

# O DOMÍNIO DAS REPRESENTAÇÕES DIMENSIONAIS DE EDUCADORES DAS ÁREAS DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA AUXILIADOS PELA PERSPECTIVA CAVALEIRA E AS CONSTRUÇÕES ARTÍSTICAS

XAVIER, Maria do Carmo da Silveira – PPGEC/UFRPE  
[carminha\\_xavier@yahoo.com.br](mailto:carminha_xavier@yahoo.com.br)

MENEZES, Josinalva Estacio – LACAPE/PPGEC/UFRPE  
[jomene@ded.ufrpe.br](mailto:jomene@ded.ufrpe.br)

Área temática: Teorias, metodologias e práticas  
Agencia financiadora: Não contou com financiamento

## Resumo

Esta pesquisa identificou as dificuldades existentes entre professores, independentemente de sua formação (área de ensino), de representarem graficamente suas reconstruções mentais e propõe minimizar essa deficiência utilizando construções artísticas e suas representações gráficas através da perspectiva cavaleira como instrumentos facilitadores a compreensão espacial e a representação da tridimensionalidade. Toma como saber de referência as projeções ortogonais, tendo os modelos mentais de Johnson-Laird (1993) como sua fundamentação teórica. A pesquisa foi desenvolvida com 10 mestrados do Programa de Ensino das Ciências, da UFRPE, Recife, Os mestrados pesquisados são professores da Rede Pública e Privada e têm formação nas seguintes áreas: Matemática; Biologia; Química; Física e Pedagogia. Realizaram-se duas oficinas junto aos professores, cada uma com a duração três horas. Durante a intervenção buscou-se identificar o nível de desenvoltura e a satisfação dos mestrados quanto às suas possibilidades de fazer as representações de seus modelos mentais e em seguida, quanto à associação de alguma forma de expressão artística como instrumento facilitador da aprendizagem em suas práticas de sala de aula. Verificou-se que a ausência de experiências anteriores, com o desenho projetivo, impediu os mestrados de desenvolverem as suas potencialidades, o que os impossibilitou de desenvolverem suas capacidades de construir, desconstruir e recriar mentalmente modelos (JOHNSON-LAIRD, 1983). Essa impossibilidade de representação das construções do seu universo particularizado e das representações de mundo parece produzir no indivíduo um sentimento de limitação e impotência diante do que se desconhece. Espera-se que a experiência possa contribuir para instigar o interesse de profissionais da educação em sanar suas possíveis limitações quanto as suas representações analógicas, como recurso simples e acessível a todos, sugere-se a utilização do desenho projetivo, da perspectiva cavaleira e práticas artísticas de auto-expressão. Espera-se que através de experiência transdisciplinar, sejam os alunos dos ensinos fundamental e médio, os beneficiados desta pesquisa.

**Palavras chave:** Modelos mentais; Compreensão espacial; Ensino de Ciência e Arte.

## 1- Introdução

Segundo Moreira (1999), a capacidade de “rodar o objeto mentalmente” amplia o raciocínio. Logo, o desenvolvimento da compreensão espacial torna-se importante recurso construtivo, o que favorece ao indivíduo, quanto à ampliação de sua capacidade de cognição em diferentes níveis de conhecimentos, o que permite exercitar com inúmeras possibilidades de construção e reconstrução, os seus modelos mentais. Essas experiências aliam *sentidos*, como os visuais e táteis, o que permitem desenvolver potencialidades próprias da natureza humana.

Os domínios dessas construções mentais levam o indivíduo ao desenvolvimento criativo de novas proposições o que, sem dúvida, permite ampliar com qualidade a capacidade de respostas a cada evento. Os domínios das construções mentais de características dimensionais favorecem no indivíduo o desenvolvimento do raciocínio espacial e permitem crescimento e maturidade intelectual para a construção de seu conhecimento em todas as áreas do saber (XAVIER e MENEZES, 2007b).

Constatou-se em pesquisa anterior, direcionadas para alunos do 1º ano do ensino médio em escola da rede pública, que estes sentem dificuldade em interpretar graficamente a tridimensionalidade dos objetos, o que os impossibilita de representar e melhor expressar graficamente suas criações artísticas (XAVIER e MENEZES, 2007a).

Também se verificou que essa deficiência não fica restrita a alunos do ensino médio e tomaram-se como pesquisados, professores de diferentes áreas do conhecimento, sendo todos eles mestrandos de Educação. Durante a intervenção constatou-se grande insegurança entre os participantes em representarem graficamente objetos do seu entorno, ou mesmo, figuras geométricas em formas bi e tri-dimensional. Ao serem confrontados os resultados da pesquisa, estes demonstram o que cita Greca e Moreira (1996) quando se referem aos modelos mentais (JOHNSON-LAIRD, 1983), e sugerem que a construção mental constitui uma experiência particularizada, conferindo naqueles que a experimentam, capacidade especial em construir e desconstruir mentalmente as representações de mundo.

No que diz respeito à insegurança do professor quanto as suas próprias representações gráficas, esta aparece inoportuna, especialmente quando esse professor toma em suas aulas, como referência metodológica, práticas construtivistas. Acredita-se ser importante que o professor sinta-se completo em suas possibilidades de representação e, para que isso ocorra, é

pertinente oportunizar ao mesmo o desenvolvimento pleno de potencialidades construtivas, garantindo assim, o domínio de diferentes formas de representação, essas certamente facilitadoras para a melhor comunicação pessoal.

Alerta-se, que o fato de trabalhar essas construções dimensionais nas últimas séries do ensino fundamental e do ensino médio, torna-se de grande relevância na formação construtiva do indivíduo, assim como, se vê como importante, estimular que adultos também experimentem essa possibilidade de desenvolvimento e construam o seu *universo de representações* de maneira plena e capaz.

Especialmente no que se refere aos professores de formação básica das diferentes áreas de conhecimento e que tenham, conforme mencionado, como princípio metodológico práticas construtivistas, torna-se relevante que eles próprios sintam-se plenos em suas representações do universo que os toca. Esse campo de conhecimento permite agregar qualidades tanto nas representações de saberes, quanto em relação à auto-expressão e, ao dominar essa capacidade de construção e reconstrução espacial, possam ter nas representações gráficas, mais uma forma de comunicação e ampliação de suas construções e reconstruções mentais.

Assim sendo, esta pesquisa objetivou identificar as dificuldades existentes entre professores, independentemente de sua formação (área profissional) de representarem graficamente suas reconstruções mentais e sugere experiências com o desenho projetivo e com a construção de peças artísticas como facilitadoras para a compreensão dimensional e para a representação espacial dos modelos mentais dos envolvidos.

## **2. Fundamentação teórica**

A pesquisa foi embasada, do ponto de vista teórico, nos modelos mentais de Johnson–Laird (1983), fundamentos do Desenho Técnico de Frenche & Vierck (1989) e Gaspar Monge acerca da Geometria Descritiva (PENTEADO, 1973).

Segundo Johnson–Laird (1983), as pessoas fazem seu raciocínio lançando mão dos chamados modelos mentais. Estes podem ser compreendidos como blocos de construção; cognitivos, de acordo com a necessidade podem ser combinados e recombinados. Assim, para que o executor produza suas criações gráficas ou tridimensionais, torna-se necessário à compreensão de todo o processo elaborado mentalmente, para depois ser construído

efetivamente e, evidentemente, em todas as etapas do domínio do fazer, o indivíduo necessita de técnicas para ancorar a construção dos seus modelos mentais, daí a necessidade de criar essa transposição didática e aproximar elementos da geometria descritiva e do desenho técnico associados à liberdade de expressão criativa das artes plásticas para propiciar uma rápida e eficiente compreensão espacial e domínio das representações gráficas.

Os pesquisados frequentemente demonstram o desconhecimento quanto às suas potencialidades de representação e criação. Salienta-se como fator responsável da insegurança demonstrada, a falta de estímulo à aprendizagem do desenho no currículo escolar. Possivelmente, o desinteresse institucional em valorizar esses conteúdos, ocorre pelo desconhecimento sobre a importância do mesmo, de criar possibilidades para a compreensão espacial, bem como no quanto este domínio vem a contribuir para uma aprendizagem significativa. Talvez esse descaso contribua como um agente inibidor de estímulo no desenvolvimento das representações mentais do aluno, impossibilitando ao aprendiz desenvolver sua capacidade de construir, desconstruir e recriar mentalmente modelos e representá-los graficamente, utilizando para isso o conhecimento de noções do desenho projetivo. A falta do desenho nos currículos provoca a falta de estímulo para que o aluno domine no campo representacional o espaço que o circunda. Certamente o desenho estimulado de forma transdisciplinar para alunos do ensino fundamental e médio, propicia favorecimento as diferentes áreas do saber, o desenvolvimento do pensamento matemático, bem como, modelos mentais a partir das representações de mundo observado.

O desenvolvimento das potencialidades permite ao indivíduo desenvolver sua capacidade de construir, desconstruir e recriar mentalmente modelos (JOHNSON-LAIRD, 1983), certamente, o fato de saber representá-los graficamente através de técnicas e da utilização do desenho projetivo, evita efetivamente a inibição pessoal, a exemplo de profissionais que freqüente se encontram em situação de expor-se publicamente.

Pessoas que têm proximidade com cursos técnicos ou vivenciam atividades das artes plásticas, freqüentemente exercitam representações figurativas do mundo observado. Especialmente nas artes é possível promover essas relações subjetivas e discursivas que essas visões interpretativas desvelam para o observador. É importante identificar que essas interpretações se expressam através das representações bidimensionais, mesmo quando se constrói a idéia de volume, para atender as construções tridimensionais, quando se produz entalhe, objetos, protótipos, esculturas ou interesses da Engenharia e da Arquitetura.

## 2.1 A transposição didática: algumas considerações

Chevallard (1991) no processo de transposição didática considera a distância entre o *saber científico*, o *saber a ensinar* e o *saber ensinado*, segundo o teórico, os dois primeiros saberes vão sendo esquecidos no curso desse processo (sobretudo o primeiro). Nesse sentido, ele propõe que: “o saber que produz a transposição didática será então um saber exilado de suas origens, e ‘seccionado’ de sua produção histórica na esfera do saber científico” (1991, p.17).

Nesta pesquisa a *distância nos saberes* fica evidenciada, sobretudo pela finalidade da abordagem, que se distancia do enfoque das construções da geometria, essa, com vistas a uma dedução matemática, encontra nesta proposta, uma nova finalidade quando se ancora na construção de novos modelos mentais, priorizando nesse aspecto, a *livre expressão*, prerrogativa necessária para as produções das artes plásticas.

A relação didática do professor ao *saber original*, neste caso, se detém mais à sua *adaptação/deformação* (MENEZES, 2006) através dos manuais de Desenho Técnico. Também fica observado nessa construção didática da intervenção, o *trabalho interno de transposição didática*. A respeito do processo de sucessivas adaptações do saber cita Chevallard (1991) sobre as *criações didáticas*, que essas, recebem tal nomenclatura exatamente por não existirem quando da produção do saber científico original; elas são *inventadas* com um objetivo didático, ou seja, como um artifício para favorecer a apropriação, pelos alunos, do conhecimento em questão. (p. 18)

Assim, identifica-se que esse processo de sucessivas adaptações, visto como “criação didática”, é que retrata mais eficazmente a nossa intervenção nesta metodologia da pesquisa, experimentações promovidas intramuros da sala de aula, e segundo Menezes (2006), o professor é o principal elemento humano responsável pelo passo final da transposição no aluno, enquanto seu parceiro do saber científico. Assim, para que o aluno sinta-se motivado a desenvolver sua capacidade espacial faz-se necessário que o professor também domine essas construções espaciais, independente de sua área de formação, tendo como objetivo maior o desenvolvimento das potencialidades construtivas e interpretativas dos alunos.

Sobre as possíveis potencialidades do profissional de ensino, Menezes reforça que, segundo Câmara dos Santos (1995, 1997), o professor dá uma nova roupagem ao saber, e o enriquece pela sua *subjetividade*. Assim, o que o professor faz na sala de aula não é traduzir

fielmente o texto do livro didático para os alunos, mas, sim, *transformá-lo, reescrevê-lo* (CHEVALLARD apud MENEZES, 2006).

Cabe salientar que o desempenho do professor em sala de aula propõe um diferencial para a construção da proposta pedagógica, o que permite promover oportunidades aos aprendizes nas construções de novos modelos mentais. Nesse caso, espera-se que o profissional agregue certa desenvoltura, tanto, quando usa sua experiência ao ministrar cursos profissionalizantes em área que envolva produções dimensionais, quanto, ao associar a estudos e pesquisa sobre diferentes temáticas, que de alguma aspecto, trate de compreensão de formas em 3D, quer seja, através de experiências individuais ou do grupo, a partir de concepções construtivistas.

Os *saberes de referência*, mencionados durante a intervenção pertencem ao primeiro estágio da *noosfera*, se assim se pode dizer, uma vez que atende ao nível de conhecimento da Geometria em consonância com a Matemática, logo, não foram delineados a partir do livro didático de Educação Artística para alunos do Ensino Fundamental e Médio, o que acaba propondo situações de ensino mais inovadoras. Em experiências com o ensino médio verificou-se que os alunos respondem muito bem às práticas, valorizando suas novas experimentações associadas às idéias da arte. Apesar de essas experimentações serem algo quase sempre de pouco conhecimento em sala de aula e o fato de se considerar que o tempo é fator relevante para a construção do conhecimento, bem como de entender-se que o *tempo do aluno* necessita ser respeitado, verificou-se em campo, que rapidamente os alunos que se encontram envolvidos no processo da intervenção respondem significativamente, melhorando tanto suas representações *analógicas* quanto as *propositivas* (JOHNSON-LAIRD, 1983).

## **2.2 Processos de elaboração mental**

Segundo Xavier e Menezes (2007a) para que o indivíduo execute suas criações, torna-se necessário a compreensão de todo o processo elaborado mentalmente, para depois ser construído efetivamente e isto ocorre em todas as etapas do domínio do fazer, o que necessita de técnicas para ancorar a construção dos seus “modelos mentais” (JOHNSON-LAIRD, 1983).

Assim, para um melhor desenvolvimento cognitivo, é importante trabalhar de maneira harmônica esses modelos mentais. O modelo *propositivo* parece reforçar os *analógicos*

(MOREIRA, 1999) possibilitando que as informações sejam associativas e subsidiem novas elaborações mentais.

### **2.3 As construções dimensionais e a Matemática**

Em abordagens sobre o desenho e suas representações, alguns tópicos de matemática são inseridos, além do que, é importante enfatizar o quanto o desenvolvimento das representações analógicas e proposicionais torna-se importante para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, os PCN, (BRASIL, 1999, p. 256), “a matemática ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, além de ser uma ferramenta para tarefas específicas em quase todas as atividades humanas” e, a representação do pensamento construtivo encontra no desenho a sua forma de comunicação, logo, não podemos prescindir dessa ferramenta de cognição humana.

Sobre a importância das representações gráficas, Menezes (2004) em seu livro sobre *recreações matemáticas* menciona que no conhecimento matemático...

Busca-se, entre outras coisas, solucionar os problemas que surgem de forma mais geral, rápida e simples possível, parece que o uso das teorias Matemáticas utilizadas nas buscas das soluções dessa recreação também se fez presente com esse efeito, pois as interpretações gráficas nas suas diversas formas tendem a facilitar a visualização das possíveis soluções para cada problema (p.236).

### **2.4 Representações gráficas de objetos**

Segundo Penteadó (1973), o estudo das projeções é indispensável para o conhecimento do Desenho industrial, mecânico ou arquitetônico e, nessa relação, poderíamos acrescentar a importância de noções desse conhecimento para o desenvolvimento das construções artísticas de caráter dimensional, uma vez que, o melhor domínio das construções mentais garante substancial qualidade para as construções artísticas (XAVIER e MENEZES, 2007a).

Também para representar melhor os objetos pretendidos (esses, reais ou mentais) é importante que se tenha habilidade de demonstrá-los através do desenho. Essas representações facilitam a compreensão e resolvem as alterações necessárias antes do investimento de construção do objeto que se deseja (XAVIER e MENEZES, 2007b). Conclui-se ser

importante que as instituições promovam ambiente capaz de permitir ao indivíduo o desenvolvimento de sua capacidade construtiva em toda a sua plenitude.

As representações de peças, considerando suas dimensões e faces observadas, são estudadas através do Desenho Técnico, e para essa área do conhecimento, responde a “Geometria Descritiva, cujos fundamentos foram estabelecidos por Gaspar Monge, matemático francês (1746-1818)” (PENTEADO, 1973, p.341). Essa ciência estuda as representações gráficas de objetos tridimensionais, considerando a sua forma, grandeza e posição espacial. Evidentemente que, tanto no trabalho artístico quanto nas experimentações do cotidiano, nem sempre necessita do rigor representativo pertinente ao Desenho Técnico, uma vez que os objetivos se distanciam, neste, vale a precisão matemática, visando uma reprodução industrial; nas representações diárias, assim como, nas artes plásticas a importância é subsidiar a melhor criação do indivíduo.

A Geometria Descritiva apresenta diferentes classes de projeções (PENTEADO, 1973) cita três projeções básicas: a cônica, a oblíqua e a ortogonal. Escolhe-se iniciar a aprendizagem com as projeções ortogonais, por parecer mais apropriada na facilitação da compreensão. Estas são rapidamente apreendidas pelos aprendizes e facilitam a melhor compreensão do objeto estudado.

Os tópicos introdutórios trabalhados sobre o desenho projetivo não visam discutir a Geometria Descritiva, mas utilizar seus conceitos como facilitadores na compreensão e representação da tridimensionalidade das formas. Assim, propomos a uma transposição dos conteúdos e procedimentos técnicos para uma abordagem mais leve, objetivando melhorar os modelos mentais dos aprendizes, propiciando nessas aprendizagens tanto a construção *analógica* quanto as representações com critérios *proposicionais* (JOHNSON-LAIRD, 1983).

A palavra ortogonal é de origem grega, *orthos-gonia* e significa que forma um ângulo *reto*. Esse sistema de representação é usado nos desenhos industrial, mecânico e arquitetônico (PENTEADO, 1973).

## **2.5 Alguns informes sobre o Desenho Técnico.**

Orienta Frenche (1974), que todo objeto tem três dimensões, o problema do Desenho Técnico consiste em “reproduzir a forma exata de um corpo, com suas três dimensões, sobre uma folha de papel que só possui duas”. Para isso, utilizamos como opção o “método das



projeções ortogonais decomposto em partes” isso significa que “o desenho é constituído de um conjunto de projeções do objeto” (p.93), (teoria da “caixa de vidro”). Pelo menos três vistas torna-se necessária para a compreensão do objeto simples: vista de frente, vista superior e uma vista lateral. Peças complexas exigem maior número de vistas e detalhamentos (FRENCH, 1974, p.94).

No desenvolvimento das práticas, utiliza-se à construção dos sólidos e suas representações através do conceito de *épura dos planos de projeção*. Menciona-se sobre escalas, como possibilidade de alterar as dimensões das peças (escalas: natural (ex: 1:1), de redução (ex: 1:100) escala convencional relativa ao metro, e a possibilidade de ampliação (ex:2:1).

Com o objetivo de valorizar a liberdade gestual e o domínio de expressão utilizando o mínimo de recurso, valoriza-se nessa experiência explorar de forma ampla, *lápiz e papel*, exercitando todo o desenvolvimento do traçado à mão livre, sem instrumentos convencionais de medidas ou de apoio ao traço.

A escolha da perspectiva cavaleira se dá, por seu paralelismo existente entre todas as suas linhas correspondentes. Também a escolha do ângulo de 45° se deve a facilidade de reprodução visual considerando a metade do ângulo reto.

### **3 Metodologia**

Com base em uma metodologia construtivista, a pesquisa toma como fundamentação filosófica a Dialética, tem proposição qualitativa, com abordagem cognitiva – construtivista. Tem, como teórico de referência, Johnson-Laird (1983), com base em seus *modelos mentais*.

#### **3.1 Método**

A pesquisa foi desenvolvida com 10 mestrados do Programa de Ensino das Ciências, da UFRPE, Recife, Os mestrados pesquisados são professores da Rede Pública e Privada e têm formação nas seguintes áreas: Matemática; Biologia; Química; Física e Pedagogia. Realizaram-se duas oficinas junto aos professores, cada uma com a duração três horas.

#### **3.2 Procedimentos**

Para melhor levantamento de dados, aplicou-se piloto da intervenção em mestrados do Programa de Ensino das Ciências. Houve uma prática de sondagem aplicada em Seminário sobre Modelos Mentais na disciplina Teoria da Aprendizagem, ministrada pela professora, Dr<sup>a</sup>, Zélia Jófili no PPGEC/UFRPE;

Em segunda intervenção e mostra da pesquisa com mestrados, aplicou-se a mesma no Laboratório de Matemática LACAP/UFRPE na disciplina de Matemática, sob orientação da professora, Dra. Josinalva Estacio Menezes, envolvendo 10 mestrados do Programa.

Durante a intervenção buscou-se identificar o nível de desenvoltura e a satisfação dos mestrados quanto às suas possibilidades de fazer as representações de seus modelos mentais e em seguida, quanto à associação de alguma forma de expressão artística como instrumento facilitador da aprendizagem em suas práticas de sala de aula.

Assim trabalhou-se em duas questões de sondagem, inicialmente: *Você considera que suas representações gráficas já propõem as formas bi/tridimensionais de maneira satisfatória?* e em seguida: *Você já utilizou a arte como forma de auxiliar a aprendizagem de seus alunos em sala de aula?*

A segunda questão teve como objetivo verificar se professores do Ensino de Ciências usam associar nas suas práticas pedagógicas, a arte como instrumento de facilitação da aprendizagem. Uma vez que, pretendemos com as nossas oficinas construtivistas, reforçar essa aproximação transdisciplinar da Arte com as Ciências.

### **3.3 Resultados da pesquisa**

Obteve-se de um modo geral, resultados muito próximos entre a intervenção aplicada e a piloto já citada. Foi observado nestas mostras, que todos os mestrados se encontravam insatisfeitos com o seu nível de representação gráfica a partir dos seus modelos mentais idealizados; ficou evidente a falta de informação e experiências para a compreensão e representação de modelos mais elaborados em suas construções mentais. Verificou-se a ausência de informações formais e mecanismos cognitivos suficientes para a compreensão das formas tridimensionais; também seus modelos prévios ficaram distantes de relacionar a Geometria plana e espacial com as representações do cotidiano.

Inicialmente identificou-se entre os participantes a dificuldade de compreensão e de representação dos modelos desenvolvidos por eles próprios. Observou-se no resultado dos trabalhos práticos desenvolvidos que os matemáticos e os físicos, (em especial aqueles que foram alunos de Cursos Técnicos) obtiveram êxito, os outros profissionais da área de Ciências e Pedagogia não conseguiram finalizar o exercício.

Sobre isso mencionam Greca e Moreira (1996) em pesquisa sobre Modelos Mentais (JOHNSON-LAIRD, 1983) que entre alunos de Física, pós-graduados e profissionais em Física, não existem diferenças qualitativas na forma de utilização desses modelos no que diz respeito a nível curricular. O que permite concluir que, para o desenvolvimento desse tipo de cognição o que importa são as experiências individualizadas. Dizem os pesquisadores, que os modelos resultam de uma “articulação de distintos conceitos que permitiriam entender significativamente fenômeno, explicar, prever, e, portanto resolver os problemas eficientemente” (p.106). Outro ponto relevante é que “quando não se constroem modelos, os conceitos não seriam apreendidos significativamente” (GRECA e MOREIRA, 1996, p.106).

Durante o desenvolvimento das intervenções propôs-se que os mestrados participantes da pesquisa, esculpisse formas em blocos de sabão e em seguida, executassem exercícios de traçado, estes realizados sempre a mão-livre; após a conclusão das peças foi solicitado dos mesmos, que interpretassem as *vistas* (PENTEADO, 1973) dessas peças através do conceito de projeções ortogonais, em seguida, cada participante executasse o traçado em épura da peça por ele construída. Na sequência, para representação desse sólido, foi solicitado a perspectiva cavaleira a 45°; com orientação sobre a idéia de valor e luminosidade dos sólidos com técnica a lápis 6B, e para consolidar a aprendizagem e explorar a criatividade, propôs-se o exercício de composições artísticas de livre criação; é necessário nesse momento, a aplicação de todo o conhecimento apreendido.

Verificou-se que a ausência de experiências anteriores, com o desenho projetivo, impediu os mestrados de desenvolverem as suas potencialidades, o que os impossibilitou de desenvolverem suas capacidades de construir, desconstruir e recriar mentalmente modelos (JOHNSON-LAIRD, 1983). Essa impossibilidade de representação das construções do seu universo particularizado e das representações de mundo parece produzir no indivíduo um sentimento de limitação e impotência diante do que se desconhece.

#### 4. CONCLUSÕES

A experiência reforçou a importância de valorizar as múltiplas possibilidades do desenho, especialmente o projetivo, uma vez que este possibilita enriquecer o domínio das expressões tridimensionais, reforçando as construções de modelos mais estruturados e úteis, não apenas para as artes plásticas, mas extremamente significativos para melhorar as potencialidades da cognição do indivíduo como um todo; que, em um contexto contemporâneo convive com as construções virtuais, que evidenciam a tridimensionalidade e seus benefícios nas diferentes áreas do conhecimento humano. A isto também se pode acrescentar, a importância de se ter em sala de aula o compromisso de formar indivíduos capazes de compreenderem e interagirem com as tecnologias da informática e melhorarem seu campo de raciocínio espacial e suas representações mentais.

A intervenção permitiu despertar nos envolvidos, a capacidade de ver melhor o seu entorno, de contextualizarem e promoverem a aproximação da Geometria Descritiva, de aspectos da Matemática e da Arte como facilitadores na compreensão, interpretação, confecção e representação através das construções dimensionais.

Espera-se que a experiência possa contribuir para instigar o interesse de profissionais da educação em sanar suas possíveis limitações quanto as suas representações analógicas, como recurso simples e acessível a todos, sugere-se a utilização do desenho projetivo, da perspectiva cavaleira e práticas artísticas de auto-expressão. Espera-se que através de experiência transdisciplinar, sejam os alunos dos ensinos fundamental e médio, os beneficiados desta pesquisa.

Vive-se em um mundo cada vez mais visual e tátil, e construir significativamente as representações de mundo, não deve ser uma prática de poucos, afinal, o conhecimento e a capacidade de transformação e adaptação, fazem parte das potencialidades humanas, especialmente necessárias nos dias atuais.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio, Brasília, 1999, 364 p.

FRENCH, Thomas E. & VIERCK, Charles J. **Desenho técnico**: Projeções ortogonais, 1ª edição, p.93-94, Editora Globo, Porto Alegre, cap. VII, 1974.

GRECA, Ileana; MOREIRA, Marcos. A. **Um estudo piloto sobre representaciones mentales, imagenes, proposiciones y modelos mentales respecto al concepto de campo eletromagnético em alumnos de Fisica General, estudantes de postgrado y fisicos profesionales**, - UFRGS - RS, 1996.

JOHNSON-LAIRD, P. N. **Mental models**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

MENEZES, Anna Paula de A.B. **Contrato didático e transposição didática: inter-relações entre os fenômenos didáticos na iniciação à Álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. Tese de Doutorado, texto disponibilizado para a disciplina: Tópicos especiais – Fenômenos didáticos na Matemática, PPGEC-UFRPE, Recife, 2006.

MENEZES, Josinalva Estácio. **Travessias difíceis, divisões divertidas e quadrados mágicos: evolução histórica de três recreações matemáticas**, vol.2, Imprensa Universitária, UFRPE, 2004.

MOREIRA M. A. **Teorias de aprendizagem** – São Paulo: EPU, 1999.

PENTEADO, José de Arruda. **Curso de desenho...** Ed. Nacional, São Paulo, SP, 1973.

XAVIER, M. do C. da S.; MENEZES, J. E. As construções tridimensionais e suas representações através da perspectiva cavaleira como facilitadoras no desenvolvimento de atividades artísticas, **WCCA'2007-World Congress on Communication and arts © 2007**, COPEC – Council of Researches in Education and Sciences. Anais ... Book of Abstracts, (paper n. 174) UNISAL, Universidade Salesiana, São Paulo, 18 a 21 de novembro de 2007a.

XAVIER, M. do C. da S.; MENEZES J. E. Transdisciplinaridade envolvendo matemática e química em atividades artísticas a partir de esculturas em sabão e suas representações na perspectiva cavaleira, **VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Anais ... (paper n.149) Florianópolis, Santa Catarina, 26 de novembro a 01 de dezembro de 2007b.