b>
<b>4.2.1 EFEITO PIGMALEÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2.2 EFEITO TOPAZE</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2.3 O EFEITO JOURDAIN</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2.4 O ABUSO DA ANALOGIA</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3 PARADOXOS DO CONTRATO DIDÁTICO</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3.1 A DEVOLUÇÃO DAS SITUAÇÕES</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3.2 A ADAPTAÇÃO DAS SITUAÇÕES</b> .....	<b>26</b>
<b>4.3.2.1 INADAPTAÇÃO À EXATIDÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>4.3.2.2 INADAPTAÇÃO A UMA ADAPTAÇÃO POSTERIOR</b> .....	<b>27</b>
<b>4.3.3 APRENDIZAGEM POR ADAPTAÇÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>4.3.3.1 NEGOCIAÇÃO DO SABER</b> .....	<b>28</b>
<b>4.3.3.2 DESTRUIÇÃO DA CAUSA</b> .....	<b>28</b>
<b>4.3.4 O PARADOXO SOBRE O ATOR</b> .....	<b>29</b>
<b>5 A IDADE DO CAPITÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Analisar o ensino como uma relação de conhecimento e aprendizagem de professor e aluno abre espaço para uma série de questionamentos e análises de fenômenos distribuídos ao longo do processo ensino-aprendizagem, fenômenos que só ocorrem devido à tentativa de modernização e aos avanços metodológicos.

Todo o desenvolvimento da matemática constitui uma série de estudos abrangendo a história da matemática e a relação professor aluno, esta como um grande referencial de estudos sobre o conhecimento envolto da sociedade. A partir deste desenvolvimento obtemos avanços sobre a forma de ensinar, mas estes avanços trazem questionamentos e necessitam de melhorias definidas pelo próprio educador.

O trabalho do educador em sala de aula carece ser preciso, por isso na relação professor-aluno surgem muitas regras escritas ou não para perseverar o bom andamento da aula, regras estas, que hoje, são conhecidas como um contrato, mais particularmente na educação matemática chamado de contrato didático. Guy Brousseau<sup>1</sup>, em 1980, introduziu o conceito de contrato didático nas relações envolventes entre professor e aluno juntamente com sua influência no quesito ensino-aprendizagem.

Para falar de regras e contratos, precisamos ter um conhecimento elaborado sobre a transmissão e recepção do conhecimento, excedendo aquele encaminhado pelos livros didáticos, assim, necessitamos de informações sobre como se deu o desenvolvimento do conhecimento, para isso, voltamos a alguns pesquisadores em educação para analisar os mecanismos de construção do conhecimento, mecanismos que beneficiam as práticas pedagógicas. Grande parte das pesquisas foram analisadas por abordagens em teorias mencionadas por Piaget e Vygotsky na esfera do saber, assim propiciando experimentos em sala de aula.

Com o desenvolvimento desses estudos, percebe-se que o conhecimento se dá em partes, iniciando com uma situação nova e partindo para a busca do conhecimento, este processo se designa como construtivismo, onde o sujeito busca a adaptação criando uma construção linear do conhecimento.

A abordagem construtivista privilegia o estudo de conceitos matemáticos, seguindo um modelo próprio criado por Piaget em busca do desenvolvimento da inteligência, que se faz a

---

<sup>1</sup> Guy Brousseau (1933) um dos primeiros pioneiros da didática da matemática, desenvolveu a teoria das situações didáticas que compreende as relações didáticas em sala de aula.

partir de novas situações para o sujeito, criando uma adaptação e desenvolvendo a construção do pensamento, ou seja, situações novas desprovidas de conhecimento.

A partir do estudo socioconstrutivista elaboramos estratégias no domínio sala de aula a fim de favorecer o ensino-aprendizagem com os educandos, propiciando o ensino e a relação professor-aluno, chegando ao desenvolvimento de um construtivismo didático. Com isso obtemos uma mudança nas idéias de Piaget, pois observamos o aluno individualmente, o e analisamos seu desenvolvimento mediante uma organização de ensino, abordada pelo professor.

O socioconstrutivismo serve de base para a iniciação dos estudos envolventes com o contrato didático, pois para entendermos este contrato necessitamos abranger os conhecimentos sobre o ensino-aprendizagem para uma melhor percepção do funcionamento das “regras” e análise do comportamento professor-aluno.

Este trabalho tem o objetivo de esclarecer os conceitos do contrato didático para professores e assim criar uma reflexão crítica para uma melhora na relação professor/aluno e conseqüentemente uma melhora no repasse do conhecimento.

## 2 UMA ABORDAGEM SOBRE O ENSINO APRENDIZAGEM

Todo o estudo didático na matemática e assim como outras áreas do conhecimento, está relacionado a um amplo aprimoramento e estudo, praticados por uma série de filósofos e psicólogos a fim de buscar uma melhora no ambiente escolar e no relacionamento entre grupos favorecendo assim, o aparecimento de novas estratégias e práticas pedagógicas. Observemos que estes estudos continuam avançando com grande impulso abordando diversos aspectos do ensino-aprendizagem.

A Justificativa para a defesa social desse desenvolvimento se intensifica em face da necessidade de responder aos desafios de uma crise generalizada que atinge toda a educação escolar e, nesse sentido, não se trata de um problema localizado no que se refere somente ao ensino da matemática. (MACHADO, 2000, p. 8).

O aprimoramento na educação matemática constitui estudo abrangente envolta do desenvolvimento conceitual da criança e, além disso, o ambiente em que vive, relação esta, que acontece através de uma relação inerente com o meio em questão.

### 2.1 VYGOTSKY E O ENSINO-APRENDIZAGEM

Lev Semenovitch Vygotsky<sup>2</sup> estudou o pensamento humano e suas relações de aquisição de conhecimento ligadas com a história dos indivíduos e para ele essas duas estão ligadas de uma forma que não podemos separá-las sendo que desenvolvimento acontece com o relacionamento de um indivíduo com outro. Para exemplificar o estudo de Vygotsky, podemos pensar no desenvolvimento da fala, notamos que dependendo da origem da criança é repassado para ela o conhecimento acoplado dos indivíduos a sua volta.

Vygotsky (1982) não nega que exista diferença entre os indivíduos, que uns estejam mais predispostos a algumas atividades do que outros, em razão do fator físico ou genético. Contudo, não entende que essa diferença seja determinante para a aprendizagem. Ele rejeita os modelos baseados em pressupostos inatistas que determinam características comportamentais

---

<sup>2</sup> Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) foi um psicólogo bielo-russo. Pensador importante em sua área, foi pioneiro na noção de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida.

universais do ser humano, como, por exemplo, expressam as definições de comportamento por faixa etária, por entender que o homem é um sujeito datado, atrelado às determinações de sua estrutura biológica e de sua conjuntura histórica. (NEVES, 2006, p. 7).

Vygotsky discorda de uma identidade própria nos indivíduos, para ele tudo gira em meio a socializações e a partir disso criamos um individualismo baseado no conhecimento adquirido.

Os estudos de Vygotsky ratificaram que a criança nasce como um ser com necessidade ao social que as pessoas que estão em sua volta são as que denominam seus fatores de vida, que com o passar do tempo serão influenciadas por essas “marcas” deixadas por estes indivíduos, e assim, essa criança irá atribuindo significados ao que foi lhe apresentado. No seu desenvolvimento ela passa por interações com indivíduos mais experientes que lhe propiciam o pensamento, construindo um ser único, capaz de transformar seu interior com suas próprias conclusões.

Para Vygotsky, o desenvolvimento da criança acontece desde os primeiros contatos com o meio, com situações e fenômenos, mesmo sem ela ter consciência do que se trata. Em seguida o desenvolvimento se dá pela apropriação do conhecimento lhe passado que será adquirido envolvendo as situações decorridas com as situações novas, provindas de suas vivências. Como podemos perceber é o trabalho e por muitas vezes a dificuldade do professor em transmitir seu conhecimento ao aluno, o trabalho de entrelaçar os objetos a sua volta com propriedades para compreensão e a partir disso adquirir o conhecimento científico. Não devemos confundir aprendizagem e desenvolvimento, o que é muito comum, está claro que tudo gira em torno do próprio desenvolvimento, mas conseguimos a aprendizagem mediante ao próprio desenvolvimento.

Vygotsky ao conectar a interação social no desenvolvimento mental deu espaço para novas pesquisas, pois para ele o conhecimento vinha da interação com o adulto, assim aprofundado para a interação com um grupo, envolvendo questões sociais e emocionais.

Esta forma de idealizar o conhecimento entusiasmou as técnicas pedagógicas de ensino aprendizagem, onde o professor resgata o conhecimento adquirido pelo aluno, estudando a maneira de apresentar os conceitos científicos com foque nessas relações pré-estabelecidas.

Rapidamente seu modelo se alastrou para várias linhas investigativas, tornando a contextualização de suma importância para a educação, assim sendo possível repensar os métodos de ensino. Desta forma tornou-se necessária uma abordagem envolta desse repasse do conhecimento através do mediador, ou seja, do professor/educador. Para este repasse

acontecer de forma clara, utiliza-se instrumentos e signos para facilitar o ensino, estes sendo os mediadores para o desenvolvimento da aprendizagem, transformando o educador no principal intermediador para o desenvolvimento cognitivo.

Essa atividade consiste, antes de tudo, em *aprender a aprender* e, nessa perspectiva, o objetivo do ensino será fazer com que a criança dê forma ao mundo teórico que servirá de ferramenta na resolução de problemas em situação matemática. (ALMOULOU, 2007, p. 23).

Logo, o desenvolvimento do saber se dá através do intermediador, no caso da sala de aula, do professor que possui as várias maneiras de proporcionar o aprendizado, assim, com um problema matemático, será o professor o manipulador dos processos e os vários meios de transcorrê-lo.

## 2.2 PIAGET: UMA ABORDAGEM SOBRE O DESENVOLVIMENTO

Piaget<sup>3</sup> trouxe grandes conquistas para o estudo do pensamento e o desenvolvimento de crianças. Os primeiros estudos estavam relacionados à passagem de um conhecimento básico para um complexo, com isso Piaget define os graus de desenvolvimento da criança, separando em etapas, estas que vão desde o nascimento até a juventude.

Piaget relaciona três estágios básicos para o processo de evolução do conhecimento. O primeiro é o processo sensório-motor, entre os 2 e 7 anos, que se dá através de objetos, acontecendo através da repetição, como exemplo podemos citar o ensino a uma criança para o som da palavra carro, falamos repetidamente até que ela entenda o significado. O segundo caracteriza-se pelo estágio operatório concreto, entre 7 e 12 anos, este sendo o estágio onde a criança precisa do concreto para constituir seus conceitos. E o terceiro, entre 12 e 15 anos, onde a criança não necessita mais do objeto concreto para a construção do conhecimento e aí ela desenvolve um pensamento formal que levará para a vida adulta.

A aprendizagem para Piaget está disposta em duas partes, a assimilação e a acomodação.

---

<sup>3</sup> Sir Jean William Fritz Piaget (1896-1980) foi um epistemólogo suíço, considerado o maior expoente do estudo do desenvolvimento cognitivo.

(...) pode dizer-se que toda necessidade tende, primeiro a incorporar as pessoas e as coisas na atividade própria do sujeito, portanto a “assimilar” o mundo exterior às estruturas já construídas, e, segundo, a reajustar estas em função das transformações sofridas, portanto em “acomodá-las” aos objetos externos. (PIAGET *apud* ROSA, 2009, p. 02).

O conteúdo é assimilado, ou seja, absorvido em um nível de conhecimento, em seguida, em outro nível, que é o nível onde já existe algum conhecimento, ele é acomodado, ou seja, reorganizado para se adequar aos conhecimentos já existentes, sendo o conhecimento canalizado para informações já absorvidas e organizadas.

O modelo de Piaget descreve as relações de desenvolvimento do ser humano em ambientes diferentes, procurando assim obter a adaptação, ou seja, o equilíbrio. Este equilíbrio é conquistado através do contato com o “novo”, moldando assim características já obtidas em outros momentos, transformando o pensamento para uma nova adequação. Essa transformação do pensamento se dá a partir de um estado simples para um estado avançado de organização na estrutura do pensamento.

Piaget defendia que toda a estrutura de funcionamento da aprendizagem é resultado de uma construção realizada com longas etapas de transformação no decorrer da vida.

Segundo Grossi (1993, p. 27) a “Aprendizagem é uma construção. O pensamento do homem maduro, da mulher madura, é o resultado de uma construção, inclusive frágil, porque pode ser desconstruído, porque há regressões.”

Assim o sujeito absorve as informações exteriores que se encaixam como um “molde” pré-estabelecido e em seguida, “acomoda” esses dados que devem ser assimilados, ou seja, que eles sejam estruturados de uma forma que se encaixem com suas definições sem perderem o sentido. Necessitando haver um equilíbrio para estas estruturas, que precisam ser acomodadas e, também, para as estruturas que já serão perfeitamente acomodadas.

O equilíbrio é conseguido através de trocas constantes, formando um círculo e transversalmente a isso se consegue o conhecimento, o pensamento cognitivo.

As dificuldades em vida, como a pobreza, que não é hereditária, é uma dificuldade que inibe a construção do conhecimento, mas a partir de sua superação, a absorção do conhecimento se torna hábil como em qualquer indivíduo e o ciclo de absorção e equilíbrio acontece normalmente.

O equilíbrio só ocorre quando existe um intermediador que cumpre as “leis” do repasse do conhecimento, seguindo o círculo e regras sociais pré-estabelecidas. Segundo Faria (2001, p.14) “A transmissão social, na forma de trocas ou de cooperação entre as pessoas,

desempenha um importante papel na construção das estruturas mentais na fase operacional concreta [...]”. Tal equilíbrio pode ser tão veloz quanto à velocidade da atividade do sujeito, portanto esse equilíbrio ocorre com a quantidade de ação do indivíduo ao meio.

Para a escola, o papel da transmissão do conhecimento matemática fica a cargo do professor, que deverá proceder de uma maneira onde envolva o meio para satisfazer a forma como o saber deve chegar aos alunos.

Ao nos depararmos com a sala de aula, percebemos que algumas crianças avançam mais do que outras, isso se deve ao fato de estarem mais propícias à relação com o meio, propiciando o equilíbrio necessário. Portanto Piaget afirma que o ensino deve levar ao raciocínio e não à repetição, pois o raciocínio promove o equilíbrio que a mente necessita, sendo a repetição uma memorização passageira.

### 2.3 O CONSTRUTIVISMO

Mesmo que alguns pensem que ao nascer o indivíduo tem um conhecimento hereditário devido à evolução, ele não consegue elaborar seu conhecimento imediatamente. Não se pode ensinar a uma criança o mais difícil dos saberes sem uma preparação, para elaborar este conhecimento a criança precisa de uma construção de saberes, assim como o próprio conhecimento precisa de uma construção para o desenvolvimento, portanto o indivíduo e o saber se constroem.

PIAGET vai mostrar como o homem, logo que nasce, apesar de trazer uma fascinante bagagem hereditária que remonta a milhões de anos de evolução, não consegue emitir a mais simples operação de pensamento ou o mais elementar ato simbólico. Vai mostrar ainda que o meio social, por mais que sintetize milhares de anos de civilização, não consegue **ensinar** a esse recém-nascido o mais elementar conhecimento objetivo. Isto é, o **sujeito** humano é um projeto a ser construído; o **objeto** é, também, um projeto a ser construído. Sujeito e objeto não têm existência prévia, a priori: eles se constituem mutuamente, na interação. Eles se **constroem**. (BECKER, 2001, p. 70). [negrito do autor].

A construção de um conhecimento em si, se dá através do contato com o indivíduo, este contato propicia uma transformação através de instrumentos já conhecidos, o indivíduo remonta suas teorias com base nas informações adquiridas e assim deixa o conhecimento cada vez mais complexo.

Para entender o construtivismo, não devemos imaginá-lo como um projeto ou como uma forma de ensinar e sim como uma teoria para ajudar na preparação de indivíduos com a recepção do saber. A educação escolar em si é um processo construtivista, onde o aluno estuda em etapas os níveis de conhecimento.

*Construtivismo* significa isto: a idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado – é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas... Construtivismo é, portanto, uma idéia; ou melhor, uma *teoria*, um modo de ser do conhecimento ou um movimento do pensamento que emerge do avanço das ciências e da filosofia dos últimos séculos. (BECKER, 2001, p.70). [itálico do autor].

O construtivismo mostra que nada está pronto, ou seja, acabado, tudo se transforma e é moldado em decorrência da relação do indivíduo com o meio.

O construtivismo para a conquista de conhecimentos foi designado para processos de ensino e aprendizagem no âmbito da matemática. Este modelo de ensino e aprendizagem se deu mediante os estudos desenvolvidos por Piaget envolta da inteligência e sua relação com o mundo.

De acordo com essa concepção, o conhecimento está, de fato, intimamente ligado a ação e à experiência do sujeito e tem sua origem na atividade do sujeito em relação aos objetos. Na perspectiva piagetiana, o processo de desenvolvimento cognitivo, isto é, a passagem de um estágio de desequilíbrio para um de equilíbrio, é caracterizado pela idéia de continuidade/descontinuidade. (ALMOULOU, 2007, p. 25).

O construtivismo se deu em decorrência à necessidade de estudo do processo de ensino aprendizagem na matemática, portanto, o construtivismo está baseado fortemente nas idéias de Vygotsky e Piaget.

Todas as estruturas do conhecimento são montadas através de um trabalho de construção e montagem de percepções adquiridas por nós no decorrer da vida, com isso essas percepções podem mudar e ser transformadas com a interação com indivíduos mais experientes, sendo que para ocorrer essa transformação, precisamos voltar no conhecimento adquirido, “desmontá-lo” e recriá-lo.

Segundo Almouloud (2007, p. 24) este processo pode ser descrito da seguinte maneira:

- O sujeito interpreta os dados de seu ambiente e reage em função dos esquemas, ou seja, dos modelos de comportamento de que dispõe;

- dados não familiares provocam uma perturbação no funcionamento do esquema mobilizado;

- o sujeito reage a essa perturbação por um processo de compensação.

Há uma reestruturação dos conhecimentos já adquiridos na forma mais simples que são ajustados ou criados novamente reorganizando as estruturas. Como o construtivismo não é passivo e sim depende da atividade de um sujeito, ele maneja concepções possuídas, adquirindo seu conhecimento e estabelecendo processos de adaptação.

Voltemos o pensamento para a sala de aula e vejamos o que acontece. Como exemplo adote a seguinte situação: o professor de matemática explica a fórmula resolvente de equações de segundo grau e indaga ao aluno resolver algumas equações, este, por sua vez questiona o porquê da utilização das equações do segundo grau, onde o professor responde para ele ter calma, pois este conteúdo será explicado em um grau seguinte. Nesta ocasião o conhecimento do aluno está sendo bloqueado pelo professor, não sendo estimulado ele não constrói seu conhecimento.

Becker (2001, p. 89) diz “Entendemos que construtivismo na Educação poderá ser a forma teórica ampla que reúna as várias tendências atuais do pensamento educacional.” Tendências ditas e formuladas para o aluno construir suas bases de conhecimento utilizando da relação professor, aluno e sociedade. Nestas tendências, o aluno passa a ser sujeito ativo na interação com o professor. Segundo Almouloud (2007, p. 25) “O sujeito é analisado como aluno em uma classe e a aquisição dos conhecimentos é estudada considerando a organização do ensino, proposta pelo professor.”. Desta maneira o professor é o intermediador capaz de fazer o aluno assimilar o conhecimento referente ao meio.

Para o entendimento do construtivismo em sala de aula deve-se compreender todas as circunstâncias organizadas pelo professor em sala de aula que proporcionam a aprendizagem, bem como a relação professor-aluno-meio, e as formas como ocorrem tais analogias.

## 2.4 DIDÁTICA DA MATEMÁTICA OU EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Didática da matemática é o estudo das relações do ensino e aprendizagem na matemática, sendo a pedagogia e a psicologia suas bases científicas. Nos tempos modernos todas as áreas do conhecimento possuem sua própria didática para propiciar um estudo avançado em suas especificidades para o conhecimento. Conforme Almouloud (2007, p. 25) “A didática da matemática surgiu na França mediante a reforma da matemática moderna” envolvendo o estudo de grandes psicólogos como Piaget e Vygotsky.

O construtivismo didático dá ênfase à dimensão social e, em escala menor, à dimensão histórica, na aquisição dos conhecimentos. Os processos de aquisição de conhecimento não são unicamente situados do lado dos sujeitos individualmente, mas da classe; a aquisição deve ser o resultado de um processo de adaptação dos sujeitos às situações que o professor organizou, nas quais as interações com os outros alunos terão um papel importante. (ALMOULOU, 2007, p.25).

Percebeu-se que tudo que se ensinava, que parecia tão simples e perspicaz, na verdade envolvia um emaranhado de situações abarcando a relação do educador com o educando. O surgimento de um novo campo de estudo envolta da matemática se deu para melhorar a forma de transferência e recebimento do ensino. Estudiosos entrelaçavam os pensamentos de psicólogos, pedagogos, alunos, professores e o próprio conhecimento, a fim de desvendar problemas e encontrar soluções para melhorias no ensino (lembrando que não é apenas essa sua finalidade, seus estudos contribuem ainda para compreender os fenômenos envolventes da aprendizagem da matemática). Toda essa preocupação foi representada através de um triângulo, chamado triângulo didático.



Este esquema remete a uma série de observações envolvendo todos os seus vértices.

Na realidade, esses três pólos estão inseridos no quadro de uma ação orientada para uma finalidade. [...] Eles estão reunidos para viver juntos uma experiência que será específica deles: a de realizar uma aprendizagem escolar (ou qualquer outra atividade escolar) a propósito de um conteúdo específico: em geral, um saber codificado. (JONNAERT, 2002, p. 56).

Os vértices do triângulo estão representados para exemplificar a ação envolvente dos membros em questão e propiciar o estudo envolta dos meios da transmissão do conhecimento em sala de aula. Através destes vértices, que são o ponto crucial para o estudo do contrato didático (que será apontado mais a frente) podemos aprofundar as reflexões com base nos pontos de vista de ambas as extremidades. Podemos observar que mais importante do que os

próprios pontos representativos dos vértices do triângulo não são tão importantes como as relações que ocorrem com tais. Segundo Almouloud (2007, p. 26), “as relações professor-saber-aluno não são relações tão diretas e tão transparentes como sugere o triângulo pedagógico”. Assim não podemos pensar apenas na maneira como esse conhecimento é transmitido, envolta disso devemos abarcar todos os meios que tornam possível essa transmissão e recebimento, devemos pensar nos fatores e materiais usados para este fim.

O triângulo pedagógico ou didático exemplifica a influência das três variantes, temos a influência do saber com relação ao aluno, às relações do professor com o aluno e as próprias relações do professor com o saber. As variantes estão unidas de uma forma de que nenhuma é mais importante que a outra, para um estudo detalhado não devemos tomar como base os vértices isolados.

Segundo Almouloud (2007, p. 27) “são tantos e tão complexos os fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem que o professor dificilmente dará conta de todos eles, qualquer que seja o esquema indagado”. Ao que se refere ao estudo relativo à aprendizagem, apreciamos várias noções e regras para este fim em todas as categorias presentes nos vértices do triângulo, essas regras são tantas que é impossível seguir todas elas exatamente como são colocadas na teoria.

Para o bom funcionamento do círculo de relações dos vértices do triângulo, devemos ter uma comunicação entre as variantes, manter uma idéia clara das relações que se estabelecem entre cada vértice.

### 3 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A fim de estudar a noção e os conceitos envolvidos da transposição didática, devemos entender os significados e as diferenças entre o saber e o conhecimento.

Especificar o saber e o conhecimento é um trabalho difícil, pois precisamos descrever muitos, ou todos os processos de evolução sofridos pelo ser humano.

A ordem do conhecimento e a ordem do saber não são regidas por processos idênticos, uma vez que a situação se afasta. Desde logo, remeter a distinção entre conhecimento e saber para a distinção entre a forma e o conteúdo, ou ainda, para a distinção entre o geral e o específico, é reduzir a situação à condição de quadro dos processos cognitivos ou, respectivamente, de referência à utilidade do saber. (BRUN, 1996, p. 247).

Devemos analisar a diferença entre as duas formas de visualização, estudar o modo de observação e onde se situa a junção entre os dois conceitos. A partir destas observações destacamos o contrato didático. Devemos observar que esta noção entre o saber e o conhecimento não é exclusiva do professor, mas também do aluno, é uma distinção que também faz parte dele, ou seja, o aluno é ativo na classe, não sendo um mero ouvinte.

O saber pode ser caracterizado por ser desordenado e estar diretamente relacionado com a evolução, com conceitos culturais, ele está ligado às situações ocorridas com a população. Podemos dizer que usamos o saber para considerar verdade o conhecimento.

Atando-se ao campo da didática, utilizaremos o conceito de saber-pragmático.

Trata-se daqueles saberes que asseguram a utilização e o controle das transformações das situações didáticas através de conhecimentos induzidos nos seus actores e da institucionalização de saberes que daí resultam. (BRUN, 1996, p. 254).

Os saberes pragmáticos são os saberes utilizados para montar o esquema do conhecimento, são estes saberes que moldam as transformações ocorridas no desenvolvimento do conhecimento e são eles também que asseguram os conhecimentos recebidos. Podemos considerar que o saber que está envolvido no processo de ensino é aquele onde utilizamos os saberes já pré-definidos para construirmos os conhecimentos e em seguida fixar e moldar este saber.

O saber de um indivíduo é alterado dependendo do grau operacional, este saber sofre muitas mutações, capacitando a mente a uma maior habilidade. Assim o saber sofre

transformações, ou ainda, transposições internas, seu saber interno muda de acordo com a quantidade de conhecimentos recebidos.

O conhecimento está relacionado com o formal, com o conceito/teoria, envolve a ação e o contato mais pessoal. Podemos dizer que quando acontece a evolução e a transposição de saberes se adquire o conhecimento.

Para analisar a relação do saber ensinar com o saber aprender nos indagamos de que forma que nos foi concebido o ensino e de que forma deveremos transcorrê-lo no ambiente escolar, pois o conhecimento científico recebido é diferente do conhecimento a ser repassado, com isso chegamos ao fenômeno da transposição didática. Transposição didática é, então, a necessidade de transformação do conhecimento científico em bases curriculares. No entanto, esta transformação de saberes não deve ser afrontada diretamente com as palavras no sentido do termo, não é uma etapa brusca de transformação e, sim, uma modificação de estruturas.

Sempre é preciso transformar o saber científico para o saber escolar, sendo isto feito pelos professores a todo o momento, mesmo que por muitas vezes eles não sabem que estão e mesmo que não façam isso eficazmente em todos os momentos. A transposição didática acontece sem interrupções, na separação dos conteúdos a serem ensinados, quando alguns conteúdos são mais ou menos enfatizados, quando o conhecimento é dividido em etapas e depois é retomado lembrando a anterior. Com base nesses aspectos notamos que os conteúdos escolares não são o conhecimento científico, mas sim uma parte dele modificada.

A rigor, as idéias de transposição e saber estão fortemente interligadas. Quando falamos em transposição, sempre podemos relacionar a existência de um saber específico. Assim como, quando admitimos um determinado saber, é natural pensar na existência de um movimento de transposição. (MACHADO, 2000, p. 14).

Ao analisar o repasse de qualquer tipo de conhecimento sempre nos indagamos qual a melhor maneira de realizar este repasse, sendo isto, uma transposição já existente para o conhecimento a ser apresentado. Assim observamos que o conhecimento vem se alterando há muito tempo e que devemos ter certo cuidado para não fazer o saber perder o sentido.

#### 4 CONTRATO DIDÁTICO

Dentre as analogias entre professor e aluno encontramos um jogo de relações, com regras e estratégias que serão necessárias para um bom andamento das atividades, regras estas, que não estão explícitas ou escritas em algum documento.

A rigor a palavra contrato significa “ato de contratar, ou o resultado desse ato; acordo de duas ou mais pessoas, que entre si transferem direito ou se sujeitam a uma obrigação.” (AURÉLIO, 2005, p. 244). Um contrato então é uma convenção entre pessoas para seguir regras determinadas e estabelecidas por elas mesmas, sobre algum compromisso prévio de ambas as partes, é um documento com regras a serem seguidas pelas partes, são elas as cláusulas. Se não há acordo sobre a maneira de redigir o contrato, não é possível estabelecê-lo.

Além disso, este contrato pode ser um contrato apenas social, sem cláusulas, sem um documento assinado pelas partes, como o proposto por Guy Brousseau: o contrato didático, que citou esta expressão para interpretar as relações existentes e estabelecidas entre professores e alunos e, ainda quais eram as influências causadas por essas relações na aprendizagem de matemática.

Chama-se contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor (...). Esse contrato é o conjunto de regras que determinam, 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 que prestar conta perante o outro. (BROUSSEAU apud ALCÂNTARA, 2000, p. 44).

Todo o relacionamento do professor e aluno em sala de aula é, então, considerado um contrato didático, pois todo o comportamento de ambas as partes é analisado e estudado por elas para considerar o certo e errado. Com isso o contrato didático é uma relação didática que foca nas relações sociais dos alunos e professores no meio escolar, onde tais relações são organizadas a partir de um contrato implícito.

Para o contrato ocorrer, precisa-se dos três vértices do triângulo didático, dos três processos de ligação entre professor, aluno e saber. O contrato dependerá da maneira como o professor procede com suas aulas, se elas são expositivas, como são a maioria das aulas lecionadas pelos professores, o contrato será diferente de um contrato onde o professor leciona em conjunto com os alunos. Detenhamo-nos, como exemplo, as aulas expositivas,

onde o professor explica seu conteúdo, expõe listas de exercícios e avalia o entendimento do conteúdo no final da aula. Nesta situação o professor explica o conteúdo, expõe exercícios como exemplos e em seguida sugere outros que são resolvidos pelos alunos utilizando exatamente os dados acerbados pelo professor e o aluno, como em um contrato, sabe que para resolvê-los, precisará seguir o exemplo encaminhado pelo professor. Se na mesma situação o professor sugere uma atividade que contém dados diferentes do que aos dados necessários para a resolução, os alunos ficarão confusos e tentaram utilizar estes dados, pois nos exemplos do professor todos os dados eram aproveitados, assim haverá uma quebra no contrato por parte do professor que não o alterou mediante aos seus alunos.

Assim, como no exemplo acima as relações e o contrato entre o professor e o aluno ocorrem em todo momento e de maneiras diferentes.

Segundo Jonnaert, (2002, p. 166), “No interior da relação didática, o professor e o aluno certamente ocupam posições simétricas em suas respectivas relações com o saber (...). E nisso reside todo o interesse da relação didática.”

Sendo assim o “peso” das relações entre ambas as partes é o mesmo quando se envolve o saber.

A relação didática caracteriza-se por relações assimétricas com o saber. E é por existir essa assimetria que ela encontra a sua razão de ser. Por outro lado, se a relação do aluno com o saber é de um certo tipo no início da relação didática, ela deverá ter mudado ao final, senão, por que organizar esses intercâmbios entre um professor, alunos e um saber? (JONNAERT, 2002, p. 166).

O contrato ainda serve para nivelar as passagens do saber, pois para poder considerar o entendimento de certo conteúdo, devemos imaginar um saber linear, afinal, a início o conhecimento do aluno está deformado e a função do professor é transformar esse saber, sendo este o objetivo central de nossa atividade e ainda, sendo este o motivo da existência de um contrato social entre as partes, pois é através dele que o saber será adquirido.

No decorrer do tempo, este saber irá sofrendo suas mutações, necessitando assim mudar, também, o contrato. Quando este saber estiver nivelado o contrato não será mais necessário para esta ocasião, necessitando assim de um novo para as novas situações vigentes.

Além disso, um contrato mal estruturado pode ser a reposta para uma má aprendizagem e sustentação do conteúdo. Quando o contrato está mal estruturado ou alguma das partes não o respeita, pode-se haver mudanças e uma renegociação para uma melhor aprendizagem.

As relações entre o professor e o aluno dependem de um projeto social que se impõe a todos e são regidas por várias regras e convenções que, em sua maioria, não colocam em jogo, de forma sistemática, o saber, que é o terceiro parceiro da relação didática. (ALMOULOUD, 2007, p. 90).

Professores e alunos estabelecem regras sociais para o bom recebimento do saber, não significando necessariamente que é para melhorá-lo, mas sim captar o conhecimento. Assim podemos diferenciar um contrato didático de um contrato pedagógico, pois para o pedagógico, podemos observar que as regras sempre serão as mesmas, não importando o desenvolvimento do saber, e já no contrato didático, como citado anteriormente, as convenções podem ser alteradas de acordo com o desenvolvimento do saber.

Podemos dizer assim, que uma das regras básicas do contrato didático é a aceitação do aluno as regras estabelecidas pelo professor.

Para que haja devolução, com efeito sobre a aprendizagem, é preciso que o aluno tenha aceitado previamente seu princípio de negociação do contrato didático; a devolução é uma das regras explícitas do contrato didático. (JONNAERT, 2002, p. 188).

Para um bom manuseio do contrato didático deve-se observar, então, as formas utilizadas de ensino, quais foram as escolhas pedagógicas relacionadas com cada turma, qual é a forma do manuseio do conhecimento para o professor, qual é a região (no sentido de local) ao qual os alunos estão inseridos, e várias outras relações que podem ser encontradas entre professores e alunos. Se o contrato for manuseado de maneira correta, significa que o recebimento do saber foi eficaz em relação aos alunos.

Dentre as principais funções do contrato didático, podemos destacar, que ele serve para unificar, também, os três vértices do triângulo didático (professor, aluno e saber), para criar a ponte entre estas três variáveis; possibilita uma aula costumeira para os alunos; permite estabelecer regras e decisões em conjunto, gerando equilíbrio entre as partes, formalizando tanto regras explícitas como implícitas e proporcionando equilíbrio entre estas.

#### 4.1 RUPTURAS OU RENEGOCIAÇÕES NO CONTRATO DIDÁTICO

Como podemos observar, o contrato didático é constituído por regras implícitas e explícitas que podem ser citadas ou não pelo professor dependendo das situações geradas. Em

certos momentos estas regras precisam ser quebradas e novas deverão ser mencionadas direcionando o saber para uma melhora, ou ainda, dependendo da regra estabelecida, uma queda na aprendizagem. Com isso, podemos mencionar um anticontrato, pois a cada situação didática, ele precisa se romper e ser reformulado,

Usaremos como exemplo a mesma situação já citada anteriormente.

O professor de uma turma explica seu conteúdo, resolve exercícios como exemplo e logo após aplica exercícios com o mesmo formato de seus exemplos. Em uma determinada aula, o professor, antes de transcrever os conceitos, resolve primeiramente passar um exercício envolvendo uma situação problema relacionada com o dia-a-dia. Assim, os alunos não executam sua atividade, pois antes eles tinham onde observar o exemplo, e logo questionam: professor onde está o exemplo? Não vai explicar? Como resolve? Diante desta ruptura do contrato, pode haver a renegociação das partes, o professor poderá renegociar seu contrato utilizando alguns artifícios, dando ênfase a esta regra implícita: não temos o costume de utilizar este artifício, mas... eu esperava que vocês entendessem... Logo, a ruptura do contrato nesta situação serve para avançar o saber.

Assim podemos observar que as renegociações propiciam para o aluno a propriedade de melhoria do saber. Se em um determinado momento o aluno recebe um exercício com um dado que não será utilizado na resolução (considerando esta quebra do contrato), ele não saberá resolvê-lo e buscará as soluções no professor, que fará a renegociação para um avanço cognitivo do aluno.

#### 4.2 EFEITOS DO CONTRATO DIDÁTICO

Podemos destacar que uma das grandes causas das dificuldades apresentadas por alunos em todas as etapas do ensino são os contratos didáticos mal estruturados.

A negociação contínua do contrato didático tem por consequência, às vezes, a descaracterização dos conteúdos matemáticos e dos objetivos de aprendizagem, pois o professor, querendo que seus alunos acertem, tende a facilitar a tarefa de diferentes maneira: várias explicações, proposta de problemas decompostos em subquestões, ensino de algoritmos, etc. (ALMOULOU, 2007, p. 93).

Em algumas situações, o professor causa uma mudança ou uma alteração no objetivo da aprendizagem, em algumas delas ele não espera o aluno desenvolver seu raciocínio, mudando

a explicação constantemente, deixando o aluno confuso, tentando desta maneira causar, por parte do aluno, um maior entendimento.

#### 4.2.1 EFEITO PIGMALEÃO

Podemos observar que na maioria das vezes um grupo de alunos produz o mesmo rendimento nas atividades em sala de aula, desta maneira, em alguns casos, o professor acaba limitando suas requisições do conteúdo, isso pela relação que ele faz do rendimento.

Quando o professor percebe que a maior parte do grupo está aprendendo e ele não incentiva a criação de novos conceitos e os alunos atingem boas notas nas avaliações, esses, acabam entendendo que este é um bom professor e tem boas explicações, pois eles entendem melhor os conceitos aplicados por ele, mas desta maneira, o professor busca ensinar apenas o que ele sabe que os alunos terão mais facilidade para aprender, limitando seu saber. Quando o professor se torna o que chamamos de “amigo do aluno” ele infringe os objetivos do ensino.

#### 4.2.2 EFEITO TOPAZE

Em muitas situações, os professores têm dificuldades em explicar algum exercício para os alunos, assim ele busca facilitar o entendimento do mesmo através da alteração da atividade, alterando o andamento do raciocínio e forçando o aluno entender sem ele ter a oportunidade de aprender por si só. Nestas situações, o professor tende a elaborar exercícios cada vez mais simples para que seus alunos resolvam facilmente e mais rapidamente, exercícios que as vezes possuem respostas dadas.

Almouloud (2007, p. 95) cita que “Quando o aluno encontra uma dificuldade, o professor pode criar condições para que o aluno supere essa dificuldade sem um verdadeiro engajamento pessoal do discente.” Com isso o professor acaba executando o trabalho que deveria ser do aluno, o trabalho do raciocínio e elaboração do pensamento, logo ele acaba colocando a regra implícita de que o aluno sempre receberá a resposta para seus problemas. Assim, quando a verdadeira realidade do processo de ensino desaparece, obtemos o efeito topázio.

#### 4.2.3 O EFEITO JOURDAIN

Este é o efeito de descaracterização de processos científicos. Isso ocorre quando o professor aceita uma resposta, muitas vezes errada do aluno, e caracteriza como um conceito científico, afim de não aceitar ou não querer o fracasso do aluno.

Um exemplo que é, e continua sendo muito utilizando é o “passa para o outro lado com o sinal trocado”, esta descaracterização do conhecimento científico, prejudica o aluno em outras etapas do conhecimento, pois quando ele entende o conceito da igualdade, não aprende apenas a realizar operações de adição, mas sim qualquer operação contida em uma equação. Assim quando o professor coloca o exemplo no quadro e em seguida propõe exercícios, o aluno apenas segue mecanicamente o que lhe foi passado, mas não significando que aprendeu o conceito científico.

#### 4.2.4 O ABUSO DA ANALOGIA

As analogias nos são úteis para re-explicar uma atividade ou um conceito, mas, às vezes, estas analogias são utilizadas em excesso, descaracterizando o processo e o conceito original do conhecimento. Quando estas analogias são utilizadas em abundância, o professor perde o sentido inicial, deixando de lado a parte específica do conceito.

Quando resolvemos um problema e procuramos um contexto em um exemplo análogo podemos encontrar uma boa maneira para executar a resolução, mas quando há um excesso recaímos no efeito topázio, onde o professor expõe dicas para o aluno resolver seu problema o mais rapidamente possível.

#### 4.3 PARADOXOS DO CONTRATO DIDÁTICO

Com o contrato didático é possível estudar diversas situações e entender os mecanismos de formalização do conceito. Um dos papéis fundamentais do professor é transferir seu saber, proporcionando ao aluno a capacidade de resolução de problemas, mas quando o aluno fracassa, neste sentido, algumas das regras do contrato não funcionou.

Um dos principais paradoxos, segundo Brousseau, seria a devolução didática, onde o professor repassa toda a responsabilidade de construção do conhecimento para o aluno. No entanto essa transferência de responsabilidade recai em outros paradoxos, o da devolução das situações, o da adaptação das situações, e da aprendizagem por adaptação.

##### 4.3.1 A DEVOLUÇÃO DAS SITUAÇÕES

O professor em sala de aula espera que o aluno resolva seus problemas adequadamente, tornando assim possível a percepção do professor que ele obteve êxito na aprendizagem, através disso, entramos em alguns questionamentos que envolvem os efeitos do contrato didático. Nesta situação, o professor diz ao aluno exatamente o que quer ouvir como resposta ou, ao contrário, não oferece novas ferramentas ou situações para a resolução. Se ocorrer a primeira situação onde o professor apresenta todas as informações para resolução do problema, ele quebra todo o processo de ensino e aprendizagem, onde o aluno deveria construir seu conhecimento e superar os obstáculos, dando assim uma ilusão do conhecimento. Na segunda situação, quando não se oferece subsídios para a resolução, o professor interrompe a relação didática.

O professor tem a obrigação de repassar para o aluno tudo que é necessário para o saber, mas quem produz os resultados é o próprio aluno que precisa aceitar as informações provindas do professor, para assim dar continuidade a relação didática. Com essa obrigação do professor o aluno tende a exigir que o professor a execute, com isso, mais e mais o professor diz e impõe situações para o aluno resolver seu problema, assim quebrando o processo de aprendizagem.

Esta situação coloca o professor em meio a um paradoxo, pois tudo que ele precisa é que o aluno produza os comportamentos esperados, mas ao mesmo tempo se priva de dar as condições necessárias. Ao mesmo tempo, o aluno entra em um paradoxo, pois se aceitar que o professor lhe diga a todo o momento o que deve ser feito, não obterá êxito em seu aprendizado.

#### 4.3.2 A ADAPTAÇÃO DAS SITUAÇÕES

Inicialmente lembramos que o conhecimento surge a partir de adaptações as situações didáticas, assim para todo conhecimento existe um emaranhado de situações que dão sentido ao mesmo.

Sabe-se que em alguns casos existem situações e exemplos que são fundamentais para a absorção do conhecimento em determinados assuntos, que tonam possível, mais rapidamente a concretização da aprendizagem, fazendo então uma adaptação. Mas, sabe-se também, que existem casos em que não é possível, inicialmente, encontrar exemplos acessíveis e eficazes capazes de gerar no aluno o entendimento definitivo.

Em muitas situações o professor precisa necessariamente escolher entre ensinar um saber científico, ou aproximá-lo ao saber comum, por muitas vezes falso ou incoerente, que precisa ser reformulado em outro momento. Quando o professor ensina um saber científico, apenas com base em teoremas e exercitação, o aluno, por muitas vezes se sente deslocado e sem entender concretamente a que se refere e quando ensina o saber aproximado, ou seja, utilizando de experiências e conhecimentos pré-obtidos pelo aluno, ele (o aluno) entende com mais facilidade, mas ao mesmo tempo o professor foge de sua verdadeira responsabilidade, rompe a didática da aprendizagem. Com isso obtemos dois novos paradoxos o da inadaptação à exatidão, e a inadaptação a uma adaptação posterior.

#### 4.3.2.1 INADAPTAÇÃO À EXATIDÃO

Mesmo que em determinadas situações o professor não consiga colocar situações para o aluno absorver e concretizar o conhecimento, ele sabe que este conteúdo é essencial para a construção de um novo conhecimento que virá no decorrer da aprendizagem e que mais a frente estará apto a colocar situações coerentes. Mas nesta situação ele será por muitas vezes censurado, principalmente por parte do aluno. Com isso, o professor possui a alternativa de mudar seu contrato e não trabalhar por meio de adaptações e apenas abordar o saber científico e com isso não dar sentido para os alunos ao saber ou ensinar um saber falso, característico apenas por situações, que depois deveria ser reformulado, pois não seria necessariamente o que o aluno precisaria aprender.

O aluno, mais uma vez, entra em um paradoxo também, pois ao mesmo tempo em que precisa compreender e aprender, ele precisa renunciar a compreensão de determinados conteúdos para um melhor entendimento futuro, correndo o risco, ainda, de não aprender.

#### 4.3.2.2 INADAPTAÇÃO A UMA ADAPTAÇÃO POSTERIOR

Quando se utiliza da memorização de exercícios através do saber formal, faz-se muito difícil a aprendizagem, pois não tem sentido para o aluno aumentando a dificuldade.

Conforme Brousseau “Quanto mais o aluno foi treinado na execução de exercícios formais, mais difícil lhe é, posteriormente, restaurar um funcionamento fecundo dos conceitos assim recebidos” (BRUN, p. 68, 1996).

Se o conhecimento for adquirido por meio de adaptação, em determinado momento, este saber deverá ser retomado e reformulado, assim surge um paradoxo: é muito mais acessível e de melhor entendimento ao aluno o saber por adaptação, mas será muito mais difícil depois entender o saber científico.

### 4.3.3 APRENDIZAGEM POR ADAPTAÇÃO

#### 4.3.3.1 NEGOCIAÇÃO DO SABER

Quando o aluno torna-se capaz de revolver um problema, pode pensar que o fez mediante a conhecimentos pré-estabelecidos e poderá lhe incentivar de que para ele resolver, não precisou de nenhum novo conhecimento.

As relações sociais que acontecem para uma aprendizagem por adaptação tornam possível a resolução de problemas onde estas respostas são consideradas novidades, assim avaliadas como aquisição de conhecimentos.

O sujeito banaliza a questão cujas respostas conhece, na medida em que dispõe de meios para saber se outros a colocaram antes dele, ou se ninguém soube responder-lhe, ou ainda, se outras questões se lhe assemelharão ou estarão a ela ligadas, pelo fato de poderem receber uma resposta graças a ela..., etc. É necessário, pois, que alguém venha do exterior apontar as suas atividades e identificar aquelas que têm um interesse, um estatuto cultural. (BRUN, 1996, p.71).

O aluno tende a deixar de lado questões onde é de seu conhecimento a resolução, assim é de extrema importância a intervenção do professor para repassar atividades interessantes. O professor precisa escolher questões “chave” para desenvolvimento de outras sendo a essência científica. O que parecia ser de responsabilidade do aluno agora compete ao professor, não se tornando mais a adaptação exercida pelo aluno, tornando o novo saber imperceptível para ele.

#### 4.3.3.2 DESTRUIÇÃO DA CAUSA

A adaptação provinda do aluno pode ser de várias maneiras: fazendo tentativas, utilizando de representações, utilizar dos fracassos ou êxitos para examinar seus problemas, etc. Quando se depara com a resolução de um problema, este é seu objetivo, o que reduz as

incertezas com a utilização de métodos de resolução. Quando se conhece um método específico de resolução, desmonta a principal função do exercício, o de proporcionar crescimento intelectual, espoliando o aluno de buscar uma resposta correta.

Segundo Brousseau “A adaptação do aluno tende a destruir a motivação que a produz, da mesma maneira que tende a retirar todo o sentido à situação que o provoca” (BRUN, p. 71, 1996). A adaptação não é por si só satisfatória para a aprendizagem, ela não deixa espaço para uma motivação interna para se procurar uma adaptação.

#### 4.3.4 O PARADOXO SOBRE O ATOR

Sabe-se que os meios cultural, social e familiar interferem na aprendizagem e sucesso escolar, mas dentro da sala de aula sabe-se que um é o professor, outro o aluno e o outro o saber e nenhum destes pode se distanciar e ser ignorado por nenhuma ocasião.

Quanto mais o ator experimenta as emoções a serem por ele experimentadas, mais ele perde a capacidade de fazer com que tais emoções sejam experimentadas pelo expectador já que, o ator torna-se um contínuo observador dos efeitos produzidos por ele sobre a platéia, agindo como uma espécie de espectador dos espectadores e ao mesmo tempo espectador de seus próprios atos, aperfeiçoando desta forma, o seu jogo. (BATISTUS, [20-?], p. 46).

Este paradoxo se baseia no professor, pois se ele apresenta questões e respostas não deixa ser possível a capacidade de o aluno agir e torna-se apenas um expectador visualizando os efeitos de suas aplicações em outros atores que são os alunos. O professor precisa elaborar suas questões e não fornecer as respostas, dando tempo ao aluno para elaborá-las e depois encaminhar a aula.

## 5 A IDADE DO CAPITÃO

A seguir será apresentado um exemplo de uma experiência realizada para alunos da escola elementar francesa por uma equipe do Irem de Grenoble, que se tornou muito conhecida no Brasil, proposta para 97 alunos entre 7 e 8 anos de idade.

Sobre um barco há 26 carneiros e 10 cabras. Qual é a idade do capitão?

Dentre os alunos, 76 calcularam a idade do capitão utilizando os números apresentados no enunciado. Além deste problema, outros semelhantes foram propostos para alunos desta e outra faixa etária.

O autor da pesquisa analisa a ação norteadora da lógica envolvendo o contrato didático, observando que a reação dos alunos em mostrar esta resposta não envolve a lógica no sentido direto da palavra, mas sim, uma lógica do contrato didático, onde o problema apresenta apenas uma resposta e a resolução deve ser realizada utilizando todos os dados contidos no problema. As operações utilizadas são várias, desde uma simples adição, até regras de três.

Assim, o problema comporta uma das rupturas do contrato didático. Machado (2000, p. 49) diz que “ao ser perguntado a um aluno, que respondera que a idade do capitão era 26 anos, o que ele achava do problema, ele disse que era bom, mas que não via relação entre carneiros e um capitão.”. Este problema traz uma situação simples que poderia ser um exemplo de uma situação vivida pelo aluno, mas quando ele entra na sala de aula, sente que está integrado no contrato didático e que se o contrato exige uma resposta e ela será instrumento de avaliação, ele precisará exibi-la, independente de qual, para cumprir seu papel.

Ao propor para um aluno do ensino fundamental o seguinte problema: “Tenho 15 maçãs na mão direita e 15 na mão esquerda. Qual sua idade?” Ele responde: “30 anos”, mesmo sabendo que esta não é sua idade. Logo, não é o ensino em si que deve ser analisado, mas as questões do próprio contrato didático.

A questão então seria elaborar um contrato de boa qualidade, com exigências precisas, o que não é uma tarefa simples. Se for dada ênfase a cultura, deslocamos o aluno da matemática científica, causando assim, dificuldades nas resoluções dos problemas. Se utilizar o científico, ela vai aprender e dominar a resolução de problemas, mas o aluno estará preparado estritamente para isso. Aí entra o contrato didático, que permite migrar entre as linhas de pensamento.

## 6 CONCLUSÃO

Dentre as muitas relações existentes entre professor, aluno e saber, encontramos o contrato didático que oferece um espaço de diálogo entre essas três variáveis. Ao contrário de um contrato no sentido do termo, que possui regras explícitas, este sofre várias alterações no decorrer de sua funcionalidade, tornando-se assim um anticontrato. Este, por si só, se organiza conforme rupturas que formam a verdadeiro objetivo do contrato didático, estas rupturas tornam possíveis a revisão e reelaboração que contribuem para melhorias para o alcance do objetivo.

O contrato didático é de extrema importância para o funcionamento de uma relação didática, sendo ele o meio de interação entre o professor, o aluno e o saber, respeitando cada vértice dessa pirâmide. Além de interagir entre as parte, ele permite a gerência de regras que podem ser explícitas ou implícitas dependendo de cada caso, mas que na grande maioria são implícitas. Estas regras dependerão das estratégias e objetivos do professor. O contrato didático estabelece quais as atribuições das partes no processo de aquisição do conhecimento que na maioria das vezes devem ser estabelecidas tanto para o professor, como para o aluno.

Se encararmos o ensino como uma responsabilidade única do aluno em absorver o conhecimento e construir o saber pode-se entrar em alguns paradoxos com as definições do contrato. Deverá o professor ser capaz de fazer os alunos encontrarem as soluções para os problemas para uma constatação posterior, fazendo o aluno entender que ele cumpriu o esperado. Uma das principais obrigações do professor é ensinar ao aluno todo o necessário sobre o saber para uma continuidade nos seus conhecimentos. Quando o aluno resolve seus problemas em conjunto, ou seja, sem executar suas próprias escolhas, seus conhecimentos serão insuficientes para dar continuidade para a construção deste conhecimento. Se o aluno tem dificuldades para resolução de um exercício e o professor cede a estas solicitações, o professor acaba desvendando o que o próprio aluno deveria desvendar, quanto mais ele tenta explicar o problema, mais ele tira do aluno o objetivo da aprendizagem. Ao mesmo tempo em que o professor espera bons resultados de seus alunos ele pode indagar que o trabalho exigido por parte dos alunos é muito grande, com isso ele acaba facilitando seus esforços causando uma quebra do contrato.

Problemas no contrato didático como uma má elaboração ou uma má compreensão dos alunos, podem deixá-los desacreditados com relação ao professor. Ao mesmo tempo em que os alunos desejam se adaptar a todas as regras, ele acabam ficando deslocados, sem saber

exatamente o que o professor está querendo, o que pode se tornar uma perda de conhecimentos e saber por parte dos alunos.

Com base nestas relações e dificuldades encontradas tanto por professores como por alunos obtemos os paradoxos, pois ao mesmo tempo em que o professor precisa criar e evoluir um conhecimento no aluno, ele precisa se privar para obter as condições necessárias para a evolução do saber. Já o aluno, de acordo com o contrato, precisa aceitar o conhecimento que é repassado pelo professor, inclusive a resolver seus problemas, mas assim ele não aprende a resolvê-los e com isso não absorve os conhecimentos matemáticos e de outra maneira, se ele não aceita as informações do professor ele acaba rompendo a relação didática criada.

Desta maneira, o saber e o conhecimento precisam avançar em equilíbrio sobre os paradoxos. A aprendizagem implica que o aluno aceite as relações didáticas existentes, mas com o intuito, de no futuro, conseguir resolver seus problemas sozinho, sem a ajuda do professor. Assim, para o aluno avançar com este pensamento, o professor deverá lhe proporcionar isso na elaboração e resolução dos problemas estimulando os alunos a aceitar o saber.

## 7 REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BATISTUS, Dayse Regina; COLOMBO, Janecler Aparecida Amorin. **Atividades lúdicas na prática pedagógica: análise de uma experiência na formação de profissionais da educação à luz do contrato didático**. Disponível em: <<http://www.fadep.br/imgspaginas/309/file/DayseJanecler.pdf>>. Acesso em 15/11/10.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

BRUN, Jean (Org.). **Didática das matemáticas**. [S. l.: s. n.], [1996?].

FARIA, Anália Rodrigues de. **O pensamento e a linguagem da criança segundo Piaget**. 4ª Ed. São Paulo: Ática, 2001.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Júnior: dicionário escolar da língua portuguesa**. Curitiba: Positivo, 2005.

GROSSI, Esther Pillar. **Construtivismo pós-piagetiano**. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.

JONNAERT, Philippe. **Criar condições para aprender: o socioconstrutivismo na formação de professores**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

LA TAILLE, Yves de. Piaget, Vygotsky, Wallon. **Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Educação matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2000.

NEVES, Rita de Araújo. **Vygotsky e as teorias da aprendizagem**. Rio Grande do Sul, 2006 Disponível em: <<http://www.franciscoramosdefarias.com.br/apostilas%20e%20textos/VYGOSTSKY%20E%20AS%20TEORIAS%20DE%20APRENDIZAGEM.pdf>> Acesso em 18/08/10.

ROSA, Roseli Scuinsani da. **Piaget e a matemática**. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Passo Fundo, 2009. Disponível em:  
<[http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/9%20Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia/Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia\\_Artigo5.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/9%20Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia/Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia_Artigo5.pdf)> Acesso em 25/08/10.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e linguagem**; São Paulo: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2001