

UM ESTUDO SOBRE OS ESTILOS COGNITIVOS, AS ESTRATÉGIAS DE SOLUÇÃO E O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS E ALGÉBRICOS

Profa. Dra. Luciane de Castro Quintiliano
Universidade Estadual de Campinas-Unicamp
lucianecq@ig.com.br

Profa. Dra. Márcia Regina Ferreira de Brito Dias
Universidade Estadual de Campinas-Unicamp
mbrito@unicamp.br

Resumo:

O estudo teve como um dos objetivos investigar as relações entre os estilos cognitivos, as estratégias de solução de problemas e o desempenho de estudantes em problemas envolvendo conceitos algébricos e aritméticos. Participaram 168 estudantes das 1^a, 2^a e 3^a séries do Ensino Médio, de duas escolas da Rede Pública. Os instrumentos utilizados foram um questionário informativo, uma escala para categorizar os estilos cognitivos tipo Likert e uma prova matemática abordando conceitos e procedimentos algébricos e aritméticos. Na análise da relação entre as variáveis estilo cognitivo e desempenho, observou-se uma diferença de estilos entre os gêneros. O gênero feminino apresentou relação significativa para os estilos Serialista e Impulsividade, e o masculino para o estilo Reflexibilidade. Com relação aos estilos cognitivos e as estratégias de solução, foi encontrada uma relação entre o estilo Reflexibilidade e as estratégias de solução, na amostra masculina. E no gênero feminino seis relações de pequena intensidade.

Palavras-chave: Estilos cognitivos; desempenho; aritmética; álgebra.

1. Introdução

A literatura existente propõe que, desde as séries iniciais, o ensino da álgebra deve ser articulado com o ensino da aritmética, fato este justificado pela relação existente entre as operações realizadas, as propriedades e os símbolos e sinais da aritmética e da álgebra, buscando assim evitar, posteriormente, um desempenho insatisfatório na aprendizagem dos conceitos algébricos (LINS; GIMENEZ, 2001).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática (BRASIL, 1998) existe “um consenso de que para garantir o desenvolvimento do pensamento algébrico o aluno deve estar engajado em atividades que inter-relacionem as diferentes concepções da álgebra” (BRASIL, 1998, p. 116). Sendo assim, em concordância com Kieran (1990), a qual constatou que as concepções relativas ao ensino da álgebra estão fortemente

relacionadas ao ensino da aritmética, uma vez que os estudantes transferem para o estudo da álgebra as suas concepções e experiências em aritmética.

Assim sendo, e de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática (BRASIL, 1998) é necessário proporcionar aos alunos situações de aprendizagem que possibilitem a ampliação da compreensão do significado das operações, para que as dificuldades em aritmética não prejudiquem a aprendizagem dos conceitos algébricos.

Segundo Brito (2001), no processo de ensino-aprendizagem de matemática, o desempenho é determinado pelas capacidades cognitivas dos estudantes, bem como pela interação de fatores cognitivos e afetivos relativos não apenas a ele, mas também ao professor e ao contexto escolar. No entanto, vale lembrar que o termo aprendizagem não pode referir-se apenas a fatos observáveis, pois muitas aprendizagens não se manifestam através do comportamento.

As investigações no campo da Psicologia da Educação Matemática indicam que as várias dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino básico, quando requisitados a solucionar problemas matemáticos, particularmente, os que envolvem os conceitos algébricos e aritméticos, podem estar relacionadas a diversas variáveis psicológicas, como por exemplo, a ansiedade, as atitudes, a auto-percepção de desempenho, a autoeficácia, etc. (BRITO, 1996; LOOS, 1998; UTSUMI, 2000; NEVES, 2002; DOBARRO, 2007).

A partir disso, considera-se que os estudos sobre as relações entre as variáveis que influem no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos aritméticos e algébricos, tais como as variáveis psicológicas são de fundamental importância, e este foi um dos objetivos do presente estudo. Dentre as diversas variáveis psicológicas existentes, buscou-se investigar os estilos cognitivos e as estratégias de solução de problemas, por considerar-se que tais variáveis são relevantes e podem estar relacionadas ao desempenho do aluno no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

2. Estilos cognitivos

As pesquisas que envolvem a análise do processo ensino-aprendizagem são incentivadas, principalmente, pela busca da compreensão dos processos envolvidos nas situações de aprendizagem.

Na psicologia diferencial, acredita-se que os indivíduos, ao se defrontarem com diversas situações durante a vida, pensam e sentem tais eventos de formas diferentes. A partir disso, existiriam, então, maneiras diferenciadas nas formas de como as pessoas aprendem e relacionam as informações com as quais se deparam no cotidiano, e de como elaboram conclusões sobre elas, sendo que uma das maneiras para se estudar tais diferenças culminou no estudo do constructo estilo cognitivo. E a origem dessas investigações remete aos estudos de Galton (1883), James (1890), Cattell (1890) e Barlett (1932) entre outros, que foram os primeiros teóricos que se dedicaram as pesquisas sobre este constructo dentro da perspectiva diferencial (apud SANTOS; SISTO; MARTINS, 2003).

Neste contexto, considerar os estilos cognitivos como uma das variáveis que, possivelmente pode influir no desempenho dos estudantes durante a aprendizagem da matemática escolar e de modo particular, nos conteúdos relacionados à álgebra e à aritmética, se converte em um significativo campo de investigação explicitador das estratégias utilizadas pelos estudantes na solução de tarefas envolvendo operações algébricas e aritméticas.

O termo “estilo cognitivo” foi empregado inicialmente por Allport (1937), e conforme Riding e Cheema (1991) têm sido descrito como modo típico ou habitual de uma pessoa solucionar problemas, pensar, perceber e lembrar. Assim, a origem dos estudos sobre os estilos cognitivos ocorreu a partir de investigações acerca do interesse em conhecer as diferenças entre os indivíduos na capacidade de pensar, perceber, lembrar de fatos e situações e solucionar problemas.

Conforme destacou Bariani (1998), existem inúmeras concepções de estilo cognitivo, e algumas sobreposições de características podem ser percebidas nas diversas concepções pois, alguns pesquisadores apresentam definições diferenciadas, incluindo os fatores psicológicos, de personalidade e de meio ambiente, enquanto outros apresentam somente fatores psicológicos.

Diante disso, vale ressaltar a existência de um consenso entre os teóricos que buscam definir este constructo, visto que os mesmos afirmam que os diferentes conceitos não indicam níveis de habilidade, capacidade ou inteligência, já que não se trata de uma habilidade em si mesma, mas sim de uma maneira preferencial do indivíduo empregar suas habilidades, não existindo bons ou maus, e sim apenas diferentes estilos (OLIVEIRA, 1992; STERNBERG 1992; ZHANG; STERNBERG, 2001; ZHANG, 2002).

Em razão disso, partindo das várias concepções existentes Riding e Cheema (1991), realizaram uma integração das diferentes terminologias e medidas utilizadas por diversos pesquisadores, e elaboraram uma classificação mais abrangente dos estilos cognitivos. Para isso, formularam um programa de computador para a avaliação dos estilos cognitivos compreendendo duas dimensões principais, ou famílias de estilos cognitivos: Holista-Analítico (Wholistic-Analytic) e Verbalizador-Imagético (Verbaliser-Imager). Na dimensão Holista-Analítico, Holista refere-se aos estilos Campo Dependente, Impulsividade, Niveladores (Levellers), Divergência e Holista, enquanto Analítico, é composto por Campo Independente, Reflexividade, Aguçadores (Sharpeners), Convergência e Serialista. A dimensão Verbalizador-Imagético delinea a maneira preferencial de representação da informação, sendo que os Verbalizadores o fariam em termos de palavras ou associação verbal, e os “imagéticos” em termos de imagens mentais (RIDING; CHEEMA, 1991 apud BARIANI, 1998, p. 42)¹.

As principais características dos estilos cognitivos mencionados acima são:

Dependência de campo: os indivíduos possuem uma estrutura externa de referência, preferindo conteúdo e seqüência previamente organizados, e requerem mais reforço extrínseco; *Independência de campo*: Os indivíduos com campo independente possuem uma estrutura interna de referência, preferindo envolver-se na organização e séries de conteúdos e respondem a reforço intrínseco.

Impulsividade: Indivíduos impulsivos detêm-se pouco em ponderação e organização antecedente a uma resposta; *Reflexividade*: Indivíduos os quais os pensamentos são mais organizados, seqüenciados e que realizam avaliação prévia a uma resposta, são considerados reflexivos.

Pensamento convergente: Este pensamento identifica-se com o pensamento lógico, com o raciocínio. Eles têm preferência por problemas formais e tarefas melhor estruturadas, as quais requerem mais as habilidades lógicas; *Pensamento divergente*: Está ligado à criatividade, a respostas imaginativas, originais e fluentes. São pessoas que têm preferência por problemas menos estruturados, e são habilidosos em lidar com problemas que requerem a generalização de várias respostas igualmente plausíveis, enfatizando a quantidade, variedade e originalidade das respostas.

¹ RIDING, R.; CHEEMA, I. Cognitive Styles – an overview and integration. **Educational Psychology**. 1991. Vol. 11, nº 3 e 4 p. 193-215.

Holista: As pessoas holistas detêm-se mais no contexto global desde o início de uma tarefa, preferindo analisar uma quantidade de dados, na busca de padrões e relações entre eles. Esses indivíduos usam hipóteses mais complexas, combinando com diferentes dados; *Serialista*: Esses indivíduos dão maior ênfase em tópicos separados e em seqüências lógicas, buscando em seguida padrões e relações no processo, com o propósito de confirmar ou não suas hipóteses. Dessa forma, utilizam hipóteses mais simples e de uma maneira lógico-linear, partindo de uma proposição para a próxima, de uma forma mais lenta, ou seja, passo-a-passo. Ressalta-se que os estudiosos têm se limitado a quatro dimensões específicas as quais são abordadas no presente estudo, e que são as mais discutidas e investigadas, como demonstra o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Dimensões de Estilos Cognitivos do estudo

DIMENSÕES DE ESTILOS COGNITIVOS DO ESTUDO		
Dependência de campo	X	Independência de campo
Impulsividade	X	Reflexividade
Pensamento divergente	X	Pensamento convergente
Holista	X	Serialista

Fonte: Elaborado pelo autor (2011).

Estratégias de solução de problemas

Em muitas pesquisas, evidencia-se que a possível ascendência dos experts em relação aos principiantes na solução de problemas pode estar relacionada com as diferentes formas de como um e outro enfrentam os problemas. Sendo assim, segundo Echeverría e Pozo (1998), os experts não somente são mais ágeis e cometem menos erros na solução dos problemas, mas, principalmente, adotam estratégias diferentes das empregadas pelos principiantes (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p.32).

Neste sentido, Sternberg (2000) afirmou que as pessoas utilizam alguns tipos de atalhos mentais para solucionar problemas, que são denominados de heurísticas, ou seja, são estratégias informais, intuitivas e especulativas que podem ou não levar a uma solução satisfatória do problema enfrentado.

Na heurística proposta por Schoenfeld (1985) destacam-se duas formas de decisões a serem adotadas na solução de problemas que são: as decisões táticas e as decisões

estratégicas. As decisões táticas abrangem procedimentos padrões para implementar a resolução de problemas tais como, os algoritmos, as heurísticas, etc.; e as decisões estratégicas permitem que a pessoa perceba o seu impacto na direção que a resolução de problemas pode tomar.

As diferenças no desempenho dos experts e dos principiantes, de acordo com Chi, Glaser e Rees (1982), podem ser observadas através do foco e da direção da solução do problema apresentado pelo solucionador, ou seja, na solução dos problemas os solucionadores experts parecem consumir mais tempo representando o problema, e utilizam a “*estratégia para frente*”, isto é, partem da informação apresentada no problema para encontrar a informação desconhecida. Já os principiantes, apesar de consumirem menos tempo tentando representar o problema, escolhem a “*estratégia para trás*”, ou seja, partem da informação desconhecida para a informação apresentada no problema.

A “*estratégia para trás*” se assemelha aos procedimentos *meios-fins* (HUNDT, 1994) identificados na solução de problemas tradicionais, tais procedimentos consistem em partir da definição dos objetivos ou metas do problema para seguir manipulando a partir dos dados ou das condições iniciais, buscando uma redução na diferença entre o estado inicial e a solução (HUNDT, 1994, apud STERNBERG, 2000, p.330)².

Os pesquisadores Hegarty, Mayer e Monk (1995), conduziram investigações a respeito do tema, e buscaram examinar as estratégias que os solucionadores de problemas bem e mal-sucedidos desenvolvem com a prática na solução de problemas de aritmética, e como estas estratégias podem explicar as diferenças individuais no desempenho, e contrastaram duas abordagens: a abordagem atalho “*short-cut*” e a abordagem significativa “*problem model strategy*”. Na abordagem atalho que os autores denominam como tradução direta, o solucionador de problemas tenta selecionar os números do problema e os principais termos relacionais (como "mais" e "menos") desenvolvendo um plano de solução que envolve a combinação do números do problema usando as operações aritméticas que são condicionadas pelas palavras-chave (por exemplo, adição se a palavra-chave é "mais" e subtração se a palavra-chave é "menos". Dessa forma, o solucionador busca traduzir diretamente as proposições-chave no enunciado do problema a um conjunto

² HUNDT, E.. Problem solving. In R. J. Sternberg (Ed). **Handbook of perception and cognition. Thinking and problem solving**. New York. Academic Press. Vol. 12, 215-232, 1996.

de cálculos que irá produzir a resposta e não construir uma representação qualitativa da situação descrita no problema.

Na abordagem significativa, a qual os autores denominam de abordagem modelo de problema, o solucionador busca traduzir o enunciado do problema em um modelo mental da situação descrita no problema, ou seja, o solucionador guiado pelo objetivo de solucionar o problema, constrói uma representação a partir do texto base, buscando construir ou atualizar seu modelo de problema, e determinando se a instrução contida no enunciado do problema se refere a um novo objeto ou ao objeto que já foi inicialmente por ele representado no modelo de seu problema. Este modelo mental passa a ser a base para a construção de um plano de solução.

Além das estratégias anteriormente mencionadas, Sternberg (2000) faz referência a estratégia ou heurística para solução de problemas *gerar e testar*, que é o mesmo que *tentativa e erro*, nesta o solucionador de problemas simplesmente gera cursos de ação alternativos, não necessariamente de uma forma sistemática, e em seguida observa continuamente se cada curso de ação funcionará ou não. As estratégias ou procedimentos heurísticos de solução de problemas acima descritas são as que foram abordadas no presente estudo.

3. Sujeitos, Objetivo, Materiais e Método

Os sujeitos deste estudo foram 168 estudantes, sendo 56 sujeitos da 1ª série, 65 sujeitos da 2ª série e 47 sujeitos do 3ª série do Ensino Médio, de duas escolas pertencentes à Rede Pública de Ensino de Bauru/SP. A amostra foi estabelecida por conveniência, pelo fato de que os participantes das séries escolhidas já tinham tomado contato com os conceitos investigados.

O estudo foi delineado com o propósito de analisar o desempenho dos estudantes em atividades de solução de problemas que permitiam e/ou requeriam a utilização de conceitos e procedimentos algébricos e aritméticos, buscando encontrar sua relação com os estilos cognitivos, e com as estratégias de solução de problemas que os sujeitos utilizam ao solucionar tais problemas. Os instrumentos utilizados para o estudo foram os seguintes:

a) Questionário informativo, baseado no questionário elaborado por Brito (1996) contendo questões a respeito da vida acadêmica/escolar dos alunos, com o objetivo de delinear algumas características dos participantes.

b) Uma escala para categorizar os estilos cognitivos tipo Likert (Anexo 1) construída por Bariani (1998), contendo 32 itens apresentados em 8 blocos, formados de acordo com a dimensão de estilo que descrevem, isto é, cada bloco contendo 4 itens. Esta escala segue o modelo criado em 1932 por Rensis Likert, e nela é solicitado ao entrevistado indicar o grau de concordância ou discordância em cada afirmativa relacionada aos estilos cognitivos. No Quadro 2 abaixo é apresentada a categorização dos itens da escala de acordo com a dimensão de estilo cognitivo (BARIANI, 1998):

Quadro 2 – Categorização dos itens da escala de acordo com a dimensão de estilo cognitivo (Bariani, 1998)

<p>Convergente: 02. Em geral, eu considero difícil criar algo original. 03. Com frequência, eu tenho dificuldade para manifestar meus sentimentos e emoções. 07. Comumente, eu sigo as orientações dadas sem questionar. 17. Eu costumo aceitar as regras estabelecidas.</p> <p>Divergente: 19. Muitas vezes, eu tenho uma interpretação diferente dos outros, perante a leitura de um texto. 26. Eu aprecio experimentar situações novas. 29. Eu sou capaz de formular respostas originais e criativas, com frequência. 32. Eu aprecio ousar e tentar criar algo diferente.</p> <p>Dependência de Campo: 06. Eu fico desanimado quando não sou elogiado pelo meu trabalho. 11. Eu prefiro conteúdos mais estruturados e com apresentação lógica. 12. Eu prefiro trabalhar e aprender em grupo. 16. Eu prefiro realizar trabalhos acadêmicos a partir de roteiros pré estabelecidos, elaborados por professores, ou outras pessoas.</p> <p>Independente de Campo: 01. Quando estou estudando, eu prefiro decidir sozinho o que fazer, quando e como. 13. Eu sou auto-disciplinado para os estudos. 22. Eu tenho facilidade para criticar e corrigir o trabalho de outras pessoas. 25. Eu prefiro professores que se preocupam mais com o conteúdo do que com as relações pessoais estabelecidas na sala de aula.</p> <p>Holista: 18. Ao iniciar uma tarefa, prefiro examinar uma grande quantidade de dados, buscando relações entre eles. 21. Costumo enfatizar o contexto global e não os aspectos específicos das tarefas que realizo. 23. O contexto global de uma situação é o elemento mais relevante para a tomada de decisões. 28. Ao ler um texto, eu presto mais atenção na idéia geral do que nos detalhes informáticos do mesmo.</p> <p>Serialista: 14. Num processo de tomada de decisão, considero indispensável o conhecimento dos dados específicos da situação – problema. 15. Ao realizar uma tarefa, prefiro usar um processo passo-a-passo, trabalhando com pequenas quantidades de dados de cada vez. 20. Eu dou maior atenção aos pequenos elementos informativos de um material de estudo ou de trabalho. 31. Diante de um material escrito, eu dou ênfase a cada tópico separadamente e somente depois busco relações entre as partes.</p> <p>Impulsividade: 05. Em muitas situações, eu não sou uma pessoa atenta, porque sou apressado. 09. Em geral, eu não costumo pensar muito para distribuir o meu tempo. 10. Costumo reagir rapidamente perante as situações. 24. Frequentemente, eu dou respostas sem ponderar muito sobre elas.</p> <p>Reflexividade: 04. Costumo fazer um planejamento detalhado antes de iniciar uma atividade acadêmica.</p>

- | |
|--|
| 08. Eu sou uma pessoa muito atenta e organizada.
27. Costumo pensar bastante antes de tomar decisões.
30. Eu costumo pensar bem antes de dar uma resposta. |
|--|

As pontuações atribuídas aos itens da escala de acordo com a dimensão de estilo cognitivo foram:

- Cada *proposição positiva* recebeu uma pontuação, distribuída da seguinte forma: concordo totalmente = 5 pontos, concordo = 4 pontos, indeciso = 3, discordo = 2 pontos e discordo totalmente = 1 ponto; - As *proposições negativas* foram pontuadas da seguinte maneira: concordo totalmente = 1 ponto, concordo = 2 pontos, indeciso = 3 pontos, discordo = 4 pontos e discordo totalmente = 5 pontos.

A partir disso, a pontuação da escala de estilos cognitivos variava de um mínimo de 20 a um máximo de 40 pontos.

- d) Prova (tipo lápis e papel) (Anexo 2) contendo problemas extraídos de livros didáticos referentes aos 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II, que permitem e/ou requerem a utilização de conceitos e procedimentos algébricos e aritméticos.

Esta pesquisa refere-se a um estudo descritivo, exploratório e correlacional.

4. Discussão e análise dos resultados

Na análise dos estilos cognitivos da amostra, ao considerar-se as quatro dimensões de estilos cognitivos abordadas no presente estudo foi possível verificar, a predominância da Divergência sobre a Convergência de pensamento, pois as médias para os estilos cognitivos variaram de 11,55 no estilo Convergente a 14,40 no estilo Divergente, ou seja, o pensamento dos sujeitos da amostra apresenta traços de um pensamento mais imaginativo, criativo, que tem preferência por problemas menos estruturados, ao contrário das características de raciocínio lógico que definem o estilo Convergente.

A análise dos dados possibilitou observar ainda que, com relação à existência ou não de possíveis relações entre os estilos cognitivos e as estratégias de solução de problemas empregadas pelos sujeitos, na solução dos problemas propostos da questão 4 da prova matemática, uma única relação foi encontrada na amostra masculina entre o estilo reflexibilidade e as estratégias de solução empregadas no problema A, e a relação encontrada embora negativa é muito baixa ($r=-0,269$), não permitindo afirmar a existência de uma relação significativa entre os estilos cognitivos e as estratégias de solução de problemas.

A estratégia de solução de problemas mais utilizada na referida questão foi a estratégia denominada de “*estratégia para frente*”. E apesar do resultado obtido, é válido observar e analisar o porquê, possivelmente, ocorreu esta relação, mesmo que baixa. A partir das características do problema A, o qual requeria do estudante interpretá-lo e utilizar a divisão para solucioná-lo, e para isso, o mesmo poderia utilizar os procedimentos tanto aritméticos como algébricos, observou-se que a maioria dos sujeitos da amostra utilizou o procedimento aritmético (N=76), e somente 11 sujeitos utilizaram o procedimento algébrico.

A partir desses dados, e direcionando o foco para estes últimos, pode-se observar que os 11 sujeitos que utilizaram o procedimento algébrico empregaram a “*estratégia para frente*” para solucionar o problema. Enfatiza-se que, possivelmente, isto tenha ocorrido pelo fato de que, ao empregarem tal estratégia os sujeitos buscaram a solução a partir da informação apresentada no problema para encontrar a informação desconhecida, realizando uma reflexão antes de elaborar a estratégia e a solução, e esta forma de solucionar problemas corrobora com a característica principal do estilo reflexivo que é o hábito de realizar tarefas a partir de um planejamento detalhado, ou seja, o hábito de organizar e planejar a execução de suas ações.

Na análise do gênero feminino foram observadas seis relações³ de pequena intensidade ($r < 0,3$) que seguem abaixo relacionadas, todos com significância ao nível de 5%. Embora as relações apresentem pouca intensidade, pode-se pensar que existe uma tendência do gênero feminino em apresentar relações entre as variáveis estilo e estratégia. Essas tendências podem ter sido captadas pelo fato de que, além da amostra feminina ser maior que a masculina, também apresentou uma maior utilização de estratégias do que o gênero masculino.

Não obstante tais resultados, torna-se necessária uma análise mais aprofundada em relação aos estilos cognitivos e as estratégias utilizadas, na tentativa de explicar as causas das relações encontradas, mesmo que baixas. Ao contrário do gênero masculino, foi obtida na amostra feminina uma correlação, embora muito fraca, entre as estratégias utilizadas e os estilos cognitivos no problema A da questão 4 onde ocorreu o predomínio da

³ - Convergente ($p = 0,016$) no problema B;
- Dependente ($p = 0,035$) no problema D; ($p = 0,024$) no problema H;
- Independente ($p = 0,046$) no problema B;
- Impulsividade ($p = 0,008$) no problema A; ($p = 0,039$) no problema D;

Impulsividade de resposta sobre a Reflexividade. A dimensão Impulsividade-Reflexividade é a que analisa a forma como o indivíduo emite suas respostas em relação ao meio. Dessa forma, a impulsividade caracteriza as pessoas com hábito de agir sem reflexão, ou seja, os indivíduos impulsivos detêm-se pouco em ponderação e organização antes de emitir uma resposta o que poderia contribuir para o insucesso na solução da tarefa em que o mesmo se depara.

Do ponto de vista dos estilos cognitivos analisados em relação às estratégias utilizadas no problema B da questão 4 da prova matemática, verificou-se que os estilos cognitivos que apresentaram uma relação, apesar de fraca magnitude, foram o estilo Convergente e o estilo Independente. O estilo Convergente identifica-se com o pensamento lógico, com o raciocínio, contrapondo-se às características do estilo Divergente, o qual neste caso, apresenta traços de um pensamento mais imaginativo, criativo e que tem preferência por problemas menos estruturados.

Já a característica predominante do estilo Independente é que os indivíduos, neste caso, preferem lidar na organização e sequenciação de conteúdos e preocupam-se mais com o próprio conteúdo, preferindo ainda, aprender individualmente e independentemente. De acordo com a estratégia mais empregada pela maioria dos sujeitos na solução do referido problema, os resultados indicaram que foi adequada, pois a maioria (N=23) dos sujeitos acertaram a solução do problema, indicando que novamente a “*estratégia para frente*” possibilitou aos sujeitos estabelecerem um plano adequado para a solução que os levou ao sucesso na solução deste problema.

No problema H da prova matemática em que também era solicitado ao sujeito traduzir a sentença apresentada da linguagem corrente para linguagem simbólica da matemática. A maioria dos sujeitos deixaram a questão em branco, dificultando a análise das estratégias, bem como a análise dos estilos cognitivos predominantes. Obteve-se somente uma baixa relação com o estilo cognitivo Dependente de campo, que neste caso a característica predominante é a preferência por conteúdos e sequencias previamente organizadas por outra pessoa e requerem reforçamento extrínseco, ou seja é mais dependente do meio externo, necessitando de reforço, de feedback para sustentar suas ações.

Na análise da relação entre as variáveis estilos cognitivos e desempenho por gênero, a amostra feminina apresentou uma relação significativa para os estilos Serialista ($r = 0,278$; $p < 0,01$) e Impulsividade ($r = -0,298$; $p < 0,01$), embora com uma magnitude

baixa, tal resultado apresenta uma tendência que corrobora com a conceituação desse estilo cognitivo. A relação negativa aponta para uma relação inversa, ou seja, quanto maior a impulsividade do estudante, menor será a nota da prova. O gênero masculino apresentou relação apenas para o estilo Reflexibilidade ($r = 0,319$; $p < 0,01$).

5. Conclusão

A presente investigação confirma a importância do estudo sobre o conhecimento dos estilos cognitivos apresentados pelos estudantes, pois tal informação contribui para o processo de ensino-aprendizagem. E dentre as várias implicações educacionais dos estudos a respeito dos estilos cognitivos pode-se mencionar, a contribuição para a melhoria da aprendizagem e das estratégias de pensamento do aluno. Assim, pode-se afirmar que ao promover a melhora do emprego das estratégias de pensamento, o próprio estudante poderá realizar um aumento considerável em seu campo de ação e na amplitude de suas estratégias de pensamento, pois, conhecendo seu estilo de pensar e aprender próprio, o mesmo poderá recorrer tanto às estratégias mais apropriadas ao seu estilo, como ainda lidar melhor com estratégias alternativas, que possivelmente não são adaptadas ao seu estilo.

6. Agradecimentos

Ao Cnpq e Capes pelo apoio financeiro.

7. Referências

ALLPORT, G. W. **Personality: a psychological interpretation**. New York. Holy & Co., 1973.

BARIANI, I.C. D. **Estilos cognitivos de universitários e iniciação científica**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília:MEC /SEF, 1998.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. FE-UNICAMP. Campinas-SP. Tese de Livre Docência, 1996.

_____. Contribuições da psicologia educacional à educação matemática. In Márcia Regina Ferreira de Brito (Org.) **Psicologia da Educação Matemática: Teoria e Prática**. Florianópolis: Insular, 2001.

CHI, M. T. H., GLASER, R. ; REES, E. Expertise in problem solving. In Sternberg, R. (Ed.), **Advances in the psychology of expertise**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, Vol 1, p. 7-76, 1982.

DOBARRO, V.R. **Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de autoeficácia.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 2007.

ECHEVERRÍA, M.D.P.P. A solução de problemas em Matemática. In Juan Ignacio Pozo (Org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HEGARTY, M. ; MAYER, R. E. ;MONK, C. A. Comprehension of arithmetic word problems: a comparison of successful and unsuccessful problem solvers [Versão eletrônica] **Journal of Educational Psychology.** Vol. 87, nº 1, p. 18-32, 1995.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI.** Campinas, SP: Papirus, 2001.

LOOS, H. **Estudo exploratório acerca do papel da ansiedade na aprendizagem da matemática quando da introdução à álgebra elementar.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 1998.

NEVES, L. F. **Um estudo sobre as relações entre a percepção e as expectativas de professores e dos estudantes e o desempenho em Matemática.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 2002.

OLIVEIRA, M. K. O verbal e o não-verbal. **Revista USP,** Vol 16, p. 52-61, 1992.

KIERAN, C. Cognitive processes involved in learning school algebra. **Mathematics and Cognition.** (1a ed) A Research Synthesis by the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Edited by, Pearla Nesher and Jeremy Kilpatrick. Cambridge University Press, 1990.

RIDING, R.; CHEEMA I. Cognitive Styles – an overview and integration. **Educational Psychology.** Vol.11, nº 3 e 4. p. 193-215, 1991.

SANTOS, A. A. A., SISTO, F. F. & MARTINS, R. M. M. Estilos cognitivos e personalidade: um estudo exploratório de evidências de validade. **Psico-USF** , Vol. 8 (1), 11-19, 2003.

SCHOENFELD, A. **Mathematical problem solving.** New York: Academic Press, 1985.

STERNBERG, R. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações.** Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas. p. 17-41, 1992.

_____ (2000). **Psicologia Cognitiva** (1a ed.) Porto Alegre: Artes Médicas.

UTSUMI, M. C. (2000). **Atitudes e habilidades envolvidas na solução de problemas algébricos: um estudo sobre o gênero, a estabilidade das atitudes e alguns componentes da habilidade matemática.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

ANEXO 1

Leia atentamente as frases apresentadas abaixo e indique se você concorda ou discorda de cada uma delas, e em que grau, ou se não tem opinião a respeito, colocando um “X” em uma das categorias.

- DT → Discordo totalmente
- D → Discordo
- I → Indeciso
- C → Concordo
- CT → Concordo totalmente

Procure não deixar nenhum item sem resposta

	DT	D	I	C	CT
01. Quando estou estudando, eu prefiro decidir sozinho o que fazer, quando e como.					
02. Em geral, eu considero difícil criar algo original.					
03. Com freqüência, eu tenho dificuldade para manifestar meus sentimentos e emoções.					
04. Costumo fazer um planejamento detalhado antes de iniciar uma atividade acadêmica.					
05. Em muitas situações, eu não sou uma pessoa atenta, porque sou apressado.					
06. Eu fico desanimado quando não sou elogiado pelo meu trabalho.					
07. Comumente, eu sigo as orientações dadas sem questionar.					
08. Eu sou uma pessoa muito atenta e organizada.					
09. Em geral, eu não costumo pensar muito para distribuir o meu tempo.					
10. Costumo reagir rapidamente perante as situações.					
11. Eu prefiro conteúdos mais estruturados e com apresentação lógica.					
12. Eu prefiro trabalhar e aprender em grupo.					
13. Eu sou auto – disciplinado para os estudos.					
14. Num processo de tomada de decisão, considero indispensável o conhecimento dos dados específicos da situação – problema.					
15. Ao realizar uma tarefa, prefiro usar um processo passo-a-passo, trabalhando com pequenas quantidades de dados de cada vez.					
16. Eu prefiro realizar trabalhos acadêmicos a partir de roteiros pré estabelecidos, elaborados por professores, ou outras pessoas.					
17. Eu costumo aceitar as regras estabelecidas.					
18. Ao iniciar uma tarefa, prefiro examinar uma grande quantidade de dados, buscando relações entre eles.					
19. Muitas vezes, eu tenho uma interpretação diferente dos outros, perante a leitura de um texto.					
20. Eu dou maior atenção aos pequenos elementos informativos de um material de estudo ou de trabalho.					
21. Costumo enfatizar o contexto global e não os aspectos específicos das tarefas que realizo.					
22. Eu tenho facilidade para criticar e corrigir o trabalho de outras pessoas.					
23. O contexto global de uma situação é o elemento mais relevante para a tomada de decisões.					
24. Frequentemente, eu dou respostas sem ponderar muito sobre elas.					
25. Eu prefiro professores que se preocupam mais com o conteúdo do que com as relações pessoais estabelecidas na sala de aula.					
26. Eu aprecio experienciar situações novas.					
27. Costumo pensar bastante antes de tomar decisões.					
28. Ao ler um texto, eu presto mais atenção na idéia geral do que nos detalhes informáticos do mesmo.					
29. Eu sou capaz de formular respostas originais e criativas, com freqüência.					
30. Eu costumo pensar bem antes de dar uma resposta.					
31. Diante de um material escrito, eu dou ênfase a cada tópico separadamente e somente depois busco relações entre as partes.					

32. Eu aprecio ousar e tentar criar algo diferente.

ANEXO 2

Prezado(a) aluno(a)

Esta prova faz parte de uma pesquisa que estamos realizando com o objetivo de investigar as relações entre os estilos cognitivos e a solução de problemas matemáticos. Sua participação é muito importante. Para isso, é necessário que deixe registradas no papel todas as operações realizadas nesta prova. Mas, se não souber responder a alguma questão, por favor, não a deixe em branco, escreva suas principais dificuldades. Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e possamos apresentar alternativas para sua melhoria.

Luciane de Castro Quintiliano
PSIEM – Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática
UNICAMP

1) Responda:

a) O que é equação algébrica? Dê dois exemplos.
b) O que é expressão algébrica? Dê dois exemplos.
c) O que é variável? Dê dois exemplos.
d) O que é incógnita? Dê dois exemplos.
e) O que é divisão? Dê dois exemplos.
f) O que é multiplicação? Dê dois exemplos.

2) Efetue as seguintes divisões e multiplicações:

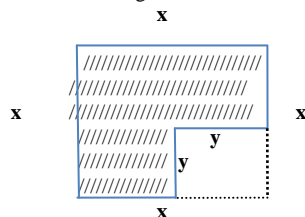
a) $164.304 : 326$	b) $15.940 : 130$
c) $4,096 : 1,6$	d) $12,16 \cdot 10$
e) $\frac{7}{6} : \frac{-1}{7}$	f) $\frac{-4}{5} \cdot \frac{2}{9}$

3) Determine o valor dos termos desconhecidos:

a) $2x - 3 = 0$	b) $5ax - 1 = 7 + 3ax$
c) $\frac{3}{x} + \frac{5}{2} = 4$	d) $\frac{a(x-2)}{3} = \frac{a+5}{2}$
e) $8 \left(\frac{1}{2} + 1 \right) = 4x$	f) $-2p + 4 = 8$

4) Resolva os problemas a seguir:

- Quantas horas há em 8.640 minutos? E quantos dias?
- Um colégio foi construído numa área de 6.000 m². A terça parte desta área ficou como área livre, e na parte restante foram feitas 50 salas de aula. Qual a área de cada sala de aula?
- A diferença entre o número de dentes da roda dentada maior e da roda dentada menor da engrenagem de uma bicicleta de corrida é 54. Determine o número de dentes de cada roda dentada, sabendo que a maior possui o quádruplo do número de dentes da roda menor.
- Pensei em um número. Multipliquei por 5. Dividi por 4 e subtraí 8, obtendo 12. Em que número pensei?
- A soma de dois números é 110. O quociente do maior pelo menor é 5 e o resto é 8. Determine-os.
- Dê a expressão algébrica correspondente à área da região hachurada.



- g) Um paralelepípedo tem arestas, x , y e z . O volume desse paralelepípedo é dado pela expressão algébrica xyz . Se $x = 40$ cm e $z = 100$ cm, qual o volume desse paralelepípedo?
- h) A terça parte de um número, mais cinco, é igual a quatro nonos desse número. Determine o número.
- i) Efetue: $\frac{x}{3} + 5 = \frac{4x}{9}$