

# OBJETIVOS SOCIOEMOCIONAIS DAS ATIVIDADES DE CONHECIMENTO FÍSICO

Angela Camargo Brascher\*

**Resumo:** Moralidade e conhecimento são desenvolvidos através de um processo interno de construção e estão estreitamente relacionados, como estudado por Piaget (1994). As implicações pedagógicas da teoria piagetiana nos dois domínios, moral e intelectual, são mostradas por Kamii e DeVries (1991) que desenvolvem, com base nessa teoria, princípios de ensino e objetivos cognitivos e socioemocionais para atividades de conhecimento físico para a pré-escola. Nas atividades de conhecimento físico, as ações da criança sobre o objeto passam por quatro níveis descritos pelas autoras. Gonçalves (1991) cria atividades de conhecimento físico para as primeiras séries do ensino fundamental, fazendo a extensão dos princípios de ensino e dos objetivos cognitivos de Kamii e DeVries para essas séries, e verifica que o nível das explicações causais, que não é alcançado na pré-escola, é atingido nas primeiras séries. Os objetivos socioemocionais definidos por Kamii e DeVries dizem respeito às relações da criança com o adulto e com seus iguais, e compreendem o desenvolvimento da autonomia, cooperação e iniciativa, considerando que, à luz do construtivismo de Piaget, essas características são necessárias para que a construção ocorra. Nesse contexto, desde que a proposta de Gonçalves focaliza o domínio cognitivo, buscamos investigar o potencial das atividades de conhecimento físico também para o desenvolvimento socioemocional nas séries iniciais.

**Unitermos:** Educação moral; autonomia; cooperação.

---

**Abstract:** *According to Piaget, morality and knowledge are developed through an internal process of construction, and they are closely related (1994). The pedagogical implications of Piaget's theory, in both fields - moral and intellectual, are shown by Kamii and DeVries (1991). Based in this theory, they developed teaching principles and cognitive and social-emotional objectives to be used in activities for preschool. In the physical knowledge activities, the children's actions in relation to an object are described in four levels. Gonçalves (1991) creates physical knowledge activities for the first grades of elementary school and she adapts the teaching principles and the cognitive objectives of Kamii and DeVries to these grades, and she verifies that the level of causal explanations, which is not reached in preschool, is done in the first grades. The social-emotional objectives defined by Kamii and DeVries are related to the relationship between children and adults, and cover the development of autonomy, cooperation, and initiative, considering that according to Piaget's constructivism, these characteristics are essential for this construction. In this way, since the theory of Gonçalves is related to the cognitive field, we try to investigate the potential of the physical knowledge activities in the social-emotional development in the first grades.*

**Keywords:** *Moral education; autonomy; cooperation.*

---

## Introdução

A proposta de conhecimento físico para as primeiras séries do ensino fundamental, já acessível aos educadores (Carvalho *et al*, 1998), é um projeto desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP (LaPEF),

---

\* Professora no ensino médio, Centro de Educação de Jovens e Adultos de Blumenau, Rede Estadual de Ensino do Estado de Santa Catarina, (e-mail escola@cea.g12.br).

a partir das investigações de Gonçalves (1991) sobre o ensino e a aprendizagem do conhecimento físico nessas séries.

São suas características fundamentais:

1. Bases conceituais - Segundo o referencial construtivista LaFEP, a partir de desdobramentos da teoria piagetiana, considera as etapas de construção do conhecimento físico pela criança e suas ações sobre os objetos. Na abordagem de conhecimento físico, o objetivo do professor é que as crianças persigam os problemas e questões com as quais elas se defrontam.

2. Metodologia - É baseada em atividades nas quais as crianças têm um problema intrigante para resolver. Envolvem-se na busca de uma solução em um clima de experimentação, tendo a oportunidade de agir para testar suas hipóteses e, estimuladas pelo professor, tomar consciência de suas ações e procurar as explicações causais. As atividades são desenvolvidas sobre materiais concretos que representam o problema para resolver.

3. Universo das atividades - As atividades, em número de quinze<sup>1</sup> são estruturadas em torno dos temas conservação da energia, movimento, luz e sombras, ar, água, e equilíbrio, que proporcionam questões a respeito de variações de energia mecânica, impulso, flutuação dos corpos, pressão, equilíbrio, relações espaço-temporais, sombras, e outras.

## Os objetivos socioemocionais

As implicações pedagógicas da teoria de Piaget são mais amplas no domínio socioemocional do que no domínio cognitivo, na interpretação de Kamii e DeVries (1992, p. 33). Do ponto de vista piagetiano, assim como o conhecimento se desenvolve não pela internalização de dados externos mas por um processo de construção interna, a moralidade também é adquirida pela criança ao construí-la internamente através da interação com o meio ambiente. De acordo com essa visão construtivista, as autoras definem (1991, p. 55) os seguintes objetivos educacionais:

Objetivos socioemocionais

Para que a criança:

- a. torne-se cada vez mais autônoma dentro de um contexto de relações geralmente não coercitivas com os adultos;
- b. respeite os sentimentos dos outros e comece a cooperar (através da descentralização e coordenação de diferentes pontos de vista);
- c. seja alerta e curiosa e use a iniciativa na perseguição de curiosidades, tenha confiança em sua capacidade de classificar as coisas por si mesma e diga o que pensa com convicção.

Objetivos cognitivos

Para que a criança:

- a. proponha uma variedade de idéias, problemas e questões;
- b. coloque objetos e acontecimentos em relações e perceba as semelhanças e diferenças.

<sup>1</sup>. "O problema dos carrinhos", "\_\_\_\_\_ do copo", "\_\_\_\_\_ do submarino", "\_\_\_\_\_ do barquinho", "\_\_\_\_\_ da pressão", "\_\_\_\_\_ das sombras", "\_\_\_\_\_ da sombra no espaço", "\_\_\_\_\_ da reflexão da luz", "\_\_\_\_\_ do equilíbrio", "\_\_\_\_\_ dos cinco quadrados", "\_\_\_\_\_ do pêndulo", "\_\_\_\_\_ das bolinhas", "\_\_\_\_\_ da cestinha", "\_\_\_\_\_ do looping", "\_\_\_\_\_ do imã". (Carvalho et al., 1998)

Passamos a mostrar, de forma breve, como Kamii e DeVries (1991, p. 56-59) conceituam os objetivos socioemocionais.

Os objetivos socioemocionais antecedem os objetivos cognitivos, desde que as possibilidades do desenvolvimento cognitivo sejam ampliadas ao máximo quando aqueles objetivos socioemocionais são atingidos.

O desenvolvimento da autonomia é comprometido pela preponderância da repressão do adulto no comportamento da criança, impedindo-a de construir regras internas. A repressão do adulto exercida através de coerção, punição, regulando o comportamento da criança externamente, mantém a criança heterônoma. No entanto, quando a criança é encorajada a pensar por si mesma, aumentam as possibilidades de que se torne autônoma. Um ambiente em que a coerção é reduzida, permitindo à criança regular seu comportamento, favorece a construção de razões morais para ela dizer a verdade, ou manter suas promessas, no sentido de que benefícios mútuos através de uma relação de confiança mútua serão atingidas.

A definição da autonomia como primeiro objetivo por Kamii e DeVries deve-se à existência do paralelismo entre autonomia moral e autonomia intelectual discutido por Piaget, cuja implicação pedagógica é apontada pelas autoras. Quando as regras morais pré-estabelecidas são aprendidas pela pressão coercitiva do meio, sem que a criança possa fazer questionamentos ao adulto, suas experiências serão insuficientes para o desenvolvimento da atitude de avaliação crítica do que é dito pelo adulto. Conseqüentemente, a pressão exterior sobre o comportamento moral é também uma repressão sobre o desenvolvimento intelectual, e o contrário também se verifica; a resposta certa a ser devolvida ao professor constantemente sem questionamentos, tende a impedir o desenvolvimento da liberdade de pensamento de questionar as razões das regras morais.

O segundo objetivo, a cooperação, está estreitamente relacionado ao primeiro, e refere-se à relação da criança com seus iguais. Numa relação de igualdade, as relações de respeito mútuo e de reciprocidade, que constituem a base da moral da cooperação e levam ao estabelecimento do juízo moral autônomo, podem ser construídas. No confronto com os desejos e idéias de outros, a criança aprende a negociar para compartilhar um brinquedo, a não trapacear em um jogo para não ser rejeitada, ou a não dizer mentiras quando descobre que os outros perdem a confiança nela. Ela pode então construir, através das trocas recíprocas, as próprias regras morais.

Nas relações de cooperação as crianças interagem, cooperam umas com as outras, trocando entre si em condições próximas de igualdade. A cooperação inclui também discórdâncias, discussões, em que as soluções podem ser encontradas no grupo sem interferência da autoridade do adulto; esse exercício possibilita ao grupo que construa as regras por si próprio.

Através das interações no grupo, as crianças comparam e coordenam diferentes pontos de vista. Essa situação permite à criança descentralizar, isto é, ver acontecimentos e idéias não só como ela os vê, tornando-se capaz de, vendo as coisas de muitos pontos de vista, testar uma variedade de hipóteses e construir relações que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio coerente.

Como terceiro objetivo, as autoras propõem que seja proporcionado à criança o exercício da construção do conhecimento, quando elas podem usar a iniciativa na perseguição

de curiosidades e dizer o que pensam com convicção. Encorajar a criança a expressar o que pensa com convicção, permitindo que elas questionem o que não faz sentido para elas, é uma maneira oposta ao ensino empirista que busca moldá-la intelectualmente e em seu comportamento. Assim como não é possível à criança construir por si própria regras que ela não questiona, ela não pode tornar-se construtora crítica de seu próprio conhecimento se não pode questionar o conhecimento pré-estabelecido.

### **A estrutura das atividades de conhecimento físico e o desenvolvimento dos objetivos socioemocionais**

Para resolver um problema de conhecimento físico, as ações da criança sobre o objeto se desenvolvem em quatro níveis descritos por Kamii e DeVries (1991, p. 63-65), de acordo com os estudos de Piaget:

1. *Agir sobre os objetos e ver como eles reagem. [...]*
2. *Agir sobre os objetos para produzir um efeito desejado. [...]*
3. *Ter consciência de como se produziu o efeito desejado. [...]*
4. *Explicação das causas. [...]*

Kamii e DeVries verificaram que as crianças da pré-escola atingem o segundo nível produzindo com facilidade, através de sua ação, efeitos desejados sobre os objetos, não sendo possível para elas refletir como as ações produzem os efeitos nem explicar as causas.

As autoras definiram princípios de ensino (Kamii e DeVries, 1991, p. 62-73) para o planejamento de atividades de conhecimento físico para a pré-escola, que norteiam tanto a estruturação das atividades como as ações do professor, proporcionando alternativas para atender mais especificamente aos dois primeiros níveis de ação da criança sobre o objeto.

Gonçalves (1991, p. 26) propõe estender, com modificações apropriadas, os princípios de ensino e os objetivos cognitivos de Kamii e DeVries ao planejamento de atividades de conhecimento físico para as primeiras séries. Ele constata em sua pesquisa que as crianças dessas séries alcançam o nível das explicações causais.

Ao planejar atividades de conhecimento físico para as primeiras séries, Gonçalves (1991, p. 40-49) considera os quatro níveis de ação da criança sobre o objeto; também toma por base os princípios de ensino de Kamii e DeVries, e leva em conta os resultados das pesquisas de Piaget na psicogênese de conceitos, pois o conhecimento das noções espontâneas da criança sobre determinados fenômenos físicos guiará a criação da situação em que a explicação causal torne-se possível de ser por ela explicitada. Gonçalves define como objetivo das atividades, fazer com que as crianças coloquem objetos e acontecimentos em relações e que possam buscar as causas dessas relações.

A atividade contém um problema sobre o fenômeno escolhido, com o qual a criança se envolve buscando resolvê-lo. Como critérios para escolha do fenômeno, Gonçalves define a adequação do interesse para a criança e as possibilidades que oferece para ela variar suas ações de maneira que a explicação causal seja acessível. Para atender a

esses critérios, é necessário que o material<sup>2</sup> sobre o qual se desenvolve a atividade atenda aos seguintes requisitos, de acordo com Kamii e DeVries (1991, p. 24-25): 1. *A criança deve ser capaz de produzir o movimento por sua própria ação.* [...]. 2. *A criança deve ser capaz de variar sua ação.* [...]. 3. *A reação do objeto deve ser visível.* [...]. 4. *A reação do objeto deve ser imediata.* [...]. Um quinto requisito foi estabelecido por Carvalho *et al.* (1998, p. 194-195): *Segurança e higiene nas experiências* [...].

A proposição de um problema pelo professor, através de uma pergunta, é a forma de introdução da atividade, que é desenvolvida em grupo.

A pergunta sugere, de forma implícita, que um problema curioso e intrigante se apresenta: *Como é que podemos fazer este vidrinho ficar parecendo um submarino e subir e descer na água?*<sup>3</sup> (Gonçalves, 1991, p. 56).

Os fatores, a proposição de um problema, adequação do interesse do fenômeno para a criança e adequação do material, quando associados, constituem um conjunto sinérgico, cuja possibilidade é a de proporcionar à criança o envolvimento com um processo de investigação e experimentação na busca da resolução do problema.

A forma de introdução da atividade, pela proposição de um problema, contém a mensagem para a criança de que não é um conhecimento pré-estabelecido que estará sendo transmitido e do qual ela deve ser receptora passiva, ouvindo o que a professora diz, vendo o que a professora mostra, copiando o que a professora escreve, lendo o conteúdo no livro, mas sim de que está aberta a situação na qual existe a possibilidade de [...] *estruturar seus conhecimentos de forma que sejam extensões naturais do conhecimento que já possuem.* (Kamii e DeVries, 1991, p. 21).

Nessa direção, ao mobilizar idéias e ações para perseguir o interesse que o fenômeno pode gerar, a criança estará exercitando a sua iniciativa durante a atividade, condição, de acordo com Kamii e DeVries (1991, p. 58), para construir o conhecimento e continuar construindo-o.

No desenvolvimento da atividade, trabalhando em grupo, as crianças se envolvem com a resolução do problema, investigando e experimentando. As etapas de agir sobre o objeto e ver como ele reage, e de agir sobre o objeto para obter um efeito desejado, sucedem-se nitidamente, conforme verificado por Gonçalves (1991, p. 206). Nessa fase, as crianças se deparam com situações como a de organizar a participação dos componentes do grupo na experiência, de confrontar-se com idéias e hipóteses diferentes, e mesmo contrárias, formuladas pelos colegas, de organizar essas idéias e definir procedimentos para obter o efeito desejado, de encontrar dificuldades de ordem prática para executar o que têm em mente.

As situações que se apresentam colocam as crianças em condição de interagir entre iguais, isto é, as relações nessa condição são de reciprocidade. É organizando o grupo, negociando as participações de seus componentes, que as crianças podem construir regras por acordos mútuos; é discutindo sobre as idéias e as hipóteses diversas, que elas podem descentralizar, coordenando diferentes pontos de vista aos seus. Essas situações dão lugar ao [...] *respeito que podemos qualificar de mútuo, porque os indivíduos que estão em contato se consideram*

---

<sup>2</sup> Materiais concretos para as 15 atividades foram desenvolvidos em conjunto pelo LaPEF e Laborciência Tecnologia Educacional - São Paulo.

<sup>3</sup> Atividade: o problema do submarino. Conceito envolvido: flutuação.

como iguais e se respeitam reciprocamente. Esse respeito não implica, assim, nenhuma coação e caracteriza um segundo tipo de relação social, que nós chamaremos de 'relação de cooperação'. Essa cooperação constitui o essencial das relações entre crianças ou entre adolescentes num jogo regulamentado, numa organização de 'self-government' ou numa discussão sincera e bem conduzida. (Piaget, 1996, p. 5).

A relação predominante nessa fase está caracterizada pela relação da criança com seus iguais, como previsto por Kamii e DeVries (1991, p. 57) para o segundo objetivo.

Essa fase é acompanhada pelo professor, que deve, como recomenda Gonçalves (1991, p. 88), [...] *cuidar para que as nossas interferências sejam para ajudar a criança a clarear suas idéias, a compreender melhor o problema caso não o tenha feito ainda, a aumentar as possibilidades de respostas ao problema, incentivando o jogo e propondo desafios*. É também necessário que o professor verifique (Gonçalves, 1991, p. 56) se a criança está consciente de suas ações, o que pode ser feito percorrendo os grupos e perguntando à criança o que ela fez, o que aconteceu, ou pedindo que mostre como fez.

A intervenção direta do professor é necessária (Gonçalves, 1991, p. 209) no momento em que a criança encontra dificuldades práticas para executar as suas idéias, como por exemplo, na atividade das sombras, quando ela deseja, para testar a sua hipótese, erguer uma figura a uma altura que não pode alcançar, e o professor então a auxilia suspendendo a figura.

As duas primeiras etapas de ação sobre o objeto caracterizam-se pela investigação e experimentação, etapas nas quais a criança, coordenando suas ações, chega à resolução do problema pelo *fazer*, que [...] *é compreender em ação uma dada situação em grau suficiente para atingir os fins propostos*, [...]. (Piaget, 1978, p. 176).

As etapas da tomada de consciência de como o efeito desejado foi conseguido e de explicação das causas, requerem ações do professor para serem alcançadas e relacionam-se ao *compreender*, que [...] *caracteriza-se por coordenações de pensamento ou inferências que exprimem o como e o porquê de ações do sujeito ou entre os objetos*. (Gonçalves, 1991, p. 28).

Nessas etapas, é através da discussão que o professor pode facilitar que as crianças explicitem suas idéias, dinâmica definida por Gonçalves (1991, p. 26): *Para que as crianças reflitam sobre o que fizeram e possam falar livremente, sem a necessidade de uma resposta 'certa', vamos promover discussões em volta, onde todos possam se expressar, e a troca de idéias seja feita*. O professor propõe perguntas objetivas estruturadas de maneira a evocar a reconstrução pela criança de suas ações, que, ao reorganizá-las mentalmente, pode expressar o como e o porquê, favorecendo-se desta maneira coordenações de pensamento necessárias para o compreender.

Nessa fase, que é coordenada pelo professor, a relação da criança com o adulto é a predominante. A relação da criança com os adultos diz respeito ao primeiro objetivo (Kamii e DeVries, 1991, p. 57), que prevê o desenvolvimento da autonomia pela criança em um contexto em que ela é encorajada a pensar por si mesma.

Quando não há a imposição de um conhecimento estabelecido e exterior à criança, e a pressão para que ela apresente a resposta certa reproduzindo o conhecimento transmitido, onde a relação de coação caracterizada pelo respeito unilateral e marcada pela desigualdade é a predominante e conduz à heteronomia, mas ao contrário, [...] *conforme a cooperação substitui a coação, a criança dissocia seu eu do pensamento de outro*. (Piaget, 1994, p. 82).

A reorganização de suas ações permite à criança retomar tanto a construção no domínio cognitivo - desde que a tomada de consciência, como mostrou Piaget (*apud* Gonçalves, 1991, p. 39) é também uma conceituação, isto é, a transformação de um esquema de ação em um conceito - como a construção no domínio moral, quando [...] *mais discute de igual para igual e mais oportunidade tem de livremente opor, além da obediência, da sugestão ou do negativismo, seu ponto de vista ao ponto de vista de qualquer outro; desde então, não só descobre a fronteira entre o eu e o outro, como aprende a compreender o outro e a se fazer compreender por ele. Logo, a cooperação é fator de personalidade, se entendermos por personalidade não o eu inconsciente do egocentrismo infantil, nem o eu anárquico do egoísmo em geral, mas o eu que se situa e se submete, para se fazer respeitar, às normas da reciprocidade e da discussão objetiva. [...]. Sendo a cooperação fonte de personalidade, na mesma ocasião as regras deixam de ser exteriores. Tornam-se ao mesmo tempo, fatores e produtos da personalidade, segundo um processo circular tão freqüente no decorrer do desenvolvimento mental. A autonomia sucede assim à heteronomia.* (Piaget, 1994, p. 82-83). Nessa direção, a explicação das causas constitui a oportunidade de manifestação de uma construção da consciência autônoma, iniciada pela descentralização nas etapas precedentes. Na discussão, que é a dinâmica dessa etapa, nova oportunidade se apresenta para o exercício de relações de cooperação através do respeito mútuo, favorecendo-se a criação de regras justificadas para que a expressão livre e a troca de idéias seja facultada a todos.

A última fase da atividade compreende a realização de trabalhos onde a criança, individualmente, através de textos, desenhos, ou ambos, relata livremente o que fez. Lima *et al.* (1998) fazem a análise de relatos da atividade “Carrinhos”, encontrando em grande número deles alguma explicação relativa à causa que produz o fenômeno sobre o qual se desenvolve a atividade, o que reflete o entendimento da criança sobre o fenômeno com o qual esteve envolvida. Outros aspectos, entre eles os relativos à capacidade de expressão de idéias através da linguagem escrita e gráfica foram também buscados na análise dos autores.

### **O que observamos sobre os objetivos socioemocionais em uma aula de conhecimento físico**

Nossa pesquisa é desenvolvida segundo uma abordagem qualitativa, também designada por Erickson (*apud* Moreira, 1990, p. 32-33) pelo termo interpretativa. Na pesquisa interpretativa busca-se analisar criticamente cada significado em cada contexto. Para Erickson, a pesquisa interpretativa é vista fundamentalmente pela ótica do significado. Neste enfoque, o contexto, da sala de aula é considerado como um ambiente social e culturalmente organizado, onde ações mudam continuamente, e significados são adquiridos, compartilhados. O contexto, assim, tem um papel relevante, pois os significados e ações são contextuais.

A pesquisa se desenvolve em situação real de sala de aula, em que à nossa atuação docente soma-se a de investigar em ensino.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> A proposta do professor-investigador é apresentada por Moreira (1991, p. 91-109) como instrumento de melhoria do ensino de ciências. Dentre as razões consideradas pelo autor para o professor desenvolver pesquisa educacional, destacamos: a produção na pesquisa em ensino é crescente, e pode ter papel relevante como mecanismo de melhoria do ensino; em relação a um pesquisador externo, o professor está em melhor posição para investigar eventos educacionais, cuja análise interpretativa é essencial na pesquisa em ensino, pois o professor está em contato permanente com esses eventos.

Aplicamos as atividades “O problema da reflexão da luz”, “O problema do submarino”, “O problema da cestinha”, “O problema do pêndulo”, “O problema do equilíbrio”, “O problema do copo” e “O problema do *looping*” (Carvalho *et al.*, 1998) numa 2ª e numa 3ª séries do ensino fundamental, em uma escola da rede estadual de ensino.

Utilizamos a gravação em vídeo para o registro das aulas, uma abordagem metodológica (Carvalho, 1996, p. 5) para o desenvolvimento do ensino enquanto este está ocorrendo. Através da gravação torna-se possível selecionar para análise os eventos específicos de situações que se constituem o foco ou focos da pesquisa. Nessa abordagem, Carvalho *et al.* (Carvalho, 1996, p. 6) denominam “[...] ‘*episódio de ensino*’ àquele momento em que fica evidente a situação que queremos investigar.

Para identificar os episódios de ensino a serem analisados, consideramos as manifestações da criança, no decorrer da atividade, que evidenciaram situações em que ela: 1. usa a iniciativa na busca da solução do problema; descentraliza considerando pontos de vista diferentes e pode cooperar, considerando as perspectivas dos outros às suas; constrói regras baseadas na reciprocidade; e 2. exercita a autonomia pensando por si mesma e diz o que pensa com convicção. Estas duas situações dizem respeito, respectivamente, à relação da criança com seus iguais e da criança com o adulto.

Definimos então os episódios de ensino a partir dos dois contextos de relação em que a ocorrência dos objetivos socioemocionais pode se verificar:

Episódio 1 - As manifestações da criança no contexto da relação com seus iguais, que evidenciam o exercício da iniciativa, da descentralização e da cooperação.

Episódio 2 - As manifestações da criança no contexto da relação com o adulto, que evidenciam o exercício da autonomia.

O plano de gravação foi definido de maneira a obter-se, no prosseguimento da aula, o registro das situações que permitem a seleção dos episódios a serem investigados. Nas etapas de ação da criança sobre o objeto, em que a relação da criança com seus iguais é a predominante, e as crianças estão trabalhando em grupo, somente um grupo é focalizado. Nas etapas seguintes, de tomada de consciência e explicação das causas, em que a relação predominante se dá entre a criança e o adulto, a câmera acompanha as interações entre as crianças e a professora, captando as colocações de cada um.

O estudo dos episódios de ensino foi realizado no trabalho de pesquisa a partir da análise da gravação: após identificados os episódios, trechos da gravação que os evidenciam são transcritos, e a partir daí comentados e interpretados.

Da gravação em vídeo da aula em que aplicamos a atividade “O problema do *looping*” (Carvalho *et al.* 1998, p. 172-178) na 3ª série, fizemos a análise interpretativa dos dois episódios de ensino, que passamos a apresentar de forma resumida, focalizando os aspectos essenciais sem detalhá-los. Outros aspectos que não serão analisados aqui, foram também identificados na análise dos episódios (Brascher, 1998, p. 16-20), relacionados aos objetivos cognitivos, como a formulação de hipóteses pela criança, a sucessão dos níveis de ação da criança sobre o objeto, adequação do material, do problema e do fenômeno ao interesse da criança.

O contexto inicial da aula compreende a organização da turma em grupos, distribuição do material e a proposição do problema: - *De onde eu tenho que largar a bolinha aqui na rampa, para ela cair na cesta?*



Placa-suporte<sup>5</sup> com um trilho inclinado em uma extremidade e em forma de *looping* na outra, com uma cestinha fixada na área interna ao *looping*, e uma bolinha de metal.<sup>6</sup>

O grupo focalizado é composto por quatro meninas. Iniciada a atividade, a regra de participação foi construída por acordo mútuo e tácito, quando uma das meninas solta a bolinha na rampa e repete a tentativa soltando-a de outro ponto, e a partir daí, a vez de cada menina segue a ordem em que se encontram posicionadas, sendo o número de tentativas, duas, respeitado para cada uma.

Em seguida o grupo já exercita a descentralização quando surgem idéias diferentes sobre o ponto em que a bolinha deve ser largada, e a cooperação e autonomia, quando foi necessário coordenar a ansiedade e o impulso em fazer suas tentativas, não ultrapassando a vez das colegas.

Encontrando dificuldade em retirar a bolinha da cestinha, o que uma menina tenta alavancando a bolinha com o dedo, com uma caneta outra menina tenta ajudar fazendo o mesmo, e a terceira menina inclina a placa para frente para virar a cestinha. O grupo busca, por iniciativa própria e operando junto, isto é, através da cooperação, solucionar o problema para atender o desejo de todas em continuar investigando e experimentando.

As alternativas para retirar a bolinha não se mostraram eficientes, e neste momento estou passando pelo grupo, e apresento então uma nova possibilidade, mostrando que a cestinha pode girar de modo que quando virada para baixo a bolinha cai, que é experimentada pelas meninas. Nesta interrupção, a ordem de revezamento se desfez e na retomada da atividade, uma das meninas que teve a sua vez ultrapassada não consegue recuperá-la, e continua a participar de acordo com a regra quando o revezamento é restabelecido; ela provavelmente conseguiu avaliar a circunstância do momento e considerar que não seria desfavorecida. Vemos aqui [...] *a capacidade de a criança tolerar a frustração e a flexibilidade de seu pensamento, que a capacita a descentralizar-se de uma idéia para outra.* (Kamii e DeVries, 1991, p. 70)

Quando passo novamente pelo grupo, que está agora na fase de agir sobre os objetos para obter o efeito desejado, percebendo que uma das meninas tem dificuldade em alcançar o ponto de largada da bolinha na rampa porque está posicionada no extremo oposto a esse ponto, pergunto à menina mais alta se é mais fácil para quem está de frente, e ela, compreendendo a

<sup>5</sup> Imagem cedida pela Editora Scipione. Crédito fotográfico: Laurení Fochetto.

<sup>6</sup> Transformação de energia é o conceito envolvido na atividade, a partir da relação entre a altura em que a bolinha é abandonada e a velocidade que adquire quando rola sobre o trilho inclinado, para fazer o *looping* ou cair na cestinha.

dificuldade da colega, cede seu lugar. Esta compreensão diante da dificuldade do outro revela a prática do juízo moral autônomo decorrente da moral da cooperação, que avalia [...] *os pontos relevantes para decidir agir da melhor forma para todos*. (Kamii, 1997, p. 108). A sua atitude cedendo o lugar proporcionou à menina menor facilitar sua tentativa, ao mesmo tempo que não trouxe prejuízo para si.

A atividade prossegue e por duas vezes o revezamento se desorganiza; após rápida discussão, a ordem é refeita. Cada menina faz sempre duas tentativas, havendo acerto ou não.

Na última vez que passo pelo grupo, pergunto, propondo um segundo problema, como se pode fazer para que a bolinha dê uma volta completa no *looping*. Três meninas optam por continuar fazendo cesta, e uma experimenta a nova possibilidade. Uma nova situação, proposta e não imposta, favoreceu o exercício da autonomia, desde que cada menina fez a sua opção atendendo ao seu interesse, o que foi respeitado por todas.

A fase de ação sobre o objeto é concluída, finalizando-se o fazer.

Com a turma agora organizada em círculo, proponho a questão: - *O que você tinha que fazer para que a bolinha caísse na cesta?* As crianças começam a se manifestar, e pergunto então como podemos fazer para que todos possam falar. Várias crianças dizem: *começa por aqui*, umas indicando um sentido para que cada uma fale em seqüência e outras indicando o sentido contrário. Fazemos uma votação e a situação se define. A regra de participação, uma necessidade para o direito de todos falarem, não foi arbitrariamente colocada para as crianças, mas construída em conjunto com elas, proporcionando a prática da cooperação para que seja respeitado o direito de todas, através de uma regra justificada. Há crianças que desejam falar, e outras preferem não se manifestar.

As crianças não nos parecem inclinadas à troca de idéias entre si, o que ocorreu durante a etapa anterior quando estavam trabalhando em grupo, de maneira que nesta etapa, as crianças expressam suas idéias, sendo acompanhadas pelos colegas, enquanto a discussão se dá comigo e com a criança que quer falar.

Desenvolvo um diálogo com cada criança que quer falar, explorando a situação através de proposições de forma que ela possa refazer vários detalhes de sua experiência ao explicá-los, inclusive mostrando-os na rampa, e na mesma interlocução proponho também a questão do porquê ela faz a cesta, ou por que a bolinha faz a volta no *looping*, de acordo com o ponto de onde ela for solta. São as etapas da tomada de consciência, em que nossa ação foi a de facilitar o compreender, criando condições para as coordenações de pensamento necessárias, e a da explicação das causas, onde promovemos o exercício da autonomia facilitando à criança expressar seu pensamento próprio com convicção.

Solicito às crianças que desenhem e escrevam sobre o que fizeram, quando ocorre então a última fase da atividade.

## Conclusões

Do ponto de vista cognitivo, a estrutura das atividades de conhecimento físico oferece à criança a possibilidade de estruturar seus conhecimentos a partir de seu interesse espontâneo e de seus esquemas conceituais próprios.

Os objetivos socioemocionais constituem a questão que investigamos, buscando analisar as manifestações da criança sob esse aspecto no desenvolvimento de uma aula de conhecimento físico.

No contexto do desenvolvimento da atividade é que são analisados os episódios de ensino. Analisar os episódios captando significados guiou, no aspecto metodológico, a interpretação dos dados, essencial para a pesquisa interpretativa, segundo uma interpretação do ponto de vista de significados do pesquisador e dos sujeitos (Moreira, 1990, p. 34), desde que significados e ação são contextuais.

Buscamos contornar efeitos de fatores limitantes na pesquisa interpretativa, como padrões interpretativas devidos a concepção próprias, que podem influenciar a análise dos dados, através da busca de respostas consistentes orientada, no plano conceitual, pelo referencial teórico que fundamenta a pesquisa. No plano metodológico, para a detecção dos episódios de ensino e captação de significados, utilizamos a vantagem proporcionada pela gravação em vídeo de rever várias vezes determinados trechos da gravação.

A análise dos episódios de ensino que definimos revela como se pode dar na atividade de conhecimento físico a construção da moralidade pela criança, como a estudou Piaget, e de acordo com a extensão que fazem Kamii e DeVries desses estudos à educação.

O primeiro episódio mostrou aspectos desenvolvidos a partir da situação em que as crianças podem interagir entre iguais, isto é, entre si. A prática das regras construídas e usadas entre o grupo resultante da necessidade de organizar a participação de todos na atividade; buscar por si mesmos a solução de dificuldades surgidas; ceder sua posição para que o outro não seja desfavorecido; aguardar o restabelecimento da organização do grupo na atividade, quando esta se desfez momentaneamente e a sua vez foi ultrapassada, evidenciaram que a cooperação, iniciativa, autonomia e descentralização encontram oportunidade de ser exercitadas pela criança no contexto da atividade de conhecimento físico quando as crianças tem um problema interessante para resolver.

As relações de cooperação ocorrem em graus variáveis, refletindo a capacidade dos grupos em estruturá-las. No grupo que focalizamos, o respeito mútuo e a reciprocidade se encontram em grau de desenvolvimento que permitiu relações equilibradas entre suas componentes. Características semelhantes se verificaram em outros grupos. Dois grupos enfrentaram conflitos e discussões, relativos à violação da regra que estabeleceram, cuja solução, em um deles, foi encontrada por eles mesmos; já no outro grupo, fez-se necessária a intervenção de uma autoridade externa, impedindo atritos pela atitude de um dos componentes em apossar-se do material, não respeitar a vez dos colegas, e usar pressão pela briga para impor a sua vontade, evidenciando-se que a capacidade de descentralizar necessária para a superação do ego-centrismo, está ausente.

Percebemos, com relação a esta última situação, que um dos aspectos a ser considerado na atuação do professor, num contexto de desenvolvimento moral como um processo de construção interior, é a sua habilitação no relacionamento adulto-criança. Kamii e DeVries (1992, p. 28-39) relacionaram algumas linhas de conduta ao analisarem as implicações pedagógicas da perspectiva piagetiana de desenvolvimento moral, as quais oferecem elementos, por exemplo, para que a atuação do professor esteja no sentido de descentrar as crianças e fazê-las encontrar uma solução por elas próprias, quando elas não superam sozinhas seu egocentrismo.

Pelo exame do segundo episódio, constatamos a possibilidade oferecida nas etapas de tomada de consciência e explicação das causas, da expressão pela criança de seu pensamento próprio, resultante da construção do conhecimento, capacitando-a à autonomia intelectual num contexto não coercitivo, e ao desenvolvimento da autoconfiança.

Quando a criança pode, num ambiente não coercitivo, coordenar suas ações para estruturar seus conhecimentos a partir de suas próprias concepções; formular hipóteses e testá-las; usar a iniciativa buscando solucionar problemas que fazem parte do seu interesse; organizar mentalmente suas idéias e expressá-las livremente e com convicção; interagir entre iguais coordenando outros pontos de vista aos seus, construindo regras de participação nas suas atividades, ajuizando em diversas situações o que é melhor para todos, então, estarão abertas a ela oportunidades para superar seu egocentrismo, descentralizar construindo relações que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio coerente, construir valores sociais que a capacitam a interagir socialmente segundo a moral da cooperação decorrente do respeito mútuo.

Nesta perspectiva de processo de construção, alguns aspectos relacionados ao papel do professor são discutidos por Carvalho *et al.* (1998, p. 28-36), diferentes e mesmo opostos a aspectos de seu papel no ensino tradicional. Esses aspectos estão relacionados à atitude do professor e às suas ações, essenciais para que as construções do aluno aconteçam. No contexto destas ações, é o professor [...] *que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar idéias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho cooperativo e um ambiente na sala de aula em que todas as idéias são respeitadas.* Carvalho *et al.* 1998, p. 36).

A proposta de conhecimento físico constitui-se, por sua concepção, em uma referência para abordagem da educação moral no ambiente da escola. Fundamentada na idéia construtivista de Piaget, em sua abrangência estão contidos os domínios moral e intelectual, considerando que a criança não pode construir autonomia moral sem autonomia intelectual e vice-versa, já que desenvolvimento moral e desenvolvimento intelectual são interdependentes, dimensão presente na estrutura das atividades de conhecimento físico.

## Referências bibliográficas

- BRASCHER, A C. *Objetivos socioemocionais das atividades de conhecimento físico.* São Paulo, USP, 1998. (Relato de pesquisa apresentado ao Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física – LaPEF – Faculdade de Educação da USP).
- CARVALHO, A. M. P. de (Coord.). *Estudo do desenvolvimento curricular em ciências, matemática e linguagem.* São Paulo, Faculdade de Educação da USP, 1992. 120 min., color., son., 12mm.
- \_\_\_\_\_. O uso do vídeo na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. *Pro-Posições*, v. 7, n. 1, p. 5-13, 1996.
- \_\_\_\_\_. et al. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.* São Paulo: Scipione, 1998.
- GONÇALVES, M. E. R. *O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau.* São Paulo, 1991. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Física / Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo.
- KAMII, C., DEVRIES, R. *O conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget.* Porto Alegre, Artes Médicas, 1991.

- \_\_\_\_\_. *Piaget para a educação pré-escolar*. 2. ed. Porto Alegre, Artes Médicas, 1992.
- \_\_\_\_\_. *A criança e o número*. 23. ed. São Paulo, Papirus, 1997.
- LIMA, M. C. B. et al. A escrita e o desenho: instrumentos para a análise da evolução dos conhecimentos físicos. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, n. 3, p. 223-242, 1998.
- MOREIRA, M. A. *Pesquisa em ensino: o Vê epistemológico de Gowin*. São Paulo, EPU, 1990.
- \_\_\_\_\_. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. In: MOREIRA, M.A. e AXT, R. *Tópicos em ensino de ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1991. p. 91-109.
- PIAGET, J. *Fazer e compreender*. São Paulo, Melhoramentos, 1978.
- \_\_\_\_\_. *O juízo moral na criança*. São Paulo, Summus, 1994.
- \_\_\_\_\_. Os procedimentos da educação moral. In: MACEDO, L. de (Org). *Cinco estudos de educação moral*. São Paulo, Casa do Psicólogo, 1996. p. 1-36.

