



A SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA COMO PROPOSTA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Ana Paula Bezerra da Silva

UFRPE - PPGEC e SEDUC/PE paullabezerr@yahoo.com.br

Maria Marly de Oliveira

UFRPE - PPGEC e SEDUC/PE marly@academiaprojetos.com.br

RESUMO

Este estudo trata de uma experiência piloto através da aplicação de uma *Seqüência didática interativa* (SDI) tendo como principal aporte teórico quanto ao procedimento metodológico a *metodologia interativa* com utilização da técnica do *Círculo Hermenêutico-dialético*. (CHD). A aplicação da SDI em uma aula de Matemática do 1º ano do Curso Normal Médio de uma escola da rede pública do Estado de Pernambuco, teve como objetivo principal desenvolver de forma significativa o conceito de função do tipo $f(x) = ax$, com aplicação da técnica do *Círculo Hermenêutico-dialético*. Os resultados obtidos apontam a SDI com uma importante ferramenta didática quanto a sistematização de conteúdos disciplinares, interação do grupo-classe com o professor e a construção de novos conhecimentos. Também foi possível verificar os obstáculos e o desenvolvimento epistemológico do grupo-classe na sistematização e construção de conceitos, além de ser uma atividade dinâmica que permite uma efetiva participação de todos os alunos.

Palavras-chave: Formação professor: *Círculo hermenêutico-dialético*: *Seqüência didática interativa*.

INTRODUÇÃO

A busca por uma aprendizagem significativa tem sido o foco principal das discussões dos grupos de pesquisa de Educação Matemática no país. O fato de ensinar por ensinar ou de centralizar o conhecimento apenas no professor, não atende mais as necessidades da educação atual. É bem provável que nunca tenha atendido como afirma Silva (2006) em sua pesquisa sobre a evolução do ensino da Matemática. Uma vez que houve tentativas e mais tentativas para termos um modelo adequado e ajustável as necessidades apresentadas nessa era globalizada em que vivemos.

O retorno do que o aluno aprende nas escolas em relação ao saber matemático, hoje em dia tem sido exigido de forma bastante intensa. São testes, exames entre outros meios de avaliação, que os alunos estão sendo submetidos constantemente por órgãos estaduais e federais (SAEPE, SAEB, Prova Brasil), logo, se faz necessário mudanças na postura do professor, porque os resultados sinalizam que os alunos não estão retendo o conhecimento de modo proveitoso, de forma significativa.

Dalben (2002) fala que é necessário que a sociedade como um todo e os educadores em particular se debrucem sobre os resultados obtidos pelos alunos nestes exames para entender, interpretar e verificar sua pertinência em relação ao contexto educacional na qual participam. Os relatórios fornecidos por esses exames devem permitir que os

professores desenvolvam análises próprias em relação à sua própria realidade na prática em sala de aula.

É neste sentido que a prática do professor vem mudando através da necessidade de levar os alunos à produção de novos conhecimentos, utilização de novas técnicas e leitura crítica da realidade. Este procedimento se configura como um trabalho interativo em sala para a efetivação de um ensino e aprendizagem de melhor qualidade.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como cada ser humano tem suas particularidades, suas características próprias, e como não poderia ser diferente, cada ser humano, pode aprender de forma diferente. Os pressupostos teóricos que embasam a construção deste trabalho através das análises realizadas estão alicerçados na noção de seqüência didática, no uso da técnica do círculo hermenêutico-dialético e nas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

1.1 SEQÜÊNCIA DIDÁTICA

Uma Seqüência Didática se refere a uma seqüência elaborada pelo professor que proporciona uma escolha ou organização de atividades que explorem o domínio do conhecimento dos alunos em sala de aula. Estas seqüências de ensino aparecem, também, como um dos principais objetos da Engenharia Didática¹.

Para Chevallard (1982) o conceito de Engenharia Didática é definido como uma metodologia de pesquisa, caracterizada por um esquema experimental baseado em realizações didáticas em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de seqüências de ensino.

Uma Seqüência Didática é dada num processo interativo no qual o objetivo é a elaboração de um grupo de decisões para que os processos tenham significados e as estratégias sejam mais efetivas. Valorizando as respostas dos alunos e as condições as quais estão submetidas.

Partindo do pressuposto, como afirma Chevallard (1982), de que em uma Seqüência Didática não pode faltar: a análise da situação proposta, as condições da organização, a escolha de estratégias baseadas nas análises da instrução dada e a determinação de critérios de avaliação, pesquisamos a junção do círculo hermenêutico-dialético - CHD² em um Seqüência Didática, com objetivo principal de desenvolver o conceito intuitivo

¹ A engenharia didática é uma das abordagens tratadas na Didática da Matemática que se caracteriza como uma forma particular de organizar os procedimentos metodológicos de pesquisas desenvolvidas no contexto de sala de aula, afirma Pais (2002).

² O círculo hermenêutico-dialético é um processo de construção e de interpretação hermenêutica de um determinado grupo {...} através de um vai-e-vem constante entre as interpretações e re-interpretações sucessivas (dialética) dos indivíduos, segundo Allard (1997, apud OLIVEIRA, 2001).

de **função afim** em uma turma do 1º ano do Curso Normal Médio de uma Escola da rede pública na cidade de Carpina-PE.

1.2 CÍRCULO HERMENÊUTICO-DIALÉTICO

Conseguir desenvolver em sala de aula um planejamento de sucesso, isto é, desenvolver atividades em que o resultado final satisfaça o ensino e a aprendizagem tem se tornado a busca constante do professor em sua prática educativa. Brousseau (1998) diz que o professor deve provocar situações-problema para o aluno, transferindo para o próprio aluno a responsabilidade da construção do conhecimento.

Várias são as teorias metodológicas apontadas por pesquisadores no âmbito da educação. A metodologia escolhida para ser aplicada nesta pesquisa foi a metodologia interativa que para a pesquisa de campo utiliza a técnica do círculo hermenêutico-dialético. Segundo a autora desse procedimento metodológico, Oliveira (2008, p. 124).

A metodologia interativa é um processo hermenêutico-dialético que facilita entender e interpretar a fala e depoimentos dos atores sociais, no nosso caso - alunos, em seu contexto e analisar conceitos em textos, livros e documentos, em direção a uma visão sistêmica da temática em estudo.

Essa proposta metodológica está alicerçada no paradigma da ciência contemporânea, onde a compreensão do processo de conhecimento deve ser dinâmico, sistêmico, onde tudo estar interligado, ou seja, as partes só podem ser entendidas a partir da dinâmica do todo (ibid).

Ainda com base nessa proposta de pesquisa qualitativa, Oliveira (2008) inovou trazendo para o contexto da sala de aula, uma nova ferramenta didática que passou a denominar de *seqüência didática interativa* (SDI). Segundo essa autora, a SDI está embasada na técnica do Círculo Hermenêutico-dialético, podendo ser adaptada segundo a temática a ser trabalhada em sala de aula, levando-se em consideração o perfil do grupo-classe e as reais necessidades desse grupo.

1.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Uma vez que a maioria dos professores de Matemática buscam apoio na elaboração do seu planejamento anual de ensino, nas orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Matemática, é válido avivar as orientações propostas pelos PCN de Matemática: trabalhar os conteúdos numa concepção construtivista de ensino e aprendizagem, na qual “a atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que servirá dele para compreender e transformar sua realidade” (BRASIL, 1997).

Desta forma, a função do professor em sala de aula assume outro patamar – a de orientador. Atuando apenas na mediação do pensamento dos alunos, quando propõe situações em que os alunos possam de modo gradativo construir de forma significativa o conceito necessário para evolução pessoal nesta ciência.

É neste sentido, que esta pesquisa vem contribuir com um relato experiência de uma seqüência didática que busca proporcionar aos alunos uma aprendizagem de forma significativa através de uma metodologia utilizada por pesquisadores para analisar os resultados – círculo hermenêutico-dialético.

2. METODOLOGIA: CHD - SDI

A atividade didática, objeto deste estudo foi realizado com um grupo de vinte alunas da turma do 1º Normal Médio durante em duas aulas de 50 minutos, para o estudo do tema Função afim. Essa atividade foi uma experiência piloto através da aplicação da técnica do Círculo Hermeneutico-dialético (CHD) para realização de uma Seqüência Didática Interativa (SDI). Segundo Oliveira (2008), a “*Seqüência Didática Interativa* é uma técnica de trabalho em grupo para trabalhar um determinado tema ou palavra-chave que faz parte do conteúdo curricular das disciplinas ministradas na Educação Básica”. Aqui, nesse trabalho, a SDI foi utilizada no contexto da disciplina Matemática.

Portanto, utilizando os fundamentos da metodologia interativa quanto a aplicação da técnica do CHD, a seqüência didática interativa seguiu as seguintes etapas quanto a sua execução:

1. A organização das alunas na sala de aula em um círculo, nomeado cada aluna como $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$. Onde A_1 significa a primeira aluna do círculo, A_2 a segunda aluna, \dots , e A_n a última aluna do círculo. Como orienta a metodologia do círculo hermenêutico-dialético (OLIVEIRA, 2005);
2. Foram entregue as alunas duas fichas, uma para resposta inicial (R_n) e outra para resposta final (RF_n), para usarem nas etapas das perguntas feitas durante as atividades;
3. O problema foi copiado pela professora/pesquisadora no quadro e todas as alunas deveriam responder individualmente na ficha identificada por R_n ;
4. Depois que todas as alunas responderam o problema, a professora/pesquisadora perguntou, ao mostrar a aluna A_2 se a resposta dada pela aluna A_1 na ficha R_1 concordava ou discordava do que ela tinha colocado como resposta na ficha R_2 . A aluna A_2 deveria reescrever na ficha RF_2 a resposta do problema depois da interação com a resposta da aluna A_1 ;
5. Continuando a professora/pesquisadora perguntou, ao mostrar a aluna A_3 se a resposta dada pela aluna A_2 na ficha RF_2 concordava ou discordava do que ela tinha colocado como resposta na ficha R_3 . A aluna A_3 deveria reescrever na ficha RF_3 a resposta do problema depois da interação com a resposta da aluna A_2 .

Nesta mesma seqüência de ações, a atividade foi realizada até chegar a aluna A_{20} . De posse do resultado dado pela aluna A_{20} na ficha RF_{20} a professora/pesquisadora fecha o círculo com as seguintes ações:

6. Pergunta ao mostrar a aluna A_1 se a resposta dada pela aluna A_{20} na ficha RF_{20} acrescenta ou não o que ela tinha colocado como resposta na ficha R_1 . A aluna A_1 deveria reescrever na ficha RF_1 a resposta do problema depois da interação com a resposta da aluna A_{20} .
7. A professora/pesquisadora escreve no quadro o resultado apresentado por A_1 na ficha RF_1 e pergunta as demais alunas o que diferencia da resposta dada por elas na ficha RF_n .

Neste momento a professora/pesquisadora inicia a discussão a respeito da problemática referente ao problema chegando a um “consenso”.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O problema apresentado pela professora/pesquisadora as alunas, citado adiante, exigiria das alunas a noção intuitiva de função afim, do tipo $f(x) = ax$, onde o valor final depende da variável (GIOVANNI & BONJORNO, 1992).

➤ Problema

O custo de uma ligação telefônica em um aparelho celular pré-pago varia em relação ao tempo de duração da ligação por minuto. Marcos usou o celular emprestado de sua irmã Gal, a ligação durou 4 minutos. Ela falou que ele iria pagar pela ligação R\$3,00. Sabendo que R\$ 0,50 é o preço da ligação por minuto, Marcos diz a sua irmã que o valor estipulado por ela está errado. Você concorda com Marcos? Por quê?

Analisando a resposta do problema dada pela aluna A_1 na ficha R_1 , verificamos que ela apresentou como resposta uma solução correta e precisa, sem muita informação (fig. 1).

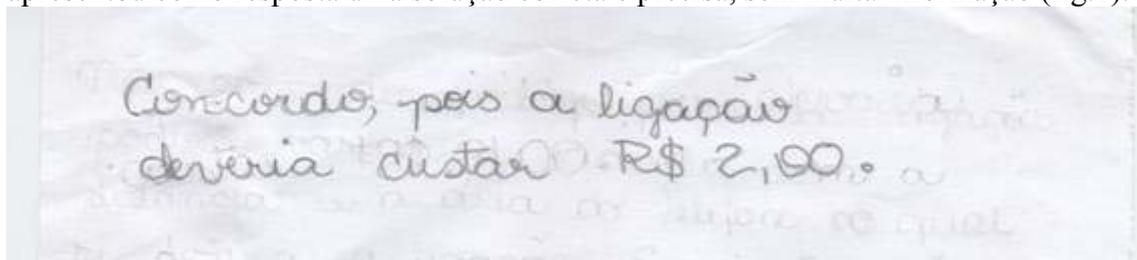


Figura 01 – Ficha R_1 da aluna A_1 .

A aluna A_2 apresentou na sua ficha R_2 como resposta ao problema uma solução mais detalhada (Fig. 02).

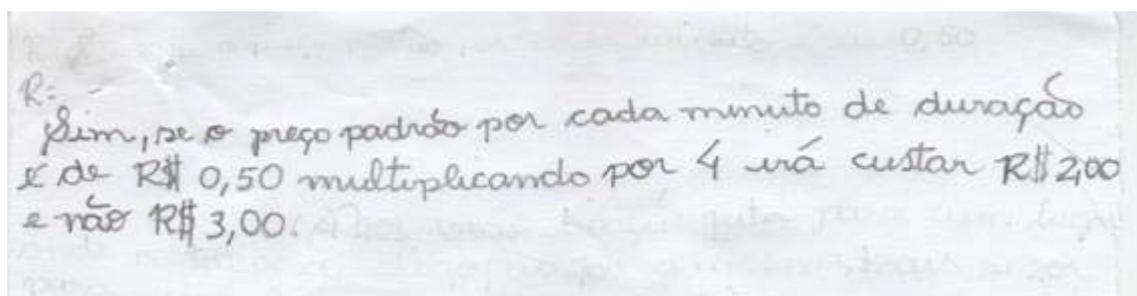
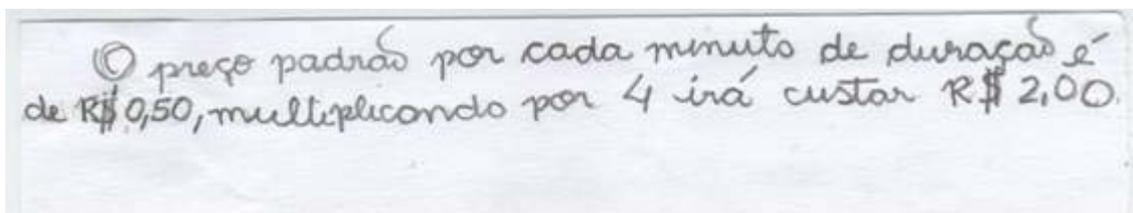


Figura 02 – Ficha R₂ da aluna A₂.

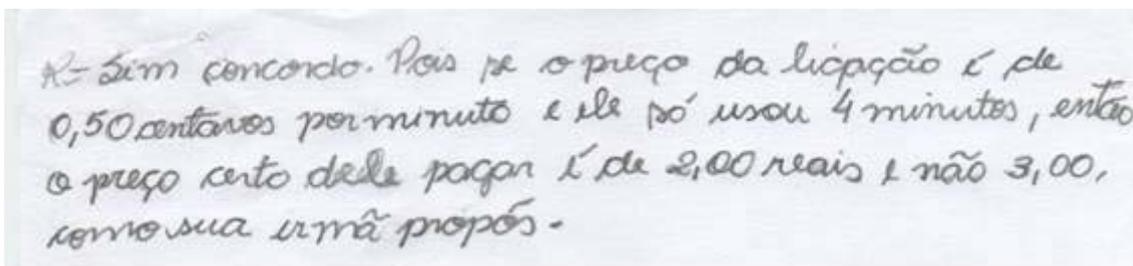
Mostrando a ficha R₁ a aluna A₂ para ela fazer uma comparação com o que escreveu como resposta na sua ficha R₂, a aluna A₂ reescreveu a resposta na sua ficha RF₂ apresentando concordância com a resposta apresentada pela aluna A₁ na ficha R₁, mantendo a justificativa matemática e excluindo um dado (e não R\$3,00) apresentado anteriormente por ela (Fig. 03).



O preço padrão por cada minuto de duração é de R\$ 0,50, multiplicando por 4 irá custar R\$ 2,00.

Figura 03 – Ficha RF₂ da aluna A₂.

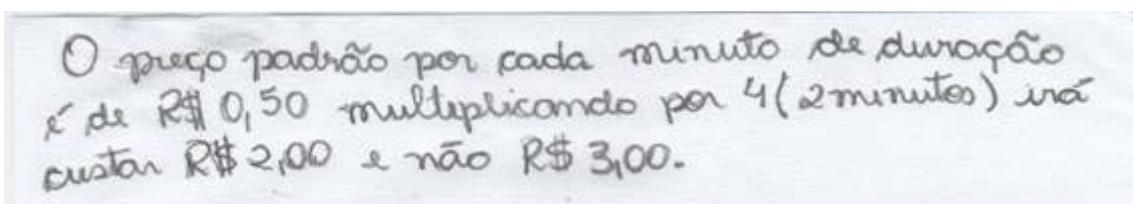
Continuando com este procedimento, analisamos a resposta da aluna A₃ escrita por ela na sua ficha R₃ (Fig.04).



R= sem concordo. Pois se o preço da lição é de 0,50 centavos por minuto e ele só usou 4 minutos, então o preço certo dessa pagar é de 2,00 reais e não 3,00, como sua irmã propôs.

Figura 04 – Ficha R₃ da aluna A₃.

Entregando a ficha RF₂ a aluna A₃ para ela fazer uma comparação com o que tinha escrito como resposta na sua ficha R₃, a aluna A₃ reescreveu a resposta na sua ficha RF₃ como uma junção de informações de forma mais simplificada, mas de concordância com a resposta apresentada por ela na ficha R₃ (Fig. 05).



O preço padrão por cada minuto de duração é de R\$ 0,50 multiplicando por 4 (2 minutos) irá custar R\$ 2,00 e não R\$ 3,00.

Figura 05 – Ficha RF₃ da aluna A₃.

Esta linha de pensamento nas respostas, de modo geral, se manteve, segundo análise das fichas das alunas até a aluna A₁₃. Quando analisamos a resposta dada pela aluna A₁₄ na sua ficha R₁₄, encontramos um dado a mais que se trata de justificar o valor de R\$ 3,00 estipulado pela irmã (Fig. 06).

Dim, porque ela usou um certo
 diálogo com Marcos para induzi-lo
 a pagar pelo um preço estipulado
 por ela que de certa forma ela
 quiz que ele pagasse 1 real a mais
 pelo tempo de 4 minutos sabendo que
 o custo da ligação é de 0,50 centavos.
 Que podemos dizer que varia muito
 de custo de celulares pré-pagos.

Figura 06 – Ficha R₁₄ da aluna A₁₄.

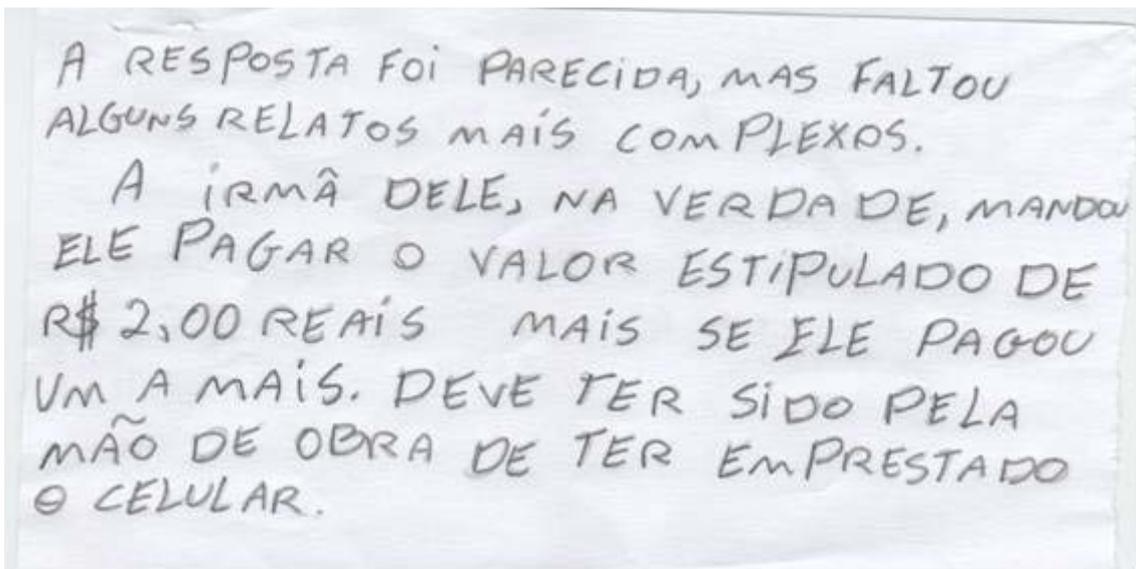
Mesmo comparando com o resultado apresentado pela aluna A₁₃ na ficha RF₁₃ a aluna A₁₄ mantém a justificativa do valor estipulado pela irmã de Marcos no problema e simplifica a informação usando recursos matemáticos apresentado na ficha do aluno A₁₃ (Fig. 07).

Concordo por se 50

$$\begin{array}{r} 50 \\ \times 4 \\ \hline 200 \end{array}$$
 isso significa
 que a irmã de
 Marcos ela esti-
 pulou o preço de
 1 real a mais
 pela ligação de
 Marcos.

Figura 07 – Ficha RF₁₄ da aluna A₁₄.

Prosseguindo com a análise das fichas de resposta das alunas, observamos a ficha RF₂₀ da aluna A₂₀, última aluna do círculo no caso, o seguinte resultado (Fig. 8):

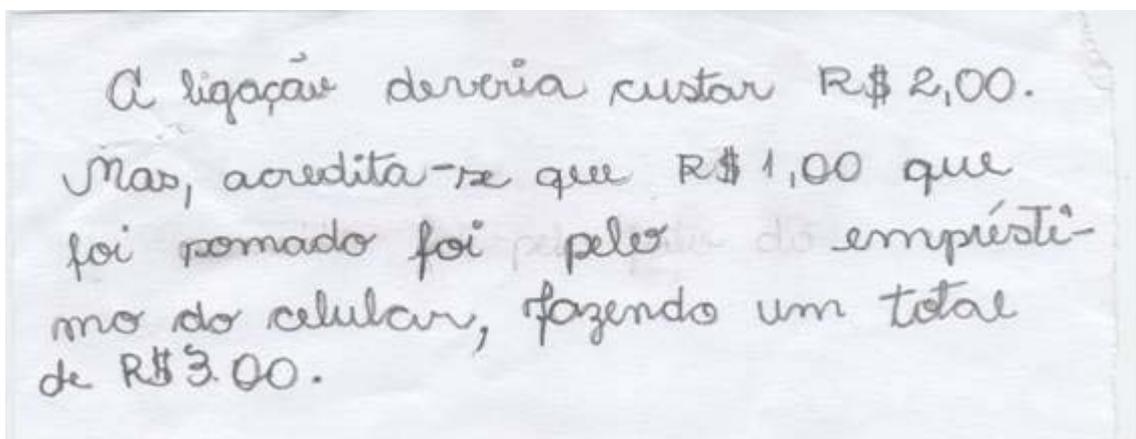


A RESPOSTA FOI PARECIDA, MAS FALTOU
ALGUNS RELATOS MAIS COMPLEXOS.
A IRMÃ DELE, NA VERDADE, MANDOU
ELE PAGAR O VALOR ESTIPULADO DE
R\$ 2,00 REAIS MAIS SE ELE PAGOU
UM A MAIS. DEVE TER SIDO PELA
MÃO DE OBRA DE TER EMPRESTADO
O CELULAR.

Figura 8 – Ficha RF₂₀ da aluna A₂₀.

A resposta dada pela aluna A₂₀ mantém a idéia geral das respostas ao problema apresentadas desde a aluna A₁, sempre com complemento de idéias, provindas da dinâmica da atividade do CHD.

Apresentando o resultado da ficha RF₂₀ (última aluna) a aluna A₁ para ela fechar o círculo analisando o que foi acrescido na resposta dada por ela na ficha R₁, obtivemos o resultado reescrito na ficha RF₁ (Fig. 9).



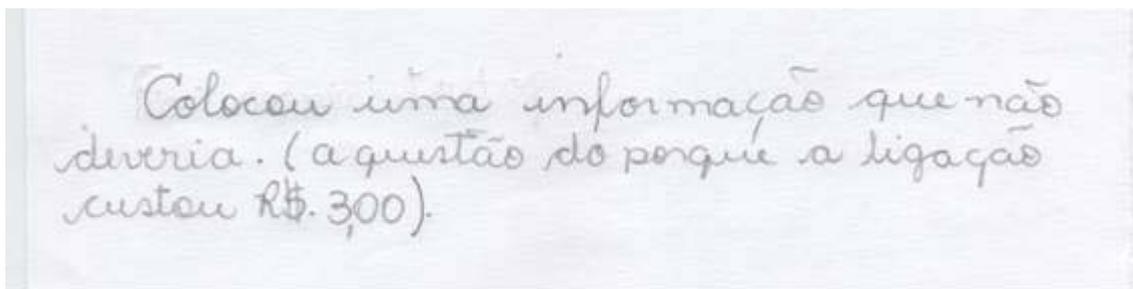
A ligação deveria custar R\$ 2,00.
Mas, acredita-se que R\$ 1,00 que
foi tomado foi pelo do emprésti-
mo do celular, fazendo um total
de R\$ 3,00.

Figura 9 – Ficha RF₁ da aluna A₁.

Na continuação da seqüência didática, a professora/pesquisadora escreveu no quadro a resposta final da aluna A₁ e perguntou as demais alunas o que tinha alterado nas respostas dadas por elas na ficha RF_n.

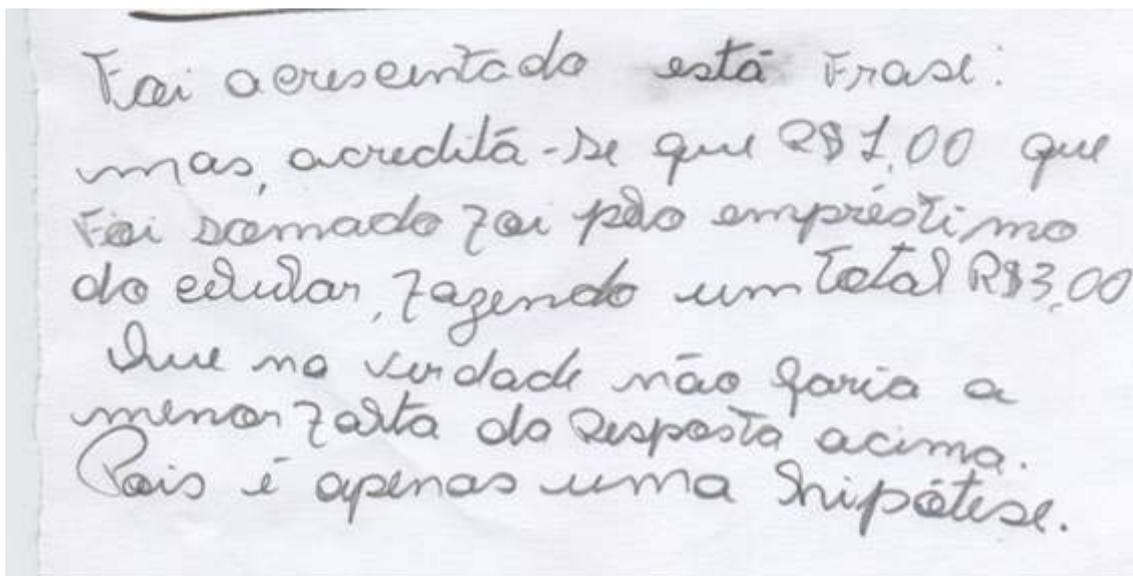
Nesta etapa da atividade, o objetivo era chegar ao consenso do grande grupo, as alunas puderam escrever suas conclusões após o resultado colocado no quadro pela professora/pesquisadora.

Vejam nas figuras algumas conclusões (Fig. 10 e 11):



Colocou uma informação que não deveria. (a questão do porque a ligação custou R\$. 300).

Figura 10 – Conclusão da aluna A₁₂ após o resultado.



Foi acrescentado esta frase:
mas, acredita-se que R\$ 1,00 que
foi somado foi pelo empréstimo
do celular, fazendo um total R\$ 3,00.
Que na verdade não faria a
menor parte do resposta acima.
Pois é apenas uma hipótese.

Figura 11 – Conclusão da aluna A₁₃ após o resultado.

Em “consenso”, as alunas afirmam que o valor a pagar por Marcos no referido problema era de dois reais e que as informações adicionais não influenciavam, nem faziam parte da resposta.

Na intenção de proporcionar as alunas à formação de um conceito, no caso, o conceito intuitivo de função afim, foi preciso se fazer a contextualização no tempo e no espaço, e em sua historicidade. Pois, segundo Oliveira (2005) a utilização da hermenêutica, como sendo a técnica de interpretação, deve ser utilizada a partir da historicidade do problema que se pretende estudar. Isto é, exige-se uma contextualização do problema de pesquisa, verificando-se o contexto em que tal conceito se circunscreve.

Neste sentido, é importante compreender a relação entre linguagem e pensamento. Assim, ao interpretar um texto, se faz necessário nortear o processo de análise para apreender o sentido fala do autor, ou seja, a leitura nas entrelinhas, relacionada ao seu contexto histórico-cultural (ibid).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do CHD para realização de uma seqüência didática interativa facilitou a identificação da construção do conceito de função pelas alunas envolvidas na atividade, dando uma melhor percepção dos fatos e acontecimentos. Assim, foi possível minimizar a subjetividade da professora/pesquisadora em sala de aula, uma vez que essa educadora acompanhou passo-a-passo a evolução do pensamento das alunas, facilitando desta forma uma síntese final.

A aplicação do Circulo hermenêutico-dialético na seqüência didática interativa não só facilitou a integração aluno-professor, como permitiu maior liberdade de ação da professora/pesquisadora para verificar e dirimir os obstáculos epistemológicos quanto a identificação, sistematização, e construção de conceitos.

Foi bastante significativa a liberdade de atuação tanto da professora/pesquisadora com das alunas durante a atividade em sala de aula, que favoreceu uma maior dinâmica no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse processo focado teoricamente nos PCN de Matemática (BRASIL, 1997) que foi trabalhado em sala de aula através da aplicação CHD na realização de uma seqüência didática interativa, permitiu a constatação de que tal procedimento é de fato dialético, sem nenhum esquema fechado. Isso, porque durante a aplicação da SDI segundo as necessidades do grupo-classe foi possível fazer algumas adaptações, para se chegar o mais próximo possível da real percepção do grupo quanto ao conceito de função afim. No constante *vai-e-vem* do CHD, a professora/pesquisadora pode, através dos argumentos apresentados pelas alunas nas fichas que foram distribuídas, mostrar um outro tipo de função, como por exemplo: função linear $f(x) = ax + b$ onde $b \neq 0$, ou seja, o entendimento e a construção e sistematização de novos conceitos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Volume 3: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUSSEAU, GUY. **La Theorie des Situations Didactiques.** Grenoble, 1998. Disponível em <www.dipmat.math.inipa.it/~grim/brousseau_montreal_03.pdf>. Acesso em: 09 out 2006.

CHEVALLARD, Y. **Sur l'Ingénierie Didactique,** Deuxième École d'Été de Didactique des Mathématiques, Olivet: 1982.

DALBEN, A. **Das Avaliações Exigidas às avaliações necessárias.** XI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Goiânia: Revista Informativo – ENEM, abril de 2005.

GIOVANI, José Ruy. BONJORNIO, José Roberto. **Matemática 2º Grau** – volume I. São Paulo: FTD, 1992.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2008

_____. **Metodologia Interativa**: um desafio multicultural à produção do conhecimento V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22-setembro 2005.

_____. **Metodologia Interativa**: um processo hermenêutico dialético. Revista Educação: Porto Alegre: INTERFACES BRASIL/CANADÁ, V1, N.1, 2001.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influencia francesa. 2ª edição, Belo Horizonte: Autentica, 2002.

SILVA, Ana Paula Bezerra. **Reflexo da Evolução da Didática Portuguesa na Educação Matemática no Brasil na Década de 90**: uma matemática não tão de hoje. III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação da Matemática – SIPEM, Águas de Lindóia, São Paulo, outubro de 2006.