

**TRILHAS INTERPRETATIVAS NA PERSPECTIVA PIAGETIANA:  
UMA POSSIBILIDADE MOTIVACIONAL PARA A TOMADA DE  
CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA**

**INTERPRETATIVE TRACKS IN VIEW PIAGET: A MOTIVATIONAL  
CHANCE FOR ENVIRONMENTAL CONSCIOUSNESS-MAKING**

Patrícia Spinassé Borges<sup>1</sup>

Marcelo Duarte Porto<sup>2</sup>

Juliana Simião Ferreira<sup>3</sup>

**Resumo:** As práticas educativas devem possibilitar ações que contribuam para o processo de transformação da realidade socioambiental. A educação ambiental compreende intervenções educativas que apresentam como objetivo proporcionar informações sobre o meio ambiente e as relações que são estabelecidas nele. As trilhas interpretativas atuam como alternativa para promover ações educativas voltadas para a conservação e preservação dos recursos naturais, destacando as interações e impactos produzidos pelo ser humano. Este artigo tem como objetivo analisar as atividades de Educação Ambiental desenvolvidas em trilhas interpretativas, com base na Epistemologia Genética de Piaget e apontar caminhos para o processo de tomada de consciência que gerem transformações atitudinais em relação a preservação ambiental. Acredita-se que a interação do sujeito com a trilha interpretativa mostra-se essencial no processo de aprendizagem, já que é essa interação que pode desencadear um interesse diferenciado sobre o valor da preservação do meio ambiente. Piaget (2010) nos ensina que todo trabalho da inteligência sustenta-se num interesse e este surge quando o sujeito se identifica com uma ideia ou objeto. Nessa perspectiva, o contato com a trilha interpretativa passa a ter um sentido motivacional para o aluno ao ser capaz de fazê-lo entrar em equilíbrio novamente após o processo de conflito cognitivo anteriormente desencadeado, permitindo uma reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente. Assim, a tomada de consciência ecológica poderá ocorrer quando o interesse do sujeito epistêmico for despertado a partir de sua identificação como parte da natureza e desencadeie ações que contribuam com o processo de transformação da realidade socioambiental.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Trilha Interpretativa. Construtivismo. Piaget.

**Abstract:** Educational practices should enable actions that contribute to the transformation of the socio-environmental reality. Environmental education includes educational activities that have as objective to provide information on the environment and the relationships that are established in it. Interpretative trails act as an alternative to promote educational actions for the conservation and

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás. Professora efetiva na Rede Estadual do Governo do Estado do Espírito Santo (Secretaria de Educação – SEDU). (27) 98148-1418. [patriciaspinasse@gmail.com](mailto:patriciaspinasse@gmail.com).

<sup>2</sup> Pós Doutor em Psicologia pela Universidade Católica de Brasília (UCB) e Doutor em Psicologia pela mesma Instituição. Docente no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Universidade Estadual de Goiás. Rodovia BR-153 Fazenda Barreiro do Meio 75132400, Anápolis/GO - Brasil. Tel. 33281162. [marcelo.porto@ueg.br](mailto:marcelo.porto@ueg.br).

<sup>3</sup> Doutora em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás. Docente no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Universidade Estadual de Goiás. Rodovia BR-153 Fazenda Barreiro do Meio 75132400, Anápolis/GO - Brasil. Tel. 33281162. [julianalimno@gmail.com](mailto:julianalimno@gmail.com).

preservation of natural resources, highlighting the interactions and impacts produced by humans. This article aims to analyze the environmental education activities in interpretive trails, based on the Genetic Epistemology of Piaget and point out ways to the process of awareness that generate attitudinal changes towards environmental preservation. It is believed that the interaction of the subject with the interpretive trail proves to be essential in the learning process, as it is this interaction that may trigger a different interest on the value of preserving the environment. Piaget (2010) teaches us that all the work of intelligence holds up an interest and this is when the subject is identified with an idea or object. In this perspective, the interpretive trail is replaced by a motivational sense for the student to be able to do it come into balance again after the cognitive conflict process previously started, allowing a reconstruction of knowledge in relation to the environment, allowing actions that contribute to the transformation of the environment. Thus, the ecological awareness of may occur when the interest of the epistemic subject is awakened from their identification as part of nature and triggers actions that contribute to the transformation of the socio-environmental reality.

**Keywords:** Environmental Education. Interpretive Trail. Constructivism. Piaget.

## INTRODUÇÃO

Diante das diferentes possibilidades de ações sociais identificadas como capazes de atuar sobre os problemas ambientais, o processo educativo é reconhecido como um importante instrumento de forma que possa modificar o cenário da degradação ambiental que vem se desenvolvendo ao longo do tempo (SANTOS; SILVA, 2014). É nesse sentido que se concebe a expressão Educação Ambiental. Igualmente, Guimarães (2004) afirma que a Educação Ambiental crítica reúne concepções e práticas educativas que visam ações que contribuam com o processo de transformação da realidade socioambiental. A partir dessa perspectiva, há uma postura e um compromisso com as mudanças que possam se contrapor à lógica econômica e ideológica da exclusão social que está articulada com processos de degradação ambiental.

“Nesse sentido, tendo em conta que muitos problemas ambientais fazem parte da realidade dos alunos, é possível que estes procurem estabelecer relação entre aquilo que já sabem e o que está sendo ensinado” no ambiente escolar (SANTOS; SILVA, 2014, p. 117). Sendo assim, para os autores as situações de degradação ambiental permitem que as abordagens das questões ambientais em sala de aula sejam ricas de significado, uma vez que trata de situações potencialmente vivenciadas pelos educandos. Dessa forma, os conhecimentos passam a fazer sentido para os alunos e as questões ambientais possibilitam estabelecer articulações entre os conhecimentos prévios dos alunos e outros que se pretende ensinar. Para Tomazello e Ferreira (2001, p. 201), uma Educação

[...] acerca do ambiente compreende ações ou atividades educativas que têm como objetivo proporcionar informações e formação sobre o meio ambiente e relações que se dão nele. As intenções educativas são, fundamentalmente, de natureza cognitiva, visam o conhecimento de vários aspectos do ambiente. Seus objetivos incluem a compreensão cognitiva das interações entre os seres humanos e seu meio.

Diante desse contexto, as ações educativas dirigidas para o meio ambiente e seus problemas apoiam-se, principalmente, no que foi denominado por Jean Piaget (1896-1980) de “tomada de consciência [...] entendida como uma construção que decorre das relações do sujeito com o objeto, sendo [...] uma *conceituação*, isto é, *uma passagem de uma assimilação prática (assimilação do objeto a um esquema) a uma assimilação por meio de conceitos*” (PIAGET, 1977 apud FERREIRA; LAUTERT, 2003, p. 549, grifos das autoras).

Para que esse processo ocorra são necessárias transformações contínuas que dão origem a diferentes níveis de consciência e integração dos esquemas, os quais são resultados da forma como as regulações apresentam-se em cada estágio de desenvolvimento. Nesse sentido, a educação ambiental também deve ser adequada aos estágios do desenvolvimento cognitivo do sujeito que aprende, aos seus alcances e modos de equilíbrio (FERREIRA; LAUTERT, 2003).

De acordo com Pin (2014), exemplos desses espaços não-formais de educação podem ser: os museus, os centros de ciências, os jardins zoológicos, os jardins botânicos, os aquários, as exposições, as feiras e mostras de ciências, a mídia e as trilhas ecológicas. Os espaços não-formais, proporcionam aprendizagem de conteúdos sem a mesma formalidade existente, por exemplo, na escola. As trilhas constituem uma das formas consagradas de atuação nesses espaços para temas ambientais. Nas trilhas o que se procura destacar para os visitantes, de modo a chamar a atenção deles, é a importância dos ambientes naturais de forma a aproximá-los da natureza, mostrando que os impactos ambientais produzidos pelo ser humano podem destruir tais ambientes (SERPE; ROSSO, 2010).

No entanto, para que ocorram mudanças de paradigmas na sociedade é preciso que as ações, atitudes e valores reflitam diretamente no comportamento da sociedade. Para isso é necessário muito mais do que apenas conscientizações acerca dos problemas ambientais, é preciso que provoque o sujeito e que ele compreenda que ele também faz parte da natureza (MARIN et al., 2003). A partir dessa provocação, e de seu desequilíbrio resultante, postula-se que o sujeito epistêmico possa se identificar como sendo efetivamente da natureza. Assim, preservar a natureza passaria a ser o seu real interesse. Neste caso, teríamos condições

motivacionais para a tomada de consciência ecológica. Pois, segundo Piaget (2010, p. 143), o interesse está na base de qualquer trabalho de inteligência:

O interesse não é outra coisa, com efeito, senão o aspecto dinâmico da assimilação. Como foi mostrado profundamente por Dewey, o interesse verdadeiro surge quando o eu se identifica com uma ideia ou um objeto, quando encontra neles um meio de expressão e eles se tornam um alimento necessário à sua atividade.

O enfrentamento da atual crise socioambiental depende, entre outros, da luta pela formulação de uma ciência e uma cultura empenhadas no processo de construção de um modelo de sociedade ecológica e socialmente sustentável (GUIMARÃES; VASCONCELLOS, 2006). Este trabalho parte do princípio que, a partir do que afirma Piaget, para que haja o trabalho da inteligência é necessário que o sujeito se identifique com uma ideia ou objeto. Sendo assim, o contato com as trilhas interpretativas pode despertar o interesse necessário, a partir da identificação do sujeito como parte da natureza, para a construção de um modelo de sociedade sustentável.

As questões ambientais permitem estabelecer interligações entre os conhecimentos prévios dos alunos e outros conhecimentos que se pretenda ensinar. Essa possibilidade está de acordo com o processo de desenvolvimento cognitivo na abordagem piagetina, uma vez que esse autor valoriza os conhecimentos prévios do sujeito epistêmico. No construtivismo as estruturas, os esquemas, os conceitos, as ideias, são criados, são construídos, por um processo de autorregulação (MACEDO, 1994). Ou seja, o desenvolvimento da criança é uma “construção” por reequilibrações e reestruturações sucessivas (PIAGET, 1977). O sujeito humano é um ser ativo na construção do seu próprio desenvolvimento e de seu conhecimento, dessa forma, não são inatos e sim construídos (FÁVERO, 2014).

Portanto, este artigo tem como objetivo analisar as atividades de Educação Ambiental desenvolvidas em trilhas interpretativas, com base na epistemologia genética de Piaget e apontar caminhos para o processo de tomada de consciência que gere transformações atitudinais em relação à preservação ambiental.

Vale ressaltar, conforme nos ensina Macedo (1994), que não há um método acabado que garanta uma aplicação pedagógica adequada da teoria de Piaget. Para que isso ocorra, faz-se necessária a coordenação em um todo coerente do estudo da teoria, da pesquisa e a discussão da prática. Persegue-se um momento onde não haja mais teoria e prática, “mas uma ação pedagógica cada vez mais condizente com certa fundamentação e coerente com aquilo

que a caracteriza” (MACEDO, 1994, p. 52). Dessa forma, a aplicação pedagógica do Construtivismo piagetiano necessita de uma transformação e de uma permanência. Necessita de uma transformação para que ele se torne pedagogicamente aplicável, e permanência para que sua fundamentação epistemológica se mantenha fidedigna durante as transformações. Em última instância, terá de se admitir o caráter único da prática pedagógica, visto que esta resulta de uma interação professor aluno, “cuja qualidade e riqueza não podem ser programadas na véspera, nem facilitadas por um manual, apesar de suas promessas” (MACEDO, 1994, p. 52).

### **Espaços Não-Formais: trilhas interpretativas e a educação ambiental**

Segundo Leff (2008), os problemas ambientais tiveram sua primeira importância a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo, em 1972, onde foram discutidos os principais assuntos ambientais: o desmatamento, a extinção de espécies, a erosão dos solos, a desertificação, poluição atmosférica, produção e disposição dos resíduos tóxicos e lixo radiativo, a chuva ácida, entre outros problemas que a sociedade contemporânea enfrenta. De acordo com Moreira (2003, p. 1),

a educação em ciências, por sua vez, tem por objetivo fazer com que o aluno venha a compartilhar significados no contexto das ciências, ou seja, interpretar o mundo desde o ponto de vista das ciências, manejar alguns conceitos, leis e teorias científicas, abordar problemas raciocinando cientificamente, identificar aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências.

Para Pereira (2010), é importante considerar como ponto de partida para se trabalhar com a temática ambiental os saberes espontâneos dos alunos, considerando os elementos do ambiente natural. As ações pedagógicas de caráter crítico trabalham dentro de uma perspectiva de construção do conhecimento contextualizado para além de uma simples transmissão de conteúdos. Para promover uma percepção ativa dentro do processo educativo, na qual o sujeito não seja apenas um expectador, mas um construtor de conhecimento, o aprendizado não pode ser segmentado, restringindo-se apenas aos conteúdos escolares, mas sim na articulação com as questões vivenciadas pelo sujeito (GUIMARÃES, 2004).

Para Delizoicov et al. (2009), o professor pode aprofundar a compreensão de seus alunos sobre a natureza do conhecimento científico, iniciando pelo resgate e problematização

da concepção que os alunos já possuem. Na educação ambiental escolar deve-se enfatizar o estudo do meio ambiente onde vive o aluno, procurando levantar os principais conflitos cotidianos, as contribuições da ciência, dos saberes populares, enfim, os conhecimentos necessários e as possibilidades para o encaminhamento de possíveis soluções daqueles conflitos (REIGOTA, 2009).

Segundo Santos e Silva (2014), o debate sobre a situação da degradação ambiental provocadas pelos impactos antrópicos são muito divulgados pela mídia. Isso permite que as abordagens sobre as questões ambientais em sala de aula possam ser ricas de significado, por se tratar de situações que o aluno vivencia. Dessa forma, os alunos podem reconhecer a importância dos conhecimentos das diferentes disciplinas para a compreensão e resolução dessas situações. Para tanto os conhecimentos passam a ser integrados e significativos para os alunos. Nesse sentido, a utilização da abordagem das propostas da Educação Ambiental (EA) proporciona um avanço nas discussões do tema “meio ambiente” nas escolas. Isso se dá pelo fato de que a dimensão ambiental da educação escolar compreende um conjunto de aspectos e métodos para o desenvolvimento da EA no contexto de um dado currículo, que consiste em, pelo menos, três dimensões: cognitiva, metodológica e afetivo-social (VESTENA, 2011).

Ações educativas em espaços não-formais, quando acompanhadas de uma tomada de consciência, podem contribuir para formar atitudes na conservação no meio ambiente. Quando o cidadão se reconhece como parte integrante do ambiente, ele se sente responsável pela conservação dos recursos naturais, demonstrando um respeito com relação ao seu uso. De acordo com Jacobucci (2008, p. 55),

o termo “espaço não-formal” tem sido utilizado atualmente por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas.

Nesse contexto, os espaços não-formais como por exemplo museus, jardins zoológicos, jardins botânicos, aquários, planetários, exposições e trilhas ecológicas, entre outros, são espaços motivadores para os alunos, já que estes permitem uma interação do sujeito com o meio provocando um desequilíbrio. Com efeito, do ponto de vista piagetiano, o desequilíbrio cognitivo, suscitado na interação com um problema desafiador, pode ser altamente motivador. Isso porque retornar ao estado de homeostase, ou seja, retomar o equilíbrio pode ser altamente satisfatório para o sujeito que consegue resolver o problema e,

assim, desfrutar de uma melhor adaptação. Para Piaget, só há aprendizagem quando há “acomodação, ou seja, uma reestruturação da estrutura cognitiva (esquemas de assimilação existentes) que resulta em novos esquemas de assimilação” (MOREIRA, 2016, p. 4). E, de acordo com Souza et al. (2012, p. 296),

as trilhas ecológicas constituem um instrumento pedagógico relevante, por nos permitir que em áreas naturais sejam criadas verdadeiras salas de aula ao ar livre e verdadeiros laboratórios vivos, suscitando o interesse, a curiosidade, a descoberta e possibilitando formas diferenciadas de aprendizado.

A implantação de trilhas contribui para um melhor relacionamento da população local com os recursos naturais de sua região, tornando o conhecimento uma importante ferramenta através de programas de educação ambiental (OLIVEIRA et al., 1999). Conforme Marin, Oliveira e Comar (2003, p. 8), “o conhecimento sobre o histórico da transformação da paisagem e da construção de espaços habitados e o contato com as pessoas representam, portanto, instrumentos valiosos para sensibilização”. Neste sentido, segundo Menghini (2005, p. 45),

as trilhas interpretativas não existem somente para a comunicação de fatos, datas e conceitos, mas também para compartilhar experiências que levem os visitantes, sejam alunos, professores ou turistas a apreciar, a entender, a sensibilizar, a cooperar na conservação de um recurso natural e também a educar.

“A interpretação compreende a subjetividade do indivíduo, uma vez que é ele próprio quem vai decifrar o ambiente, e a função do educador é de provocá-lo a ‘olhar’, a ‘observar’, os aspectos que poderiam lhe passar despercebidos e a questionar os aspectos distorcidos da percepção” (SERPE; ROSSO, 2010, p. 31, grifos dos autores).

Portanto, o processo educativo deve sensibilizar, instigar e socializar conhecimentos entre os diversos grupos sociais. Desse processo, poderão surgir novas atitudes, novos valores em relação ao meio. E, desse processo de conscientização, novos comportamentos diante da sociedade, viabilizando uma releitura do mundo e de sua realidade, de forma a perceber a dinâmica socioambiental que relaciona o global e o local (REIS et al., 2012). A interação do sujeito com a trilha interpretativa se mostra essencial no processo de aprendizagem, já que é a partir dessa interação que uma percepção e um interesse diferenciados poderão ser desencadeados no sujeito (SERPE; ROSSO, 2010). Este processo de “sensibilização traz,

portanto, a proposta de transposição do enfoque racional na prática educativa e a busca de se atingir a dimensão emotiva, espiritual da pessoa humana na sua interação com” o meio ambiente (MARIN; OLIVEIRA; COMAR, 2003, p. 7).

Segundo Vestena (2011), o professor ao provocar o aluno com o novo conhecimento, pode contribuir para que se estabeleça um conflito cognitivo, tornando esse novo conhecimento necessário ao aluno. Se esse artifício for exitoso, isto é, se o aluno conceber a sustentabilidade ambiental como necessária para a sobrevivência do planeta haverá uma alta probabilidade de se formar esquemas cognitivos relevantes e organizadores das suas percepções e atitudes. Durante esse processo de cognição reflexiva, em que ocorre a construção de valores, os educandos terão condições de se posicionar frente às questões ambientais, relativas à sua vivência.

### **O Processo de Tomada de Consciência Ecológica em uma Perspectiva Construtivista**

As abordagens construtivistas são reflexões sobre o processo de aprendizagem. Sempre que um indivíduo aprende um conteúdo de maneira significativa, acredita-se que ocorreu algum tipo de construção de conhecimento sobre aquele conteúdo aprendido. Por outro lado, isso nem sempre ocorre. No que se refere ao ensino de ciências, Bastos (2009, p. 24) apresenta as seguintes provocações:

[...] como esperar que o ensino escolar obtenha sucesso, se ele ignora os problemas que os alunos consideram compreensíveis e importantes e estimulantes, substituindo-os por problemas que serão vistos como ininteligíveis, irrelevantes, desestimulantes? Por que não inserir no currículo atividades de ensino que proponham a formulação e resolução de problemas *pelos próprios alunos*? Não será que o uso desse tipo de atividades contribuiria para um maior interesse pelos assuntos a serem estudados, para uma maior proximidade entre o que os alunos já sabem e o que se vai ensinar, enfim, para uma melhor aprendizagem dos conteúdos? (grifo do autor).

Pensamos que nas trilhas ecológicas há uma grande possibilidade para a criação do interesse nos alunos ao qual Bastos (2009) se refere. Afinal, caminhando pela trilha os alunos não irão se deparar com um cenário, inédito. Pelo contrário, o ambiente ali já lhe é conhecido e familiar, em maior ou menor grau. O que poderá ocorrer, é uma nova leitura, um aprofundamento no nível de conscientização dos alunos. Com efeito, Piaget considera que a

tomada de consciência é uma questão gradativa, é algo processual que caminha em níveis: “A tomada de consciência constitui, pois, uma reconstrução no plano superior do que já está organizado, mas de outra maneira no plano inferior” (PIAGET, 1983, p. 230). Nesse sentido, o epistemólogo suíço afirma que o senso comum costuma conceber uma ideia bastante equivocada sobre a tomada de consciência, como se simplesmente fosse um processo de iluminação, “[...] que projetaria esclarecimentos sobre realidades até então obscuras, mas sem nada mudar (assim como uma lanterna acesa num canto qualquer torna bruscamente tudo visível, sem modificar nada nas posições ou relações dos objetos)” (PIAGET, 1983, p. 230). Então, o aluno não sairá bruscamente de um estado de inconsciência para um estado de consciência quando estiver percorrendo as trilhas interpretativas. Mas, o que ocorrerá será a passagem para um nível superior, que por sua vez, caminhará para a formação de um conceito. Esse conceito poderá adquirir algumas representações semânticas tais como: sustentabilidade, preservação do ambiente, preservação ecológica, sobrevivência das espécies, dentre outros, de acordo também com o estágio de desenvolvimento cognitivo de cada sujeito.

Piaget chamou de estágios determinados cortes que segue os seguintes padrões:

- a) *a constância na ordem da sucessão das aquisições*; não se trata da mesma cronologia, mas da ordem de sucessão. Nesse caso a idade de ingresso ou saída de um estágio pode ser extremamente relativa. Assim, é a ordem de sucessão de condutas é que permanece constante;
- b) *o caráter integrativo*; isso significa que as estruturas construídas em uma determinada idade se tornam parte integrante das estruturas da idade seguinte. Sendo assim, por exemplo, as operações concretas, permanecem como uma parte que integrará as operações formais: “[...] no sentido em que essas últimas constituirão uma nova estrutura, mas repousando sobre as primeiras a título de conteúdo” (PIAGET, 1983, p. 236);
- c) *um estágio é uma estrutura de conjunto*: “Estruturas que podemos caracterizar por suas leis de totalidade, de tal forma que, uma vez atingida tal estrutura, podemos determinar todas as operações que ela recobre” (PIAGET, 1983, p. 236);
- d) *um estágio é simultaneamente uma preparação por um lado e um acabamento, por outro*. Piaget (1983, p. 236) cita o exemplo das operações formais no qual o período que vai de onze a treze-quatorze anos é o período de preparação, e o equilíbrio que aparece nesse momento será o acabamento;
- e) *é necessário distinguir, em toda sucessão de estágios, os processos de formação ou de gênese e as formas de equilíbrio finais*, que serão relativos.

Tendo isso em mente, Piaget propõe três grandes estágios para o desenvolvimento cognitivo:

- 1) o período da inteligência sensório-motor: vai do nascimento até o surgimento da linguagem, ou seja, até aproximadamente os dois anos de vida. A inteligência prática é a marca desse período;
- 2) o período de preparação e de organização das operações concretas de classes, relações e números. Esse período deve ser dividido entre o subperíodo das representações pré-operatórias (entre os dois e quatro anos, aproximadamente), onde surge a função simbólica e inicia a interiorização dos esquemas de ação em representações. E, o subperíodo das operações concretas (entre os sete e os onze-doze anos, aproximadamente), o pensamento da criança, mais organizado, apresenta características de uma lógica de operações reversíveis. Essas operações são as classificações, as seriações, as correspondências termo a termo, as operações multiplicativas, dentre outras;
- 3) o período das operações formais (a partir dos doze anos, aproximadamente). Segundo Piaget (1983, p. 42), a principal conquista deste estágio é: “[...] a lógica das proposições, a capacidade de raciocinar sobre enunciados, sobre hipóteses e não mais somente sobre objetos postos sobre a mesa ou imediatamente representados”.

Apresentamos aqui os estágios do desenvolvimento cognitivo de modo extremamente sintético. Apenas para apontar que durante o percurso pelas trilhas interpretativas eles devem ser considerados nas ações do professor, para que se desperte o interesse dos alunos e leve ao processo de tomada de consciência ecológica.

No construtivismo de Piaget, o processo de construção do conhecimento confunde-se com o próprio processo de constituição e de desenvolvimento do sujeito, na sua relação com o mundo, que é físico e ao mesmo tempo simbólico. Para Sanchis e Mahfound (2007, p. 166),

esse sujeito se define como tal a partir do momento em que se constitui junto com o objeto do conhecimento, que não é apenas, nem necessariamente, físico. Dessa forma, falar em construção do conhecimento significa falar ao mesmo tempo em construção do sujeito que conhece e do objeto a ser conhecido.

O processo resultante de uma construção do conhecimento é um processo genético ou histórico por níveis sucessivos de estruturação. Portanto, é na ação espontânea do sujeito, ou apenas nele desencadeada, que a perspectiva construtivista encontra seu esteio (MACEDO,

1994). Neste ponto, recorreremos a Piaget (2010) para esclarecer o que seja essa ação espontânea:

A escola tradicional impõe ao aluno a sua tarefa: ela o “faz trabalhar”. Sem dúvida, a criança pode colocar nesse trabalho uma parte maior ou menor de interesse e esforço pessoal, na medida em que o professor é bom pedagogo, a colaboração entre os alunos e ele deixa uma margem apreciável à atividade verdadeira. Mas, dentro da lógica do sistema, a atividade intelectual e moral do aluno permanece heterônoma porque ligada à pressão contínua do professor, suscetível por sua vez, seja de manter-se inconsciente, seja de ser aceita de bom grado. A escola moderna, ao contrário, apela para atividade real, para o trabalho espontâneo baseado na necessidade e no interesse pessoal. Isto não significa, como diz muito bem Claparède, que a educação ativa exige que as crianças façam tudo o que queiram; “ela exige que eles queiram tudo o que façam; que ajam, não que sejam manipulados” [...]. A necessidade, o interesse resultante da necessidade, “eis o fator que fará de uma reação um ato verdadeiro” [...]. A lei do interesse é, pois, “o único eixo em torno do qual se deve mover todo o sistema” (PIAGET, 2010, p. 136-137, grifos do autor).

Piaget elaborou a noção do processo de assimilação, mostrando que a aplicação dos esquemas dados a novos objetos acarreta, na maioria dos casos, em sua modificação no sentido de uma diferenciação e que essa “acomodação” a novos objetos ocasiona a gênese progressiva de reações cada vez mais complexas (AEBLI, 1974). Ainda, de acordo com o autor, toda assimilação supõe dois sentidos: um sujeito e, por outro, um objeto que este submete, ou seja, assimila os esquemas de atividade de que dispõe. Todos os esquemas podem ser empregados efetivamente ou sob a forma interiorizada, mas sua aplicação aos objetos é necessária para que o sujeito aprenda a conhecê-los. Oliveira (2005, p. 106) relata que “na acomodação, é o meio que age sobre o indivíduo, isto é, é o processo através do qual o sujeito se acomoda ao objeto, modificando os seus esquemas de assimilação, o que lhe permite enfrentar o meio exterior”. Nesse sentido, a trilha interpretativa permite que o indivíduo possa se acomodar diante do ambiente natural, modificando seus esquemas já existentes a cerca do meio ambiente. Portanto, para a criança o processo de acomodação é importante para que ela possa assimilar os novos esquemas e que estes sejam inseridos com os já existentes, e assim possa aprender.

Todavia, ao mesmo tempo em que o indivíduo se acomoda, ele também assimila, pois os elementos novos são incorporados a esquemas já existentes, os quais a inteligência humana o modifica para poder ajustá-los a novos esquemas. O processo de adaptação é desenvolvido durante toda a infância e adolescência, havendo sucessão de várias formas de

adaptações o que equivale a dizer que o indivíduo procura continuamente equilibrar os processos de assimilação e de acomodação. Portanto, o processo de assimilação nada mais é que a incorporação de um elemento exterior (algo novo para o sujeito) a um esquema sensorio-motor ou conceitual do sujeito que acarreta modificações nos esquemas do sujeito; e a acomodação, é a necessidade em que a assimilação encontra de levar em conta as particularidades próprias dos elementos que deve assimilar, ou seja, implica em modificar os esquemas do pensamento quando esses se deparam com uma realidade imprevista e se mostram inoperantes (FÁVERO, 2014).

A construção do conhecimento implica em deduzi-lo a partir de outro já conhecido ou dado, ainda que parcialmente em algum momento no sujeito. Essa parcialidade corresponde ao limite das relações entre o sujeito e o objeto (MACEDO, 1994). Ainda, segundo o autor, a perspectiva construtivista da criança é a da criação e não da transmissão, nem da revelação. Algo não é dado, este terá que ser construído pela criança.

Assim concebida, a inteligência infantil não poderia ser tratada, muito menos do que a inteligência adulta, por métodos pedagógicos de pura receptividade. Toda inteligência é uma adaptação; toda adaptação comporta uma assimilação das coisas do espírito, como também o processo complementar de acomodação. Logo, qualquer trabalho de inteligência repousa num interesse. (MUNARI, 2010, p. 101).

De acordo com Fávero (2014), Piaget reafirma que os conhecimentos não procedem somente da experiência dos objetos, nem de uma programação inata pré-formada no sujeito, ou seja, trata-se de sucessivas construções com constantes elaborações de novas estruturas. Nesse sentido, o processo de equilíbrio compreende a passagem de certos estados de equilíbrio a outros qualitativamente diferentes e que se dá por meio de múltiplos desequilíbrios e reequilibrações.

Tendo em vista que o ser humano é um ser de relações consigo mesmo, com os outros e com a natureza, nesse processo de relação dialética, o homem vai se construindo à medida que constrói a sua realidade (MINGUILI et al., 2009). Nessa relação do homem com a natureza, que pode levar a constatação do homem que ele é parte da natureza, a trilha interpretativa passa a atuar como motivacional para o sujeito. Isso pode ocorrer diante da antecipação de um resultado que seria retornar ao estado de equilíbrio frente aos conflitos cognitivos que o interesse desencadeado no percurso pela trilha interpretativa pode provocar no indivíduo a partir de uma experiência ativa no ambiente natural.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trilha interpretativa constitui uma oportunidade de aprendizagem a partir da experiência do estudante nesse espaço, em que o sujeito pode chegar a um conflito cognitivo, que possibilita a reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente. Do processo de construção de conhecimento fazem parte os esquemas que o sujeito possui e reestrutura, o processo de adaptação (assimilação e acomodação), o desequilíbrio que provoca o processo de equilíbrio das estruturas cognitivas. O processo de equilíbrio pode ser desencadeado pelo conflito, o que possibilita a reestruturação do conhecimento e não apenas acréscimo de informações.

Conforme nos ensina Salvador et al. (2000), desequilíbrios podem manifestar-se no formato de erros, acompanhados de um sentimento de conflito e contradição. Tal situação pode ocorrer quando o sujeito nota que a aplicação de um esquema para resolver um problema leva a um resultado inesperado que ele avalia como insatisfatório. Frequentemente, os conflitos expressam-se em uma conduta insegura e de indecisão. Devida a função nuclear que o conflito exerce na aprendizagem, são formuladas propostas instrucionais baseadas em situações potencialmente conflitivas aos alunos com o objetivo de provocar novas coordenações e relações entre esquemas e facilitar a passagem a uma compreensão mais avançada. Essas situações podem ser tarefas nas quais a exploração e a manipulação de materiais diversos torna-se essencial para a aprendizagem. Neste sentido, as trilhas interpretativas apresentam-se como uma riquíssima possibilidade!

Lembramos que ocorre a assimilação toda vez que o sujeito incorpora o dado da experiência em seus esquemas. Ao assimilar o objeto ou uma dada situação, o sujeito age sobre ele para transformá-lo em suas propriedades ou relações. Nesse processo, o essencial é a transformação de coordenações de ações que constituirá o esquema, o qual será incorporado aos novos acontecimentos. Esse processo pode ser desencadeado no momento em que o aluno se depara com novas situações na trilha interpretativa e se vê diante da formação de novos esquemas, permitindo acarretar em modificações nos esquemas desse sujeito que implica no processo de acomodação. Pode-se, portanto, chamar “adaptação” ao equilíbrio destas assimilações e acomodações, e esta é a forma geral de equilíbrio psíquico.

Nessa perspectiva, a trilha interpretativa passa ter um sentido motivacional para o aluno ao ser capaz de fazê-lo entrar em equilíbrio novamente após o processo de conflito

cognitivo anteriormente desencadeado, permitindo uma reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente, possibilitando em ações que contribuam com o processo de transformação da realidade socioambiental.

Destaca-se que a formação e o planejamento do professor têm um papel crucial no momento em que ele se relaciona com o aluno visando retirar-lo de seu automatismo, demonstrando a ele que sua adaptação atual não é suficiente. Desperta-se a necessidade de uma regulação ativa do sujeito aprendiz. Essa supõe a escolha entre duas ou várias possibilidades. E, dessa necessidade intencional de escolha, surge a tomada de consciência. Para citar um exemplo bastante simples, imaginemos um aluno que ao percorrer a trilha interpretativa tem a opção de jogar ou não um copo plástico no chão. Vamos supor que o seu automatismo, fundado em seus esquemas habituais, seria de jogá-lo ao chão. Mas, a partir de desequilíbrios suscitados na interação com o professor ele toma consciência de todos os danos que aquele plástico causaria ao ambiente, tanto em termos locais, quanto globais. Assim, ele escolhe não jogar, a partir do seu interesse em preservar-se ao preservar a natureza. Nesta hipótese, podemos inferir que este foi um momento exitoso para da tomada de consciência ecológica.

As progressivas tomadas de consciência formarão o desenvolvimento psíquico, que começa quando nascemos e termina na idade adulta. O desenvolvimento é uma equilibração progressiva que representa uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior. Partindo do princípio que o desenvolvimento do ser humano é o objetivo precípua da educação, esse desenvolvimento torna-se o denominador comum entre Piaget e a educação.

REFERÊNCIAS

- AEBLI, H. **Didática Psicológica**: aplicação à didática da Psicologia de Jean Piaget. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1974, vol. 103. (Coleção Atualidades Pedagógicas).
- BASTOS, F. Construtivismo e o Ensino de Ciências. *In*: NARDI, R. (Org.). **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2009.
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FÁVERO, M. H. **Psicologia e Conhecimento**: subsídios da psicologia do desenvolvimento para a análise do ensinar e aprender. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2014.
- FERREIRA, S. P. A; LAUTERT, S. L. A. Tomada de Consciência Analisada a partir do Conceito de Divisão: um estudo de caso. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 3, p. 547-554, 2003.
- GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. *In*: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: MMA, DEA, 2004. p. 25-34.
- GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. Relações entre Educação Ambiental e Educação em Ciências na Complementaridade dos Espaços Formais e Não Formais de Educação. **Educar**. Curitiba: Editora UFPR, n. 27, p. 147-162, 2006.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuição dos Espaços Não-Formais de Educação para a Formação da Cultura Científica. **Em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008. Disponível em: file:///C:/Users/Suporte/Downloads/20390-76872-1-PB.pdf. Disponível em: 22 abr. 2017.
- LEFF, H. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 6. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**. 2. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994. (Coleção Psicologia e Educação).
- MARIN, A. A.; OLIVEIRA, H. T.; COMAR, V. A Educação Ambiental num Contexto de Complexidade do Campo Teórico da Percepção. **Interciência**, v. 28, n. 10, out. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442003001000012](http://www.scielo.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003001000012)>. Acesso em: 22 abr. 2017.
- MENGHINI, F. B. **As Trilhas Interpretativas Como Recurso Pedagógico**: caminhos traçados para a educação ambiental. 2005. 103p. Dissertação Mestrado em Educação. Universidade do Vale do Itajaí – Itajaí, SC: 2005. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/FERNANDA%20MENGHINI.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MINGUILI, M. G. et al. Educação Ambiental e Trabalho Coletivo na Escola: uma experiência de pesquisa e ensino. *In*: Nardi, R. (Org.). **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa Básica em Educação em Ciências**: uma visão pessoal. Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre: 2003. 12p. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Pesquisa.pdf>>. Disponível em: 22 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem Significativa**: um conceito subjacente. Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre: 2016. 24p. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apigsupport.pdf>>. Disponível em: 22 abr. 2017.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010. 156 p. (Coleção Educadores). Disponível em: <<http://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/11/JEAN-PIAGET-2.pdf>>. Disponível em: 22 abr. 2017.

OLIVEIRA, L. A Construção do Espaço, Segundo Jean Piaget. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 105-117, 2005. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/viewFile/9205/5667>>. Disponível em: 22 abr. 2017.

OLIVEIRA, R. T. et al. Trilha Auto Guiada: proposta de implementação e interpretação na Floresta Nacional Mário Xavier Sandra Regina da Costa. **Floresta e Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 138-143, 1999.

PEREIRA, M. G. **Pelas Ondas do Saber**: conhecer, agir e transformar o ambiente. Ciências: ensino fundamental. Antônio Carlos Pavão. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2010, vol. 18.

PIAGET, J. **A Tomada de Consciência**. São Paulo: Melhoramentos/Editora da Universidade de São Paulo, 1977.

\_\_\_\_\_. **Problemas de Psicologia Genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Os Pensadores).

\_\_\_\_\_. **Seis Estudos de Psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

\_\_\_\_\_. **Psicologia e Pedagogia**: a resposta do grande psicólogo aos problemas do ensino. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

PIN, J. R. O. **As Trilhas Ecológicas Como Proposta Pedagógica em Espaços Educativos Não Formais**. 2014. Dissertação de Mestrado Instituto Federal do Espírito Santo – Espírito Santo.

REIGOTA, M. **O Que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009. (Coleção Primeiros Passos, 292).

REIS, L. C.; SEMÊDO, L. T. A. S; GOMES, R. C. Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**. Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, 2012.

SALVADOR, C. C. et al. **Psicologia do Ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SANCHIS, I. P.; MAHFOUND, M. Interação e Construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 165-177, 2007. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v12/v12a16.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

SANTOS, R. J.; SILVA, L. F. Dimensões da Realidade Relacionadas ao Processo Educativo e à Temática Ambiental Presentes nos Manuais dos Professores, Referentes aos Livros Didáticos de Biologia Aprovados no PNLD 2012. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 114-132, 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/Suporte/Downloads/128697-245441-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Suporte/Downloads/128697-245441-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

SERPE, B. M.; ROSSO, A. J. Uma Leitura Piagetiana do Papel da Percepção na Construção do Conhecimento Socioambiental em Trilhas Interpretativas. **Schème** – Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas, v. 3, n. 5, p. 28-56, jan./jul. 2010. Disponível em: <<https://www.marilia.unesp.br/Home/RevistasEletronicas/Scheme/Vol3Num05Art02.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

SOUZA, V. T. et al. Trilhas Interpretativas como Instrumento de Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 94-304, 2012. Disponível em: <<http://www.ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/viewFile/68/67>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

TOMAZELLO, M. G. C.; FERREIRA, T. R. C. Educação Ambiental: Que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001. Disponível em: <[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Texto\\_avaliacao\\_ea.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Texto_avaliacao_ea.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

VESTENA, C. L. B. **Piaget e a Questão Ambiental**: sujeito epistêmico, diagnóstico e considerações educacionais. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

Artigo submetido em 17/10/2016 e publicado em 05/05/2017.