



A MODALIDADE D NO CONCEITO DE SIMETRIA

Andréa Faria Andrade

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Departamento de Desenho.
andreaaria@ufpr.br

Andreliz Baumann Kusmenkovsky

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Curso de Especialização em Expressão
Gráfica no Ensino.
andreliz84@hotmail.com

Josiane Stresser Cardoso

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Curso de Especialização em Expressão
Gráfica no Ensino.
josiscardoso@yahoo.com.br

Mirian Luciane Jacon

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Curso de Especialização em Expressão
Gráfica no Ensino.
mirianjacon@ufpr.br

RESUMO

O artigo descreve uma proposta de metodologia voltada à utilização de exercícios que permitam o acesso à modalidade D (hemisfério direito do cérebro, responsável pelo raciocínio visual e perceptivo) no auxílio ao estudo dos conceitos de Simetria. Estudos sobre o funcionamento do cérebro humano mostram que apesar do hemisfério esquerdo (verbal) predominar quase sempre, a metade direita também recebe sensações, reage a elas e processa informações por conta própria. Algumas atividades são importantes para que possamos também trabalhar com o lado direito, responsável pelo potencial criativo do ser humano. E para tanto, devemos estimulá-lo modificando as metodologias de ensino tradicionais, a fim de alcançar o pensamento intuitivo e criativo dos alunos.

Palavras-chave: hemisfério direito, cérebro humano, simetria, criatividade.

ABSTRACT

The article describes a proposal of methodology directed to the use of exercises that allow the access to modality D (right hemisphere of the brain, responsible for the visual and percipient reasoning) in the aid to the study of the concepts of Symmetry. Studies on the functioning of the human brain show that despite the left hemisphere (verbal) almost always predominating, the right half also receives sensations, reacts they and processes information for personal account. Some

activities are important so that let us can also work with the right side, responsible for the creative potential of the human being. E for in such a way, we must stimulate modifying it the traditional methodologies of education, in order to reach the creative thought of the pupils.

Key-words: right hemisphere, human brain, symmetry, creativity

Introdução

Estudos a respeito do funcionamento do cérebro, iniciados em 1836 por médico do interior da França, Marc Dax, posteriormente pelo cientista francês Pierre Broca, ainda instigam espantos e curiosidades diante dos maravilhosos recursos (muitos deles ainda subestimados). A percepção visual tem sido alvo de estudos acurados e ainda persistem grandes mistérios.

De acordo com STERNBERG (2006), o cérebro humano visto de cima (Figura 1), lembra as duas metades de uma noz (duas metades aparentemente semelhantes, enroladas, arredondadas e ligadas no centro – através do corpo caloso). Ele é dividido em dois hemisférios: o hemisfério esquerdo, que controla o lado direito do corpo, e é responsável pela função da linguagem e de aptidões relacionadas com a linguagem (98% dos destros e 2/3 dos canhotos) e o hemisfério direito, que controla o lado esquerdo do corpo e é chamado de “subordinado” ou “secundário”.



Figura 1: Os dois hemisférios do cérebro humano.

Até pouco tempo, a opinião geral era a de que o lado direito era menos desenvolvido, tendo evoluído menos que o esquerdo. Em função da fala e da linguagem serem capacidades tão vitais, cientistas do séc. XIX chamaram o hemisfério esquerdo de “dominante”, ou “líder”.

Os hemisférios cerebrais desenvolvem-se de maneira assimétrica em termos de funções. O efeito externo mais notável é a preferência pelo uso de uma determinada mão, cada lado percebe sua própria realidade (à sua maneira).

Apesar do lado esquerdo (verbal) predominar quase sempre, através de estudos, verificou-

se que a metade direita também recebe sensações, reage a elas e processa informações por conta própria. A tabela 1 apresenta algumas características de cada hemisfério cerebral.

Algumas características de cada hemisfério do cérebro.

HEMISFÉRIO ESQUERDO	HEMISFÉRIO DIREITO
Modalidade verbal e analítica	Não verbal e global (agrupa para formar um todo)
Lógica	Intuitiva
	Processamento rápido, complexo, configuracional, espacial e perceptivo (apesar de diferente, é comparável em complexidade ao processamento do lado esquerdo).
Os dois modos de processamento tendem a interferir um com o outro, impedindo um desenvolvimento máximo.	
Ambos utilizam modalidades cognitivas de alto nível, de modo diferente, mas envolvem pensamento, raciocínio e um complexo funcionamento mental.	

Os hemisférios são capazes de trabalhar em conjunto de várias formas: às vezes cooperam entre si, às vezes um assume parte da tarefa que é mais adaptada à sua modalidade de processamento; outras vezes, trabalham separadamente, com uma das metades funcionando como “líder” e a outra como “seguidora”; e também entram em conflito, quando um dos lados quer realizar uma tarefa que é mais apropriada ao outro.

Conforme CARNEIRO (2000): “o ideal é que nós utilizemos de todo o potencial do cérebro, riquíssimo, surpreendente! Quando levamos uma vida inteira exercitando quase somente as funções do hemisfério esquerdo, ou só o lado direito, ocorrem as doenças cerebrais degenerativas tão temidas como o mal de Alzheimer, por exemplo. Precisamos, portanto, estimular as diversas áreas do nosso cérebro, ajudando os neurônios a fazerem novas conexões, diversificando nossos campos de interesse, procurando nos conhecer melhor para agirmos com maior precisão e acerto”.

Pesquisas indicam que a aptidão para o desenho pode depender do fato da pessoa ter ou não acesso consciente à modalidade D. O lado direito percebe (processa informações visuais) da maneira pela qual devemos “ver” para podermos desenhar. Isto porque a habilidade para o desenho parece ser a capacidade de efetuar uma mudança no estado cerebral para uma modalidade diferente de ver / perceber (EDWARDS, 2005).

De acordo com KOPKE (2001), a visão espacial é uma habilidade mental que tem seus mecanismos localizados do lado direito do cérebro cujo aprendizado se dá por caminhos diferentes. Quanto mais lúdica for esta aprendizagem, mais rapidamente é apreendida e assimilada.

Ao desenhar recorre-se ao lado direito, que processa informações de uma forma diferente e é quase sempre obscuro e pouco utilizado. O desenho leva ao raciocínio criativo e intuitivo. Algumas atividades são importantes para que possamos também trabalhar com o lado direito, responsável pelo potencial criativo do ser humano. E para tanto, devemos estimulá-lo

modificando as metodologias de ensino tradicionais, a fim de alcançar o pensamento intuitivo e criativo dos alunos.

A maneira tradicional pela qual a escola trabalha não estimula suficientemente a visão espacial dos alunos, pois tem privilegiado o desenvolvimento dos atributos do hemisfério esquerdo: a lógica, a racionalidade, a abstração, o simbolismo, o que implica em dificuldades na aprendizagem de determinados conteúdos que necessitem das habilidades do hemisfério direito.

O artigo descreve uma proposta de metodologia voltada à utilização de exercícios que permitam o acesso à modalidade D (hemisfério direito do cérebro, responsável pelo raciocínio visual e perceptivo) no auxílio ao estudo dos conceitos de Simetria.

O mesmo refere-se a uma proposta de trabalho realizada na disciplina de Desenho de Observação do curso de Especialização em Expressão Gráfica no Ensino, cujo objetivo era o desenvolvimento de uma atividade pedagógica interdisciplinar utilizando o desenho de observação. Os alunos do curso são professores com formação em Matemática, Artes e Design.

Simetria

A simetria é uma característica que pode ser observada em algumas formas geométricas, equações matemáticas ou outros objetos. O seu conceito está relacionado com o de isometria (e às operações geométricas associadas: reflexão, reflexão deslizante, rotação e translação).

Em termos geométricos considera-se simetria como a semelhança exata da forma em torno de uma determinada linha (eixo), ponto ou plano. Ao dobrarmos uma figura, a ela for sobreponível ponto por ponto (segundo os princípios da geometria euclidiana) ela é simétrica.

Em termos mais simples segundo [3], o eixo de simetria é uma linha que divide uma figura em duas partes simétricas (Figura 2), isto é, como se fosse a base de um espelho sobre uma figura. Ao refletir a imagem no espelho cria-se uma imagem invertida da mesma. O espelho fará o papel do eixo de simetria.

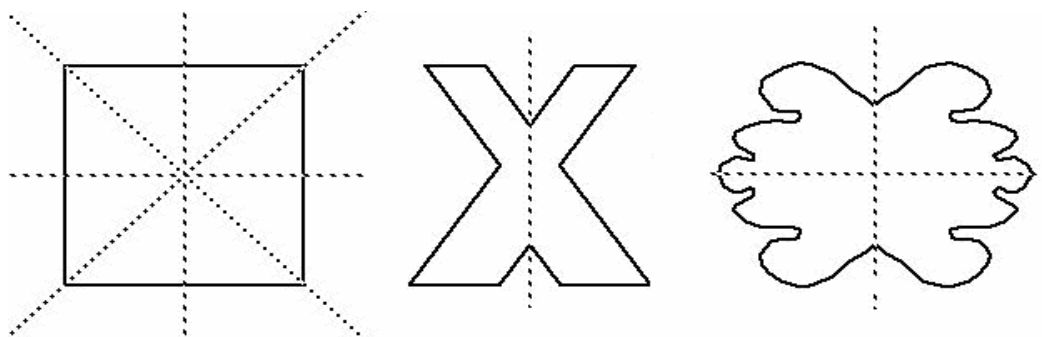


Figura 2: Exemplos de eixos de simetria.

Um perfeito exemplo de simetria encontrada na natureza é o caso da borboleta, a qual apresenta um único eixo de simetria (Figura 3).

Embora seja fácil reconhecer e compreender simetrias intuitivamente, é um pouco mais difícil defini-la em termos matemáticos mais precisos. No entanto, no plano, a idéia básica é bastante clara: uma figura no plano é simétrica se podemos dividi-la em partes de alguma maneira, de tal modo que as partes resultantes desta divisão coincidam perfeitamente, quando sobrepostas.

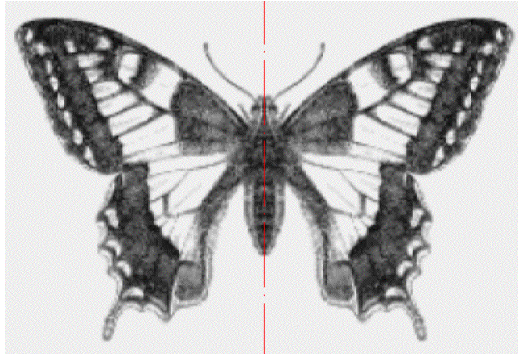


Figura 3: Exemplo de simetria encontrada na natureza.

Uma das primeiras coisas que notamos a respeito de simetrias é que elas podem ser de diferentes tipos. Os dois tipos principais são as simetrias axiais e as simetrias centrais.

Simetrias axiais ou em relação a retas (Figura 4) são aquelas onde pontos, objetos ou partes de objetos são a imagem espelhada um do outro em relação à reta dada, chamada eixo de simetria. O eixo de simetria é a mediatriz do segmento que une os pontos correspondentes. As Figuras 2 e 3 também apresentam exemplos de simetria axial.

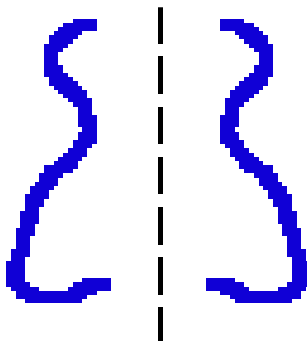


Figura 4: Exemplo de simetria axial.

Simetrias centrais ou rotacionais, em [4], (Figura 5) são aquelas em que um ponto, objeto ou parte de um objeto pode ser girado em relação a um ponto fixo, central, chamado centro da simetria, de tal maneira que essas partes ou objetos coincidam um com o outro um determinado número de vezes.



Figura 5: Exemplo de simetria central.

Qualquer reta que passe pelo centro de simetria divide o objeto em duas imagens espelhadas e que o centro de simetria é o ponto médio dos segmentos unem os pontos correspondentes (Figura 6).

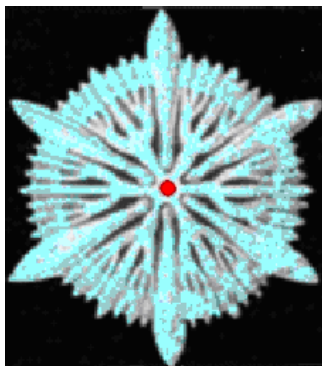


Figura 6: Exemplo de simetria central.

Desenvolvimento do Trabalho

A proposta deste trabalho é utilizar uma nova metodologia de ensino voltada a utilização de exercícios que permitam o acesso à modalidade D, no auxílio ao estudo dos conceitos de Simetria. A atividade proposta destina-se ao conteúdo apresentado a alunos de 4ª e 5ª séries do Ensino Fundamental.

O método utilizado nesta metodologia propõe exercícios para o desenvolvimento das cinco habilidades básicas necessárias à capacidade de percepção: desenho de meros contornos (percepção de arestas); espaços negativos e formas positivas (percepção dos espaços); proporção e perspectiva (percepção dos relacionamentos); luzes e sombras (volumes) e o *gestalt* (que é a percepção do todo ou sistema de leitura visual da forma). A última habilidade não é ensinada nem apreendida, ela parece simplesmente surgir como resultado da aquisição das outras quatro (EDWARDS, 2005).

Acesso à modalidade D e conceito de Simetria

Como foi dito, uma das formas de se obter uma mudança no estado cerebral é através do desenho de observação. E esta se dá através do acesso, num nível consciente, a capacidades inventivas, intuitivas e imaginativas.

Uma dessas técnicas para obter esta mudança é baseada no desenvolvimento da segunda habilidade (percepção de espaços), que consiste em fazer determinados desenhos, de forma não convencional, com a utilização do Desenho de Espaços Negativos e Formas Positivas, ou seja, desenhar apenas os espaços negativos dos desenhos reproduzidos, sem nos atermos aos nomes daquilo que estamos reproduzindo, mas sim utilizando a “linguagem” do hemisfério direito, ou seja: espaciais, relacionais e comparativas.

“Espaços negativos” e “formas positivas” são termos tradicionalmente usados na arte. Nos desenhos apresentados na Figura 7, por exemplo, o animal é a forma positiva e o céu é a forma negativa. Conforme EDWARDS (2005), o ponto principal é que os espaços negativos

são tão importantes quanto às formas positivas. E para quem está começando a aprender a desenhar, talvez sejam mais importantes.

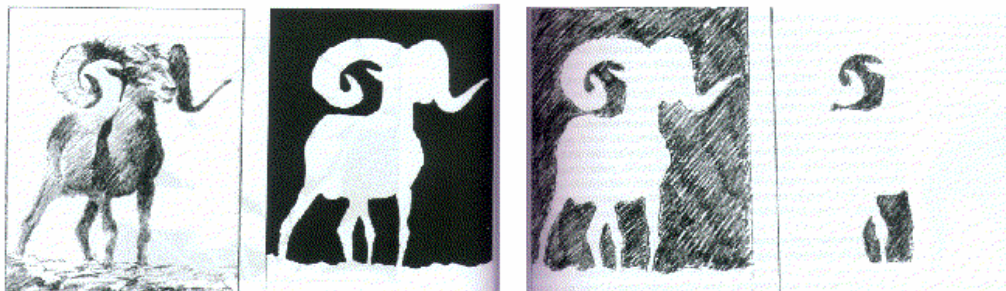


Figura 7: Seqüência de um desenho feito através da observação apenas dos espaços negativos.

A utilização dos espaços negativos facilita o desenho, por não sabermos coisa alguma (em termos verbais) sobre estes espaços. Por não termos em nossa memória símbolos preexistentes para estas “formas-espaços”, podemos visualizá-los com clareza e desenhá-los corretamente.

Na construção do conceito de Simetria, faz-se necessário que o aluno perceba algumas regularidades presentes em figuras e formas simétricas observadas. Essa percepção se dará no decorrer da atividade ao acessarmos a modalidade D (do hemisfério direito), através da utilização de exercícios baseados na percepção dos “espaços negativos” e utilizando a “linguagem” do hemisfério direito, ou seja: espaciais (percepção de formas), relacionais e comparativas.

Os alunos farão um exercício prático para a compreensão da reprodução de desenhos através da observação dos “espaços negativos”.

Na seqüência será distribuída aos alunos uma figura que os auxiliará na compreensão do conteúdo de simetria, a qual estará pela metade (Figura 9). E um espelho plano retangular que permitirá a visualização total da mesma ao colocá-lo sobre a linha de simetria, de acordo com o esquema apresentado na Figura 8.

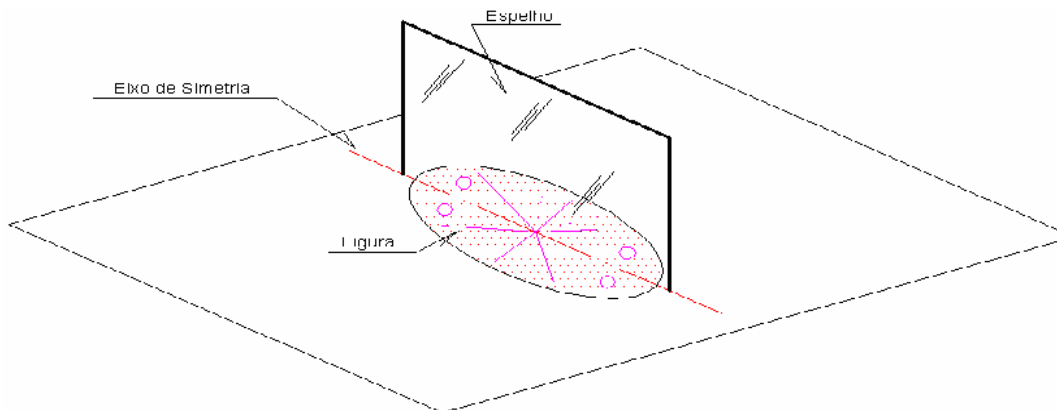


Figura 8: Esquema para observação dos eixos de simetria de figuras.

Com a Figura 9 em mãos, os estudantes terão a tarefa de observar a mesma e desenhá-la utilizando o processo, anteriormente apresentado, reproduzindo apenas os “espaços negativos” do desenho, sem se preocupar com os nomes do que estão desenhando, mas sim utilizando a “linguagem” do hemisfério direito, ou seja: espaciais, relacionais e comparativas. Observando ângulos e curvas, comparando distâncias, etc.



Figura 9: Exercício utilizando o espelho e o método da representação dos “espaços negativos”.

Após a conclusão do desenho, os alunos deverão inserir o espelho na Figura 9 e neste momento o professor irá introduzir a explanação teórica sobre os conceitos de simetria. O espelho deverá ser posicionado sobre a linha representada por “traço-ponto”, perpendicularmente ao plano de apoio.

A intenção do uso do espelho se deve ao fato de que a imagem refletida é simétrica à metade original. Portanto, espera-se que os alunos percebam tal regularidade ao reproduzir a imagem como complemento da figura dada.

Utilizando o mesmo procedimento empregado na reprodução da metade da figura 9, ou seja, utilizando a técnica do desenho dos “espaços negativos” e a “linguagem” do hemisfério direito, os alunos deverão desenhar o lado restante da figura. Espera-se que no decorrer da atividade o aluno perceba as relações existentes entre linhas e espaços da figura e a imagem através do espelho.

Após o término da atividade, os alunos poderão colocar seus trabalhos em exposição e poderá ser aberto um espaço de discussões sobre o conteúdo trabalhado, além de poderem expor as sensações percebidas na hora em que reproduziam a imagem simétrica.

A reprodução de imagens simétricas pode criar um conflito tal que cada pessoa possa passar pelo travamento mental. O conflito se deve ao fato de se realizar a tarefa não utilizando a “linguagem” do lado direito.

O ideal é que a tarefa seja executada passando para a modalidade visual espacial (parte do cérebro capaz de perceber e avaliar, de forma não verbal, o relacionamento entre os tamanhos, curvas, ângulos e formas). A dificuldade em fazer essa mudança mental, que alguns alunos poderão ter, gera sensação de conflito ou confusão e até à paralisia mental.

Outra questão que poderá ser levantada é a observação de um ou mais eixos de simetria na figura. Haverá outra linha de posicionamento para o espelho que possibilite uma visão completa da figura com parte dela vista através do espelho?

Exercício utilizando simetrias da natureza

Podemos encontrar simetrias sob as mais diversas formas e em diferentes locais. Uma primeira característica geométrica com que nos deparamos, ao procurar detectá-las na Natureza é, porventura, a simetria.

A simetria na natureza é um fenômeno único e fascinante. A idéia desta surge naturalmente ao espírito humano, remetendo-nos para um equilíbrio e proporção, padrão e regularidade, harmonia e beleza, ordem e perfeição. Estes são alguns dos vocábulos que resumem reações que temos inerentes às simetrias que abundam na natureza, nas formas vivas e inanimadas.

Podemos encontrar simetrias sob as mais diversas formas e em diferentes locais. São exemplos, as pérolas das ostras, os flocos de neve, as estrelas do mar, os ouriços, as criações artísticas, esculturas, arquitetura, poesia, pintura, música.

O mesmo procedimento aplicado ao exercício descrito anteriormente poderá ser realizado utilizando imagens de simetrias da natureza, como por exemplo, imagens de flores.

Em uma etapa final da atividade, seriam distribuídos aos alunos, a imagem de uma borboleta, e nela seriam feitas todas as análises e reproduções (inclusive utilizando o espelho) para a fixação da teoria.

Propositadamente a imagem da borboleta poderá ser apresentada “rotacionada” ou de cabeça para baixo, como é apresentada na Figura 10 (em uma escala maior). Isto porque quando a imagem está de cabeça para baixo ou de uma forma diferente à que estamos acostumados a vê-la, os sinais visuais não são os mesmos. A mensagem fica estranha e o cérebro se confunde. Vemos apenas as formas de luz e sombra. Portanto sendo outra forma de se obter acesso à modalidade D.

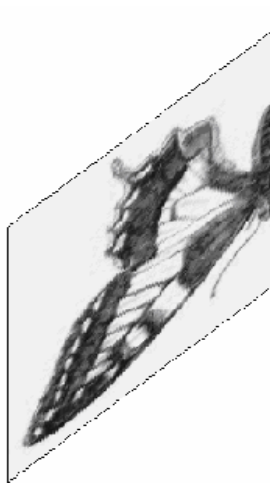


Figura 10: Imagem de um exemplo de simetria da natureza: uma borboleta.

Conclusões e Considerações Finais

Quando crianças gostávamos de desenhar, e para contar uma história ou resolver um problema sempre recorriamos ao desenho. Segundo [6] com o passar do tempo, por volta dos dez anos de idade desistimos de desenhar.

Isto ocorre porque aos dez anos é o período onde se completa a Laterização Cerebral (consolidação de funções específicas num hemisfério ou no outro) e que se processa gradualmente durante a infância, paralela à aquisição de aptidões lingüísticas e com o período do conflito infantil (quando o sistema de símbolos parece se sobrepor às percepções e interferir com desenhos exatos deles).

Portanto, influenciará a produção artística, a percepção e as concepções artísticas, além do potencial criativo e intuitivo quando adultos.

Utilizando apenas o hemisfério esquerdo, considerado racional, deixamos de usufruir os benefícios contidos no hemisfério direito: a imaginação criativa, a visão global e a capacidade de síntese.

As simetrias, tanto a duas como a três dimensões, proporcionam aos alunos magníficas oportunidades de identificarem no mundo, a geometria. Podemos encontrá-las em diversos contextos tais como, na arquitetura, na arte, na natureza, entre outros. Borboletas, rostos, flores, reflexos na água, frutos, desenhos de cerâmica, tapetes, constituem alguns exemplos que envolvem simetrias.

A utilização do desenho de observação na aplicação de conceitos de simetria aumenta a motivação e interesse dos alunos pelo assunto.

A aplicação do método ao acesso à modalidade D faz com que os alunos consigam representar melhor o que vêem e com isto, resgatando o gosto pelo desenho.

Referências

- [1] BONJORNO, José Roberto; OLIBARES, Ayrton. **Matemática: fazendo a diferença**. 1ª ed., São Paulo: FTD, 2006. (coleção fazendo a diferença, 6ª série).
- [2] CARNEIRO, Celeste. **A arte e o cérebro no processo da aprendizagem**. Disponível em: <http://www.cerebromente.org.br/n12/opiniaio/criatividade2.html>, em 26/06/2007.
- [3] CARNEIRO, Celeste. **Lateralidade, Percepção e Cognição**. Disponível em: <http://www.cerebromente.org.br/n15/mente/lateralidade.html>, em 26/06/2007.
- [4] EDWARDS, Betty. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.
- [5] KOPKE, Regina Coeli Moraes. **Revista Escola de Minas**, vol.54, nº. 1, Jan./Mar, 2001.
- [6] SPINELLI, Walter; SOUZA, Maria H. S. de. **Matemática**. 2ª ed., São Paulo: Editora Ática, 2207. 112p.
- [7] STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006.