

# MODELOS ESQUEMÁTICOS EM PAPERCRAFT:

## Uma proposta de ação pedagógica para o ensino de Ciências Naturais

Ana Beatriz Cargini<sup>1</sup>

Kátia Girardi Dallabona<sup>2</sup>

Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI  
Licenciatura em Ciências Biológicas (BID 0283)

### RESUMO

*Salienta-se que em Ciências Naturais o professor deve desenvolver com os alunos estudos de reflexão, investigação e resolução de problemas, e que para isso a realização de atividades práticas é indispensável. O presente artigo busca trazer algumas sugestões de atividades práticas, exemplificando como o papercraft (técnica de modelagem em papel) pode ser utilizado como recurso para a construção de modelos esquemáticos na disciplina de Ciências Naturais. É possível encontrar moldes em papercraft com muita facilidade. A execução de modelos esquemáticos através de papercrafts não requer uso de equipamentos sofisticados, nem de um espaço específico no ambiente escolar, podendo ser realizados em sala de aula, sem ocupar um período muito grande de tempo. A construção de modelos proporciona conhecimentos científicos, raciocínio lógico e habilidades de coordenação motora. Utilizar o papercraft para a produção de modelos mostrou-se um excelente estímulo para o desenvolvimento do aluno, bem como um recurso de fácil acesso.*

**Palavras-chave:** *Papercraft. Modelo Esquemático. Aula Prática.*

### 1 INTRODUÇÃO

Comenta-se já há algum tempo que as aulas práticas devem fazer parte do cotidiano do aluno nas aulas de Ciências Naturais, pois é a partir da manipulação do concreto que o aluno vai dar viabilidade ao conhecimento adquirido e desenvolver habilidades.

Existem algumas confusões por parte dos docentes a respeito do conceito de “atividade prática” em Ciências Naturais, geralmente ligando o termo somente às experimentações, enquanto que exercícios de construções de maquetes, modelos

<sup>1</sup>Tutora Externa do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI - Turma BID 0283- Capivari de Baixo – SC – Polo FUCAP. Endereço eletrônico: anabiacargini@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Supervisora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI – Indaial – SC. Endereço eletrônico: Katiagirardid@gmail.com

esquemáticos e confecção de cartazes estão na modalidade de produções artísticas. Todavia, estas produções também possuem forma ativa na construção de conhecimentos. Sabemos que as construções dos saberes científicos originam-se por meio de diferentes processos de ensino, com atividades organizadas e acima de tudo com a mediação do professor, possibilitando aos estudantes a construção de saberes mais elaborados, se comparados com os aprendidos no dia a dia. (VYGOTSKY, 2009).

[...] o desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância – talvez até primordial – do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos (VYGOTSKY, 2009, p. 241).

Porto, Ramos e Goulart (2009, p. 26) comentam que “existem diferentes maneiras de se explicar determinado fenômeno e que isso é tão importante quanto aprender conceitos científicos”. Astolfi e Develay (2011) ainda relatam que o ensino das ciências não se restringe ao trabalho da disciplina em sala de aula, mas a qualquer situação que implique na apropriação de saberes científicos, como por exemplo, as leituras de textos icônicos.

Entende-se neste artigo por atividade prática como todo trabalho em que os estudantes participam da aula de forma ativa e concreta. Entre as atividades práticas mais conhecidas estão: a saída de campo; a experimentação (ou atividade laboratorial), atividades de pesquisa, construção de modelos e produção de maquetes, modelagem sendo que estas atividades “[...] devem estar situadas em um contexto de ensino e aprendizagem em que se desenvolvem tarefas de compreensão, interpretação e reflexão” (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 837).

Ainda que as experimentações tenham um papel importante no ensino de

Ciências Naturais, a produção de modelos esquemáticos é igualmente relevante, pois permitem representar conceitos ou eventos que não são viáveis para as experimentações, ou seja, que são complicadas ou perigosas de se observar na realidade. Porto, Ramos e Goulart (2009) trazem como exemplo de modelo o globo terrestre, que é um apoio visual concreto que permite mentalizar a imagem do nosso planeta, sendo um recurso muito recomendado, já que a sua visualização por completo está fora do nosso alcance visual.

Justificado pelos fatos apresentados, o presente artigo busca trazer algumas sugestões de atividades práticas, abordando alguns conteúdos da área das Ciências Naturais, e procurando exemplificar como o *papercraft* (técnica de modelagem em papel) pode ser utilizado como recurso para a construção de modelos esquemáticos.

É possível observar nas aulas de Ciências Naturais que os estudantes do Ensino Fundamental dos Anos Finais, ainda possuem muita dificuldade no recorte e colagem durante as atividades práticas. O *papercraft* permite o auxílio na fixação de conteúdos através de modelos esquemáticos, além de contribuir para o desenvolvimento da coordenação motora e raciocínio lógico.

## 2 MODELOS ESQUEMÁTICOS EM PAPER-CRAFT: A PROPOSTA DE ENSINO

É importante que no ensino de Ciências Naturais, o professor desenvolva com os estudantes a reflexão, a investigação e a resolução de problemas. Essa ideia é corroborada por Astolfi e Develay (2011), salientando que quando o professor diz exatamente o que quer, não pode mais obtê-lo do estudante. Andrade e Massabni (2011, p. 838) ainda complementam que “atividades práticas que pressupõem apenas ilustrar a teoria são entendidas como limitadas quanto à aprendizagem, pois geralmente se realizam nos mesmos moldes do ensino tradicional

[...].

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) descrevem sobre as metodologias e recursos a serem colocados em prática no ensino de Ciências Naturais, abordando a:

investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem (BRASIL, 1997, p. 34).

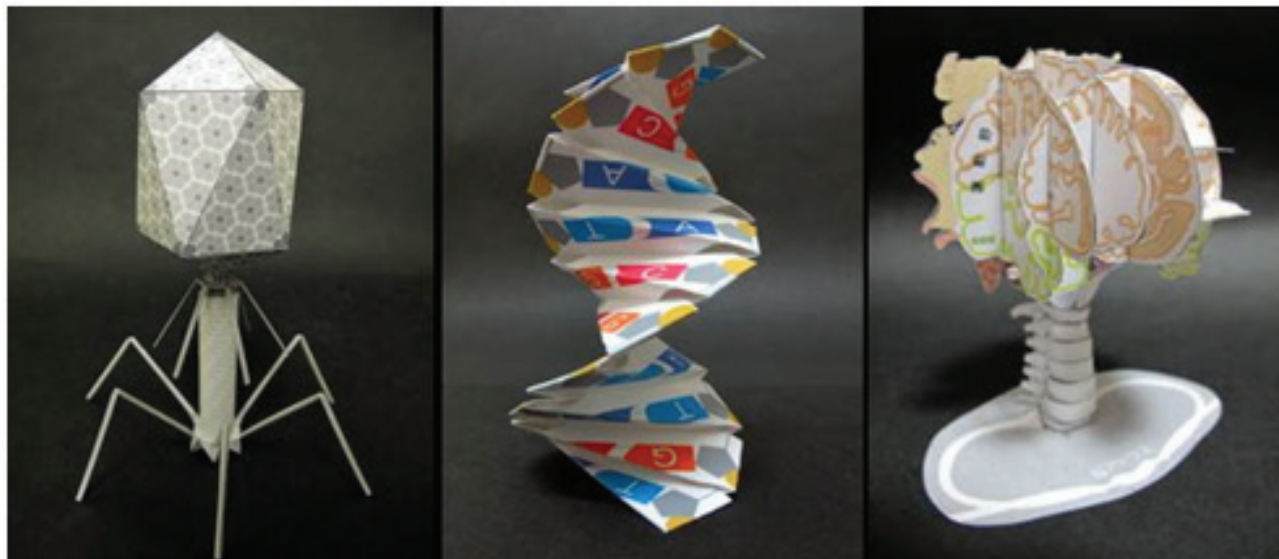
No entanto, verifica-se que a modelagem em papel é uma ótima ferramenta para o ensino das Ciências Naturais, por ser uma técnica de fácil aquisição e financeiramente acessível. A execução de modelos esquemáticos através de *papercrafts* não requer equipamentos sofisticados nem de um espaço específico no ambiente escolar, podendo ser realizada em sala de aula, sem ocupar um período muito grande de tempo.

O *papercraft* é uma técnica similar ao origami, que envolve, além da dobradura, recorte e colagem. Trata-se de uma arte mundialmente conhecida e popularizada durante a Segunda Guerra Mundial. Isso porque, durante a guerra, o papel era um dos poucos materiais que não tinha restrições de produção e uso (COSTA, 1999-2013). Axel (et al., 2013) comentam que apesar do origami ser muito bonito, também é um pouco restritivo em termos de *design* dos modelos; já o *papercraft*, por causa da sua versatilidade, permite a criação de ferramentas de *design* pelo computador, o que torna mais fácil a concepção de modelos.

É possível encontrar moldes em *papercraft* com muita facilidade na Internet, sendo que muitos artistas não colocam

nenhuma restrição de uso, com a única exceção de não ser comercializado. Assim, o professor fica livre para modificar e readequar conforme a necessidade para o uso em sala de aula. “Soil-Shop” (FIGURA 1), “Canon Creative Park” e “Duck Unlimited Canadá” são exemplos de *sites* que disponibilizam *papercraft* com temática científica para baixar gratuitamente.

FIGURA 1 – MODELOS EM PAPER-CRAFT DO SITE SOIL-SHOP



FONTE: Adaptado de HIDEO (2002).

A maioria dos moldes possui instruções de montagem, mas o professor pode incentivar o trabalho da sequência lógica, lançando o desafio para que os estudantes montem o *papercraft* sem utilizar o manual de instruções. Todavia, é importante que o professor tenha o bom senso de “adequar” o material à idade do estudante e à sua habilidade motora. Não adianta efetuar um *papercraft* altamente elaborado e cheio de “peças”, com uma criança de onze anos que nunca havia entrado em contato com a técnica. Ele deve começar com moldes simples e ir aumentando a dificuldade gradativamente conforme o desenvolvimento do estudante. Este fato é salientado pelos autores Ward e Roden:

À medida que os alunos avançam na escola, os professores precisam identificar as habilidades processuais individuais que, juntas, formam a compreensão dos procedimentos, [...]. Isso não apenas permitirá uma aplicação melhor das habilidades individuais, mas ao longo do tempo, um uso mais sofisticado do processo como um todo. Isso resulta no aumento da qualidade geral do envolvimento dos estudantes na investigação científica [...] (WARD; RODEN, 2010, p. 35).

Como qualquer atividade prática, a

utilização desse material nas aulas requer estudo prévio, planejamento e dedicação do professor. O professor, antes de distribuir o trabalho aos estudantes, necessita previamente construir o modelo *papercraft* em um momento extraclasse, para “sentir” o trabalho que o estudante executará e estar preparado para sanar as dúvidas. Se o professor tiver dificuldades em montar, é bem provável que o estudante também venha a ter, nesse caso é importante o professor reavaliar se a atividade é adequada para a turma e verificar o tempo necessário para desenvolvê-la.

Geralmente, para dar mais consistência ao trabalho, o *papercraft* é feito com um papel de gramatura maior do que as folhas A<sub>4</sub> utilizadas nas escolas. Todavia, a falta de papel adequado não restringe o trabalho em sala de aula, uma vez que a beleza estética na produção desses modelos em Ciências Naturais vem em segundo plano, sendo a concretização do conhecimento através da confecção de modelos o objetivo principal. Nesse caso, entra em cena a criatividade do professor em utilizar os materiais disponíveis no educandário ou solicitar para os estudantes providenciarem para a aula marcada com antecedência.

### 3 MODELOS ESQUEMÁTICOS EM PAPER-CRAFT: EXEMPLIFICANDO A



**PROPOSTA**

Neste tópico, discutir-se-ão algumas sugestões de atividades práticas abordando o “Ciclo de Vida dos Anuros”, conteúdo da área de Ciências Naturais, trabalhado com os estudantes do 7º ano do ensino fundamental. Essa atividade tem por objetivo exemplificar como o *papercraft* pode ser utilizado na construção de modelos esquemáticos para a disseminação de conhecimento e fixação de conteúdos. Este modelo (figura 2) foi criado e apresentado primeiramente aos professores das escolas de Ensino Fundamental da rede pública municipal, de Capivari de Baixo/SC, durante um curso de capacitação docente intitulado “*Educação Inclusiva: Repensando a Prática Pedagógica*”; e posteriormente colocado em prática com acadêmicos do

curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Grupo UNIASSELVI, nas dependências da FUCAP, Capivari de Baixo/SC.

Para Andrade e Massabni (2011) as atividades práticas são uma forma de trabalho do professor que não depende apenas da boa vontade ou das condições dadas pelas escolas, elas também envolvem valores obtidos na formação profissional, ou seja, se o professor valoriza, buscará meios de desenvolvê-las e superar eventuais obstáculos. Sendo assim, trabalhar, valorizar e refletir sobre a construção de atividades práticas tanto nos cursos de licenciaturas como em formação continuada dos professores aumentam as chances desse tipo de atividades serem desenvolvidas em sala de aula.

FIGURA 2 – MODELO ESQUEMÁTICO DO CICLO DE VIDA DOS ANUROS



FONTE: A autora.

Vale ressaltar que durante a técnica da modelagem, o estudante tenha conhecimento do que seria um anuro, então se faz necessário uma pequena explicação teórica. Anura, segundo Pouch, Janis e Heiser (2008) é uma linhagem do grupo Amphibia da qual abrange os sapos, as rãs e as pererecas, animais com tegumento úmido, sem escamas e com morfologia especializada para variáveis modos de locomoção (tais como salto, nado e escalada). Os autores ainda comentam que muitos anfíbios possuem larvas aquáticas, no caso dos anuros a larva recebe o nome de “girino”, que possui especificações diferentes do adulto, e a metamorfose provoca mudanças em todas as partes do corpo.

Nesse sentido, evidenciamos que para cada conteúdo a ser ministrado pelo professor, necessitamos pensar qual o objetivo da aula e para refletir sobre isso, apresentamos a ideia de Torre (2008, p. 241):

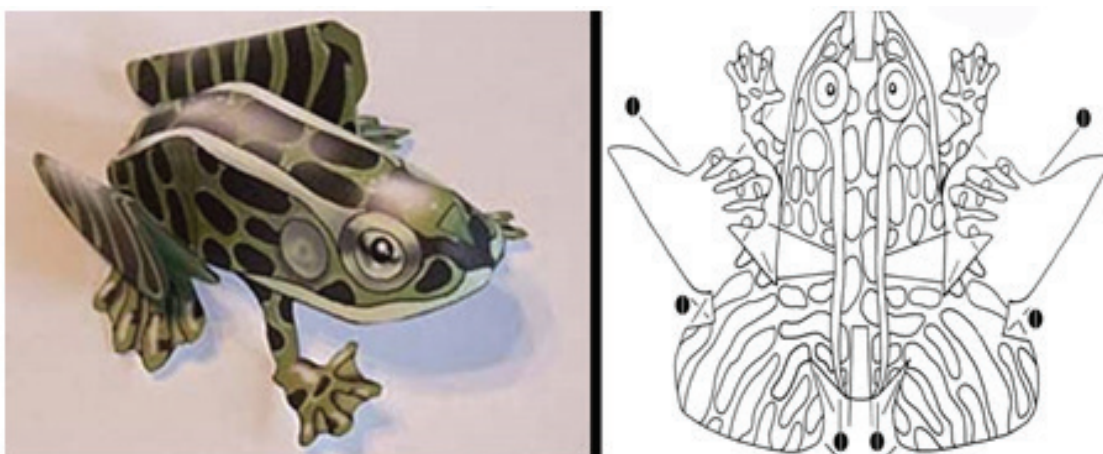
*É preciso pensar o que queremos conseguir do aluno antes de empreender qualquer ação. Não podemos dar aula por automatismo, seguindo uma lição do livro após a outra, sem nos perguntar o*

*que o educando realmente consegue [...] Não será um bom educador aquele que conforma em explicar as lições do livro.*

O autor complementa afirmando que o professor necessita despertar nos estudantes a curiosidade, a imaginação e o desejo de construir o seu próprio conhecimento, sem que os mesmos lhes sejam oferecidos prontos.

Assim, para dar continuidade à aula sobre os Anuros, o professor poderá desenvolver uma prática sobre o “Ciclo de Vida dos Anuros”, onde sugere-se a adaptação de um molde em *papercraft* criado pelo artista canadense Robert Van Nood (FIGURA 3). Na adaptação retira-se a “estampa” do sapinho, deixando apenas o contorno do desenho, permitindo aos estudantes realizarem uma pintura com lápis de cor, e desenvolvendo a criatividade para criar espécies diferentes de sapos. O professor pode antecipadamente proporcionar (através de cartazes, vídeos ou projetor de multimídia) algumas fotografias que apresentem a diversidade entre as espécies de anuros para inspirar o trabalho dos estudantes.

FIGURA 3 – LEOPARD FROG, PAPERCRAFT DO ARTISTA ROBERT VAN NOOD



FONTE: Adaptado de NOOD (2008).

Através da primeira adaptação, criam-se mais dois moldes: um em tamanho menor, e outro com vestígio de cauda. O professor, ao montar o modelo junto com os estudantes, pode seguir o roteiro disponível no QUADRO 1:

QUADRO 1 – ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA SOBRE O CICLO DE VIDA DOS ANUROS

<b>CICLO DE VIDA DOS ANUROS</b>
<p><b>Materiais necessários:</b></p> <p>Uma folha de papel cartão ou cartolina; tesoura; cola branca ou bastão; pistola de cola quente com refil; uma folha de papel cera na cor preta; estilete; quatro bolinhas pequenas de isopor; marcador permanente preto; lápis de cor ou giz de cera; olhinhos móveis; folhas de papel sulfite com as fotocópias dos moldes em <i>papercraft</i> dos sapinhos.</p>
<p><b>Procedimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Divida a sala em grupos de quatro elementos e distribua para cada grupo uma folha de papel cartão ou cartolina.</li> <li>o Instrua cada equipe a utilizar o papel cartão para desenhar e pintar um cenário semi-aquático, onde serão introduzidos os demais componentes do modelo.</li> <li>o Auxilie os estudantes a cortarem ao meio as bolinhas de isopor com o estilete, bem como utilizar a pistola de cola quente para fixar as bolinhas cortadas no cenário. Estas bolinhas simularão os ovos dos anuros.</li> <li>o Utilize a cola quente para simbolizar a “gelatina” que sustenta os ovinhos dos anuros, dispersando a cola entre as bolinhas de isopor.</li> <li>o Com o marcador permanente preto, os estudantes devem desenhar pequenos círculos no centro das bolinhas de isopor, representando os ovos fecundados.</li> <li>o O próximo passo é a confecção dos girinos, para isso os estudantes deverão cortar o papel cera preto em vários quadradinhos.</li> <li>o Para formar os girinos, ensine os estudantes a dobrar os quadrados de papel cera através da técnica do origami. Ao final da dobradura, peça aos estudantes para colarem os olhinhos móveis.</li> <li>o Distribua os moldes em <i>papercraft</i> dos sapinhos para que os estudantes possam colorir, recortar e montar. Auxilie os estudantes a efetuarem cada etapa do processo.</li> <li>o Com os sapinhos finalizados, os estudantes concluirão o modelo esquemático com a colagem dos mesmos no cenário e identificando os estágios do ciclo vital.</li> <li>o O modelo efetuado por cada equipe deve ser exposto na parede da sala de aula para a discussão.</li> </ul>
<p><b>Discutindo o modelo esquemático</b></p> <p>Refleta com os estudantes questões referentes ao modelo confeccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Por que os anuros colocam os ovos em ambientes úmidos?</li> <li>o Como respiram e do que se alimentam os girinos?</li> <li>o Como respiram e do que se alimentam os anuros adultos?</li> <li>o De que forma ocorre à transformação dos girinos em indivíduos adultos?</li> <li>o Todos os anuros seguem o ciclo de vida representado no modelo?</li> </ul>

FONTE: A autora.

O modelo esquemático confeccionado trás um ciclo de vida “padrão”, com quatro etapas principais: ovos, girinos, metamorfose e adultos. Todavia, durante a discussão em sala de aula, os estudantes perceberão que há distinção destas etapas dependendo da espécie,

e variações de comportamentos parentais. Pouch, Janis e Heiser (2008, p. 262) relatam que o “[...] desenvolvimento direto, que omite o estágio larval, também é amplamente difundido entre os anuros e costuma estar combinado com o cuidado parental dos ovos”. Os autores ainda especificam alguns cuidados:

Os adultos de muitas espécies de Anura guardam os ovos de maneira específica. Em alguns casos, é o macho que protege os ovos; em outros, é a fêmea. Na maioria dos casos, não se sabe claramente qual sexo está envolvido [...] Alguns Anura que desovam acima da linha d’água permanecem com seus ovos. Algumas espécies sentam-se ao lado dos ovos; outras descansam sobre eles. Muitos Anura terrestres que põem ovos de desenvolvimento direto permanecem com eles e atacam os animais que se aproximam do ninho. [...] (POUCH; JANIS; HEISER, 2008, p. 244).

A última questão para a discussão referenciada no roteiro pode servir de ponto de partida para a elaboração de um novo modelo esquemático e utilizando os mesmos materiais já citados: “O Cuidado Parental dos Anuros”. Neste modelo, os estudantes voltarão a utilizar as adaptações do molde em *papercraft* do artista Robert Van Nood (versão adulta e a versão em tamanho menor), lápis de cor e bolinhas de isopor ou outro material disponível, para identificar os tipos de comportamentos parentais.

Um mesmo molde de *papercraft* pode servir para inúmeras possibilidades na construção de modelos esquemáticos. Ainda utilizando a adaptação em branco do artista, pode-se criar um modelo com rãs venenosas. Neste caso, cada estudante receberia o molde do anuro adulto (o adaptado sem estampa) e pintaria conforme as cores de uma rã venenosa. As espécies de rãs devem ser previamente selecionadas e sorteadas para cada estudante, evitando que os mesmos montem rãs idênticas. É importante comentar que uma pesquisa bem elaborada deve ser

efetuada juntamente com a construção do modelo, para que ao término da montagem um debate sobre as substâncias químicas produzidas pelas rãs, bem como seu habitat, seja executado, para tornar esse momento rico em discussões, reflexões e significativo para os estudantes.

A abordagem metodológica até então comentada, traz alguns exemplos de como utilizar o *papercraft* nas aulas de Ciências Naturais, partindo como assunto “Os Anuros”. Salientamos que muitas outras temáticas e modelos podem ser trabalhados utilizando a técnica do *papercraft*.

Através da observação como procedimento de coleta de dados, registrou-se grande participação dos professores da rede pública municipal de Capivari de Baixo/SC, bem como dos acadêmicos de Ciências Biológicas do Grupo UNIASSELVI, Capivari de Baixo/SC, durante a atividade prática de construção do modelo esquemático “O Ciclo de Vida dos Anuros”. Nesta atividade ficou evidente a troca de informações que ocorriam entre docente e discente durante a produção da atividade, bem como o envolvimento na atividade à medida que interagiam e os modelos ficavam prontos.

Professores e futuros professores entenderam que a produção de *papercraft* contribui para que se questionem os assuntos abordados durante a aula, favorecendo a socialização, a integração com o conteúdo, a coordenação motora; confirmando a importância desta ação pedagógica como proposta de atividade que auxilia na construção do conhecimento científico.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui relatada se propôs a averiguar e exemplificar como o *papercraft* (técnica artística de dobra, recorte e colagem de papel) pode ser utilizado nas concepções



que os estudantes apresentam acerca de um tema específico (Anuros), na disciplina de Ciências Naturais, e verificar as contribuições desta prática pedagógica em sala de aula.

O desenvolvimento da pesquisa teve início com o levantamento de subsídios que sustentam a importância das atividades práticas para a formulação de conhecimentos científicos, mostrando:

- a) o conceito de atividade prática;
- b) a importância das atividades práticas em Ciências Naturais;
- c) a relevância na produção de modelos esquemáticos;
- d) o *papercraft* como recurso para a confecção de modelos esquemáticos;
- e) exemplos de como o *papercraft* pode ser utilizado na disciplina de Ciências Naturais.

A construção de modelos apresenta grande potencialidade para a proporcção de conhecimentos científicos, raciocínio lógico e habilidades de coordenação motora. Utilizar o *papercraft* para a produção de modelos mostrou-se um excelente estímulo para o desenvolvimento do estudante, bem como um recurso de fácil acesso ao professores de diferentes áreas do conhecimento.

Com a construção do modelo “Ciclo de vida dos Anuros”, os professores de Capivari de Baixo/SC e acadêmicos de Ciências Biológicas do Grupo UNIASSELVI, também de Capivari de Baixo, perceberam que a construção de modelos esquemáticos é uma excelente metodologia para o aprendizado, auxiliando na reflexão e fixação de conteúdos.

Para finalizar esse artigo, utilizamos das palavras de Vygotsky (2009) que relata sobre a importância de construir atividades que permitam explorar a criatividade e a imaginação dos estudantes, possibilitando a ampliação da experiência vivenciada por eles, pois quanto mais o estudante ver, ouvir, vivenciar o conteúdo a ser ministrado pelo professor, mais ele irá assimilar e quanto

maior forem os subsídios da realidade de que ele dispõe em sua experiência, possivelmente “mais significativa e produtiva será a atividade de sua imaginação” (VYGOTSKY, 2009 p.23). Dessa forma, o professor pode utilizar os modelos esquemáticos como uma ferramenta facilitadora no processo ensino e aprendizagem, almejando a construção destes pelos estudantes como auxílio no desenvolvimento cognitivo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 17, n. 4, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132011000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000400005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 22 Jul. 2013.

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **A Didática das Ciências**. 15. ed. Campinas: Papyrus, 2011.

AXEL, C.O.O. et al. Papercraft. Disponível em: <<http://papercraft.wikispaces.com>>. Acesso em: 22 Jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997.

COSTA, J.R.V. Modelismo em papel. In: **Astronomia no Zênite**, 1999-2013. Disponível em: <<http://www.zenite.nu>>. Acesso em: 15 Jul. 2013.

HIDEO, Tsuchiya. **Bacteriófago (T4), DNA e Atlas Cerebral**. 2002. Fotografias. Online. Disponível em: <<http://www.k4.dion.ne.jp/~soilshop/paperclft.html>>. Acesso em: 19 Jul. 2013.

NOOD, Robert Van. **Leopard Frog**. 2008. Fotografia e Ilustração. Online. Disponível

em: <<http://www.ducks.ca/education/activites>>. Acesso em: 19 Jul. 2013.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: Fapi, 2009.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2008.

TORRE, S. de la. **Criatividade Aplicada: recursos para uma formação criativa**. São Paulo: MADRAS, 2008.

WARD, H.; RODEN, J. As habilidades que os estudantes devem ter para aprender ciência: habilidades processuais. In: WARD, H. et al. **Ensino de Ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 34 – 51.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.