VIII Colóquio Internacional São Cristóvão/SE / Brasil
"Educação e Contemporaneidade" 18 a 20 de setembro de 2014
ISSN 1982-3657

PROCEDIMENTOS TEÓRICOS PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Simone Moura Queiroz[i]

Eixo Temático: 20 – Educação e Ensino de Matemática, Ciências Exatas e Ciências da Natureza.

Resumo

Muito antes da escrita e dos números o homem vive de resolver problemas e este ato o faz evoluir, pois quando se depara com um problema e consegue solucioná-lo, finda por aprender algo, levando-o a outro patamar cognitivo. A resolução de problemas em matemática compreende uma relação entre o aluno e alguns conceitos matemáticos. Este artigo trata-se de uma análise dos procedimentos, que denominamos fases, pelos quais se passa ao deparar-se com um problema matemático, que se inicia no momento de o primeiro contato com o enunciado do problema indo até a conclusão deste. Estas seis fases é uma releitura das quatro etapas de Polya (2006), fundamentando-se também nos estudos de Vergnaud (1982, 2000), além de Dante (1989), Pozo (1998), Viera (2001), Menezes (2004), Lorensatti (2009), Queiroz e Lins (2011), dentre outros.

Palavras-chave: problemas matemáticos; fases da resolução de problemas; Polya.

Resumen

Mucho antes de que existiera la escritura y los números el hombre ya resolvía problemas y ese acto le permitió evolucionar, pues cuando se enfrenta a los problemas y consigue solucionarlos, termina aprendiendo algo y llevándolo a otro nivel cognitivo. La resolución de problemas en matemáticas implica una relación entre el alumno y algunos conceptos matemáticos. Este artículo trata del análisis de los procedimientos, que llamaremos fases, por los cuales el alumno transita cuando se enfrenta a un problema matemático, proceso que comienza en el momento que tienen el primer contacto con el enunciado del problema y que va hasta su conclusión. Las seis fases que presentamos son una reinterpretación de las cuatro etapas propuestas por Polya (2006), basándonos también en los estudios realizados por Vergnaud (1982, 2000), Dante (1989), Pozo (1998), Viera (2001), Menezes (2004), Lorensatti (2009), Queiroz e Lins (2011), entre otros.

Palabras clave: problemas matemáticos; etapas de la solución de problemas; Polya.

Introdução

Como diz Pereira (2001, p. 3) "O *problema* é o meio pelo qual a Matemática se desenvolve, ou seja, o 'alimento' da evolução matemática." É algo que transcende o próprio conceito de número e suas operações, pois diante da resolução de um problema depara-se com novas idéias "capaz de impulsionar os diversos ramos da Matemática – sobretudo àqueles em que ele não está diretamente relacionado" (p. 3).

Para Popper (1978, p. 14) "o conhecimento não começa de percepções ou observações, ou de coleção de fatos ou números, porém começa propriamente de problemas". Segundo Mayer (1992), o problema consiste de uma situação, apresentada em um estado inicial determinado e, que se deseja estar em outro estado distinto e, não há uma estratégia direta e óbvia para deslocar-se de um estado ao outro.

Vianna (2002) nos lembra que a resolução de problemas é uma prática utilizada no dia-a-dia pelos profissionais na área de matemática, já na sala de aula o problema deixa de ser o foco e passa a se tornar o vínculo entre o conteúdo matemático e a realidade estabelecida pelo enunciado. Todavia o problema não o é por si só, Vianna (2002) afirma que o sujeito (aluno) está diante do problema quando:

-*Tem* uma questão para resolver;

-*Quer* ter uma resposta para essa questão. Se não houver o desejo por parte do aluno a situação não pode ser considerada um problema;

- *Não tem,* previamente, uma resposta para esta. A noção de problema não tem sentido se o aluno puder aplicar um sistema de respostas inteiramente constituído.

Buscamos através de esta pesquisa destrinchar as fases pelas quais se passa, durante a resolução de um problema matemático, apresentando as dificuldades enfrentadas em cada uma delas.

Resolução de problemas: cálculo relacional e cálculo numérico

Para analisar os problemas usamos como suporte teórico os estudos de Gerard Vergnaud (1996; 1982) em resolução de problemas matemáticos.

Para Polya (2006), o processo que o aluno faz até chegar à resposta dos problemas, são divididos em quatro etapas, são as seguintes: *compreender o problema, estabelecer um plano, executar o plano, fazer um retrospecto*. O retrospecto tem a intenção de confirmar se a resposta está coerente com a pergunta levantada pelo problema. O retorno à etapa ou etapas anteriores pode ser feito durante qualquer uma delas, para se certificar se está no caminho correto.

De acordo com Vergnaud (1982), todos os procedimentos feitos em um problema, que não inclui o cálculo propriamente (seria um pré-calculo e/ou pós-cálculo), é tratado como *cálculo relacional*, é repleto de idas e vindas em seus conhecimentos prévios, neste momento o aluno busca da melhor opção para a resolução do problema a ele apresentado.

Terminado este momento de reflexão que Vergnaud (1982) de *cálculo relacional*, o aluno passa para, segundo ele, para o *cálculo numérico*. É neste momento em que ele se depara com os seus conhecimentos operacionais matemáticos, relacionado à execução dos algoritmos.

Observando os estudos desses dois teóricos, é possível perceber que um problema envolve um aparato de fatores, não apenas relacionados ao conhecimento operacional, ao algoritmo, mas a uma diversidade de procedimentos mentais, que tentaremos nesse trabalho esmiunçar um pouco mais.

Para QUEIROZ e LINS (2011), temos um fluxograma na página 81, na resolução de um problema, em que esse ocorre da seguinte forma: Leitura do problema (linguagem), análise do problema, busca por problemas correlatos, elabora um plano para a execução, executa o plano (faz o cálculo) e retrospecto.

Sentimo-nos no direito de adaptá-lo um pouco. Tirando a fase do retrospecto desse fluxo, podemos fazer com que permeie cada uma das fases anteriores, sem necessariamente estar após todas elas, nem aparecendo apenas no final, mas dando a liberdade de se fazer um retrospecto quando sentir a necessidade. Ou seja, nesse novo fluxograma, também seria cíclico como das autoras acima citadas, porém o retrospecto ficaria como algo central, em que se poderia em cada uma das fases se fazer um retrospecto.

As seis fases na resolução de um problema

Agora iremos destrinchar um pouco mais essas seis fases, as quais nos referimos anteriormente.

1ª fase – Leitura do problema (linguagem)

A habilidade de ler, escrever e interpretar são fundamentos necessários para qualquer área do conhecimento. A leitura não é apenas uma decodificação de símbolos, mas algo dinâmico, além de social, pois advém da interação entre o que aparece no texto com os conhecimentos prévios, lingüísticos e visão de mundo do leitor, para dar sentido a este. Como afirma Aebersold & Field (1997. p.15) "Leitura é o que acontece quando as pessoas olham um texto e atribuem significado aos símbolos escritos naquele texto. É a interação entre o texto e o leitor que cria significado." Enfim, é uma construção de significado.

Ou seja, o mesmo leitor pode interpretar o mesmo texto de maneira diferente, pois segundo Smith (1989 p.36) "A leitura não pode ser separada do pensamento. A leitura é uma atividade carregada de pensamentos". Isto faz com que a leitura nunca seja unívoca e estática.

Segundo Bransford & Stein (1984) tanto a língua falada quanto o sistema de numeração foram criados com o intuito de resolver uma variedade de problemas, em que a linguagem, tanto falada quanto escrita, é uma maneira de expressar as idéias, resolvendo com isto o problema de comunicação e o sistema de numeração facilita a resolução de problemas que requerem uma linguagem própria.

Ao ler e interpretar um texto matemático o pensamento passa a ser ordenado logicamente, sendo necessária a conversão da linguagem natural para a linguagem matemática (e vice-versa), ou seja, compreender as regras matemáticas que estão implícitas no texto. "A leitura de textos que envolvem Matemática [...] precisa de um referencial lingüístico e, para decifrar os códigos matemáticos, de um referencial de linguagem matemática." (LORENSATTI, 2009, p. 92)

Com isto, para que o aluno consiga passar por esta primeira fase na resolução de um problema é preciso compreender verbalmente este, assim como a natureza matemática a que ele se refere.

Para fazer esta passagem da linguagem natural a uma sentença matemática é necessário haver a compreensão do enunciado do problema e das informações contidas nele, assim como as relações conceituais que darão significado a essas informações. Lorensatti afirma que

> o resultado da compreensão é a construção de uma representação mental decorrente dessa interação. Assim, pode-se dizer que ler e compreender um problema matemático escrito significa saber decodificá-lo linguisticamente, li reconstruí-lo no seu significado matemático para poder codificá-lo novamente em linguagem matemática. (*idem*, p.96).

A linguagem matemática (simbologia) desempenha um papel significativo dentro da Matemática e da cultura, mas não sobrevive isolada, pois prescinde do apoio da linguagem materna para a realização da comunicação.

> A comparação que fazemos entre a linguagem natural e a linguagem da Matemática, em que apontamos similitudes, apresentam, como é fácil de adivinhar, diferenças marcantes. Desde logo, porque a linguagem matemática não se aprende a falar em casa, desde tenra idade – aprende–se, isso sim, a utilizar na escola. A aprendizagem da matemática apresenta, também, diferenças quando comparada com a aprendizagem de uma segunda língua natural – que habitualmente também ocorre numa escola – pois não encontramos, no dia-a-dia, um grupo de falantes que a utilize, em exclusividade, para comunicar. A linguagem da matemática carece, pois do complemento de uma linguagem natural (MENEZES, 1999, p. 3).

As duas linguagens precisam ser claras para que haja um encadeamento que permita a análise do problema, que exploraremos na fase seguinte.

2ª fase – Análise do problema

Pode existir mais de uma solução para um problema, e para se escolher a melhor, é necessário fazer uma análise deste problema, pois há caminhos diferentes a serem traçados para a sua realização.

De acordo com Resnick apud Pereira (2001) um problema pode ser caracterizado das seguintes formas:

- Sem algoritmização: o caminho da resolução é desconhecido.

-Complexos: precisam de vários pontos de vista.

-Exigentes: a solução só é atingida após intenso trabalho mental; embora o caminho possa ser curto, ele tende a ser difícil.

-Necessitam de lucidez e paciência: um problema começa com uma aparente desordem de idéias e é preciso adotar padrões que permitirão construir o caminho até a solução.

-Nebulosos: nem sempre todas as informações necessárias estão aparentes; por outro lado, pode existir conflito entre as condições estabelecidas pelo problema.

-Não há resposta única: normalmente ocorre de existirem várias maneiras de se resolver um problema; no entanto, pode acontecer de não existir uma melhor solução ou até de não haver solução, pois este não é sinônimo de achar a resposta.

Segundo Polya (2006) o aluno precisa compreender o enunciado, para que possa analisá-lo de pontos de vistas distintos, identificando a incógnita, os dados e a condicionante. Além disto, ele precisa *desejar* solucionar o problema.

Esta 2ª fase assemelha-se à 1ª etapa de Polya para a resolução de problemas, que seria a *Compreensão do problema*. Para este matemático húngaro é necessário se fazer três perguntas em cada uma das etapas de resolução, são elas: Por onde começar?
Que posso fazer?
Qual a vantagem em assim proceder?

Para exemplificar, escolhemos um problema de estrutura aditiva, que envolve *Mudança* segundo Carpenter e Moser (1982).

Adauto tem 42 anos e suas filhas Aline possui 10 anos e Marcela possui 4 anos. Após três anos qual será a idade dos três juntos?

Diante deste problema simples, pode-se analisar baseado em perguntas, tais como:

-Sobre o que se trata o problema?
Sobre a idade de um pai e suas duas filhas.

-Qual é o questionamento?
A idade deles após algum tempo.

-Qual a palavra-chave?
Juntos.

-Quais são os dados disponíveis?
A idade de todos e o intervalo de tempo que interessa.

-Qual a dificuldade deste problema?
Lembrar que ao juntar as idades é preciso lembrar que o problema quer após três anos e não no tempo atual.

Ao término desta análise pode-se passar para a fase seguinte.

3ª fase – Busca por problemas correlatos

Após ler e entender o problema surge um novo procedimento, o de procurar por outro problema que possua alguma semelhança com o atual.

> É difícil imaginar um problema absolutamente novo, sem qualquer semelhança ou relação com qualquer outro que já haja sido resolvido; se tal problema pudesse existir, ele seria insolúvel. De fato, ao resolver um problema, sempre aproveitamos algum problema anteriormente resolvido, usando o seu resultado, ou o seu método, ou a experiência adquirida ao resolvê-lo. (POLYA, 2006, p. 41)

Em outras palavras, o problema passa a fazer parte da pessoa que o resolve. Mesmo que não esteja executando-o constantemente, quando se depara com situações semelhantes pode recordar-se deste, ou caso isto não ocorra, pode recordar-se do caminho que trilhou até chegar a sua solução. Algumas vezes, o caminho que o levou à solução do problema é mais marcante que o procedimento final deste, devido às constantes visitas que se faz aos *problemas correlatos*.

Nesta fase o aluno vivencia uma metodologia análoga àquela que se observa na História da Matemática, pois irão ocorrer transferências, retificações e rupturas nos conceitos que trazem consigo. Ou seja, o aluno constrói um campo conceitual (VERGNAUD, 2000) que facilitará a resolução de uma diversidade de problemas.

Campo conceitual, segundo Vergnaud (2000), trata também de um conjunto de situações, em que cada uma delas exige o domínio de uma variedade de conceitos (como o exemplo apresentado), de procedimentos e de representações simbólicas. Ou seja, um conceito (VERGNAUD, 2000) é composto por um conjunto de três elementos, C = (S, I, R):

Situações (S) – referente do conceito – conjunto que dão sentido;

Invariante operatório (I) – significado do conceito – é um conjunto de invariantes sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito;

Representação simbólica (R) – significante – é a forma como o indivíduo expõe seu pensamento é a simbologia ou conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos e diagramas, sentenças formais, etc.).

Enfim, durante a resolução de problema, as *situações*, se opera com *os invariantes operatórios*, os algoritmos, podendo ser *representados* com os símbolos mais apropriado para o *resolvedor* do problema (POLYA, 2006). Dependendo dos problemas com o qual se depare, vai aos poucos formalizando campos conceituais.

Após esta busca por problemas correlatos, segue-se para a próxima fase.

4ª fase – Elaborar um plano para a execução

Já foi feita a leitura, a interpretação, a análise do problema e a busca por problemas correlatos, agora vem à fase que corresponde a uma síntese de todas aquelas pela qual o aluno passou. Pois, diante de seus conhecimentos, o aluno irá discernir o melhor plano de ação para solucionar aquele problema.

> Temos um plano quando conhecemos, pelo menos de um modo geral, quais as contas, os cálculos ou os desenhos que precisamos executar para obter a incógnita. O caminho que vai desde a compreensão do problema até o estabelecimento de um plano pode ser bastante longo e tortuoso. (POLYA, 2006, p. 7)

Algumas vezes o aluno pode ficar perdido em meio à diversidade de informações e possíveis soluções, sendo com isto necessário filtrar.

Para exemplificar esta fase, usaremos um problema de estrutura aditiva, classificado segundo Carpenter e Moser (1982) como *Igualização*:

Bruno fez 640 pastéis. Ana fez 429 pastéis. Quantos pastéis Ana precisa fazer para ter a mesma quantidade que Bruno?
(QUEIROZ e LINS, 2011)

Após passar pelas fases anteriores, sabe-se que este problema está incluso no Campo Conceitual das Estruturas Aditivas (VERGNAUD, 1982). Com isto podem surgir novos questionamentos, tais como: Por onde iniciaria os procedimentos de execução?
Qual o melhor caminho a ser seguido?
Quais seriam os próximos passos a serem estabelecidos?

Diante deste problema, em que o objetivo é *igualizar* os valores, poderiam se executar dois planos. São eles:

Plano A: Optar por uma operação de subtração, em que se faria o decréscimo da quantidade maior, com o intuito de *igualizar* os valores.

Plano B: Optar por uma operação de adição, em que se faria o acréscimo da quantidade menor, até esta alcançar o valor da maior.

As opções de planos são restritas com problemas com este tipo de estrutura, tendo mais opções de escolha problemas que abordem estruturas mais complexas.

Ou seja, antes de operar com os algoritmos, o *resolvedor* vai traçando os possíveis caminhos para sua solução, optando pelo que mais lhe aprouver, diante de suas experiências com problemas correlatos ou pela dissociação deles no intuito de uma nova formalização.

Após, a escolha do plano, passa-se para próxima fase que é mais técnica.

5ª fase – Executa o plano (faz o cálculo)

Estando o plano "formalizado", pode-se dizer que o aluno possui o roteiro geral em mãos, não sendo este estático, já que podem sofrer alterações. Fora isto, é preciso analisar cada uma das fases durante o processo de execução (retrospecto).

> Precisamos ficar convictos de que os detalhes inserem-se neste roteiro e, para isto, temos de examiná-los, um após o outro, pacientemente, até que tudo fique perfeitamente claro e que não reste nenhum recanto obscuro no qual possa ocultar-se um erro. (POLYA, 2006, p. 11)

Para aqueles que conseguiram chegar até esta fase foi preciso passar por momentos reflexivos, de *cálculo relacional* (VERGNAUD, 2000).

Nesta fase, o que ocorre algumas vezes são erros voltados para a execução aritmética dos algoritmos ou algébrica das expressões, levando o aluno a resultados não condizentes. Entretanto, ao repensar o plano, poderá se concluir que o resultado encontrado não é satisfatório, revendo seus cálculos.

Algumas vezes são considerados, pelos professores, apenas aqueles problemas em que o aluno obteve a resposta correta, não valorizando o trabalho desenvolvido por ele. Ou seja, o aluno pode ter desenvolvido um caminho estratégico satisfatório (correto) para resolver o problema, mas ao errar em alguma operação, não chegando à resposta correta, este esforço passa a ser desconsiderado.

> É de fundamental importância que no processo de construção dos conceitos pela

> criança [pelo aluno], os erros sejam considerados como degraus para futuros acertos. Isto porque estes erros estão indicando o que a criança [o aluno] está pensando e é nisso que o professor deve deter-se: no pensar do aluno a fim de compreendê-lo e assim poder desafiá-lo a encontrar outras respostas. (ABRAHÃO, 2007, p. 190)

O erro não pode ser visto como sinônimo de fracasso da aprendizagem, pois de acordo com Vergnaud (1982) o erro é parte integrante do processo de aprendizagem. Para la Taille (1997), os erros podem ocorrer por motivos variados, causados: por esquecimento; por dificuldades de manutenção, de linguagem e outros ligados à simples ignorância a respeito de um determinado tem a; por dúvidas ou simplesmente por acaso. Castorina (1988), em seus estudos das teorias de Piaget, afirma que este último considerava o erro mais fecundo que um acerto imediato, principalmente porque a consideração da hipótese falsa pode fornecer novos conhecimentos, quando se analisam as conseqüências dessa hipótese.

Infelizmente o que se observa diante dos resultados absurdos dados pelos alunos aos problemas é que a dificuldade não está apenas na estrutura algorítmica ou algébrica, mas pode estar na ansiedade ou impaciência ou até mesmo na falta desinteresse do aluno em resolver o problema, que o leva a queimar as fases anteriores, ou seja, resolve-o, apenas operacionando com os dados numéricos, sem ter realmente compreendido o problema.

6ª fase – Retrospecto

É nesta etapa que o aluno faz um paralelo entre a solução obtida e o enunciado do problema, analisando e verificando o resultado, na busca de possíveis enganos. Ou até mesmo, conferindo o resultado com os colegas, podendo discutir a respeito, defendendo cada um seu procedimento, aprendendo conjuntamente a partir do momento que responde a argumentos levantados por outros, repensando em seus passos, defendendo-os ou não.

> Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas. (POLYA, 2006, p.12)

Este último momento (ou fase) é de reflexão, tanto quanto as 2ª, 3ª e 4ª fases, pois mesmo encontrando a resposta correta, ainda lhe ocorrem outros questionamentos.

> Quando a resolução a que finalmente chegamos é longa e complicada, suspeitamos, instintivamente, de que haja outro processo mais claro com menos rodeios: *É possível chegar ao resultado por um caminho diferente?*
> *É possível vê-lo num relance?*
> Até mesmo quando conseguimos encontrar uma resolução satisfatória, podemos estar ainda interes sado em achar outra. (POLYA, 2006, p. 68)

Isto faz com que além de rever a parte técnica, reveja as fases anteriores, buscando novamente em seus conhecimentos prévios, outra maneira mais simples ou mais objetiva, de chegar à mesma resposta.

Esta última fase também deixa claro que um problema não termina nele mesmo, o conhecimento técnico e cognitivo adquirido por quem o resolve transcende-o, pois com a resolução deste os conhecimentos prévios são "re-ordenados" e conseqüentemente expandidos, servindo de base para outros problemas.

Conclusão

Através desta pesquisa quisemos mostrar que a resolução de um problema matemático, não se reduz a encontrar uma resposta, mas envolvem uma diversidade de práticas, sendo elas: lingüísticas, psicológicas e conceituais, relacionados à Matemática. Pois, os alunos diante da resolução de problemas são conduzidos por hipóteses, analogias e metáforas, que estão sujeitas aos conceitos que ele possui, podendo leva-lo a uma reestruturação de seu campo conceitual.

Com a finalidade de apresentar como se procede a resolução de um problema, foram apresentadas seis fases, que inicia com a leitura do problema, em que se precisa ter o domínio da linguagem deste, sendo seguida pela análise do problema, busca de problemas correlatos, elaboração um plano para a execução do cálculo, execução do plano e por fim o retrospecto, estando esse a permear também as demais fases anteriores.

O intuito de esmiuçá-las (as fases) foi para entendê-las, assim como conhecer os obstáculos que cada uma traz consigo, ampliando o campo de visão de o professor diante das respostas dadas pelos alunos aos problemas a eles apresentados. Mesmo sabendo da dificuldade em avaliar o aluno em todas estas fases, principalmente àquelas referentes ao que Vergnaud (1982) denomina de *Cálculo Relacional*, nosso intuito é quebrar com o paradigma de que apenas o cálculo numérico importa, sendo ignorado todo o procedimento que o precede.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, M. H. M. B. *Estudos sobre o erro construtivo* – uma Pesquisa dialógica. Artigo. Porto Alegre-RS, ano XXX, n. especial, p. 187-207, out. 2007.

AEBERSOLD, J. A; FIELD, M. L. *From reader to reading teacher.* New York: Cambridge University Press, 1997.

CARPENTER, T. P; MOSER, J. M. The development of addition and subtraction problem-solving skills. In: CARPENTER, T. P; MOSER, J. M; ROMBERG, T. A. *Addition and Subtract*: a Cognitive Perspective. New Jersey: LEA, 1982.

CASTORINA, J. A. *Psicologia Genética:* aspectos metodológicos e implicações pedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

FRANCHI, A. Considerações sobre a Teoria dos Campos Conceituais. In: MACHADO et al. *Educação Matemática*: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999.

LA TAILLE, Y. de. O erro na perspectiva piagetiana. In. AQUINO, J.G .(org) *Erro e fracasso na escola:* alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

LORENSATTI, E. J. C. Linguagem matemática e Língua Portuguesa: Diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. In: *Conjectura*: filosofia e educação. Caxias do Sul, RS: EDUCS, v.14, n.2, 2009.

MAYER, R. E. *Thinking, problem solving, cognition.* New York: W. H. Freeman and Company, 1992.

MENEZES, L. Matemática, linguagem e comunicação. *Actas do ProfMat 99*. pp.71-81. Lisboa: APM, 1999.

PEREIRA, A. L. Motivação para a disciplina MAT 450 – *Seminário de Resolução de Problema.* Artigo. São Paulo, IME-USP, agosto de 2001, 17p.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas:* um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POPPER, K. R. *A lógica das Ciências Sociais.* Rio de Janeiro: Biblioteca Tempo Universitário, 1978.

POZO, J. I. **A** *Solução de Problemas:* aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUEIROZ, S; LINS, M. A aprendizagem de Matemática por alunos adolescente na modalidade Educação de Jovens e Adultos. In: *Boletim de Educação Matemática* (BOLEMA). v. 24. n. 38. Abril/2011

SMITH, F. *Compreendendo a leitura:* uma análise psicolingüística da leitura e do ato de ler. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

TEIXEIRA, L. R. M. A análise de Erros: uma perspectiva cognitiva para compreender o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos. *Revista Nuances*, v. III, p.47-52, set. 1997.

VERGNAUD, G. A classification of Cognitive Tasks and Operations of thought Involved Addition and Subtractions Problems. In: *Addition and Subtraction*: a cognitive perspective, Ed. Lawrense Erlbaun Hillsdale, USA, 1982.

_____________. Teoria dos Campos Conceituais. In: *Anais* do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática. São Paulo: SBEM, 2000. v.1.

VIANNA, C. R. Resolução de Problemas. In: *Futuro Congressos e Eventos*. (Org.). Temas em Educação I - Livro das Jornadas 2002. Curitiba: Futuro Congressos e Eventos, 2002, p. 401-410.

VIERA, E. Representação Mental: As Dificuldades na Atividade Cognitiva e Metacognitiva na Resolução de Problemas Matemáticos**.** Artigo. In: *Psicologia: Reflexão e Crítica,* 2001, 14(2), pp. 439-448.

---

[i] Professora da UFPE/CAA, Campus Caruaru. Doutoranda do programa de Educação Matemática da UNESP (Rio Claro) faz parte do grupo “Múltiplos Um – UNS”, coordenado por Antônio Carlos Carrera de Souza. E-mail: simonemq@hotmail.com

Recebido em: 23/05/2014
Aprovado em: 24/05/2014
Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort
Metodo de Avaliação: Double Blind Review
E-ISSN:1982-3657
Doi: