

# Educação Ambiental e a Pedagogia do Ciclo de Vida

## *Environmental Education and Life Cycle Education*

Laura Martirani e Taitiâny Kárita Bonzanini. Universidade de São Paulo (Brasil).

### Resumo

O artigo apresenta a Pedagogia do Ciclo de Vida, como proposição educativa na área de Educação Ambiental, que objetiva trabalhar estudos sobre ciclos de vida de materiais e produtos de consumo e seus impactos sociais e ambientais. A proposta volta-se para a aquisição e produção de conhecimentos sobre processos, impactos e fluxos de recursos naturais, humanos e materiais relacionados à produção, distribuição e descarte de bens de consumo, e busca relacioná-los a fatores de ordem econômica, social e cultural. Trata-se de uma proposição afinada com os intentos de uma educação ambiental crítica e emancipatória, que se dedica a produção de conhecimentos, numa perspectiva complexa e contextual, e a adoção de atitudes voltadas à conservação dos recursos naturais, qualidade de vida e justiça social. Busca-se com essa pedagogia desenvolver a inteligência, a criatividade, a engenhosidade e a personalidade ética dos educandos de modo que sejam capazes de propor e implementar alternativas de consumo e de produção ambientalmente mais sustentáveis, socialmente mais justas e economicamente viáveis. Nossas reflexões finais consideram que, embora esses objetivos e conteúdos já sejam trabalhados pela educação ambiental, a Pedagogia do Ciclo de Vida pode inspirar, orientar e fomentar novas práticas educativas e atividades de pesquisa.

### Astract

The article presents the Life Cycle Pedagogy, as an educational proposal in the area of Environmental Education, which aims to work studies on life cycles of materials and consumer products and their social and environmental impacts. The back-up proposal for the acquisition and production of knowledge about processes, flows and impacts of natural resources, human and material related to the production, distribution and disposal of consumer goods, and seeks to relate them to the economic order factors, social and cultural. It is a finely tuned proposition with prospects and intentions of a critical environmental education and emancipation, which is dedicated to the production of knowledge in a complex and contextual perspective and the adoption of attitudes towards the conservation of natural resources, quality of life and social justice. Search yourself with this pedagogy develop intelligence, creativity, ingenuity and ethical personality of students so that they are able to propose and implement alternative consumption and production more environmentally sustainable, socially just and economically viable. Our final reflections consider that although these objectives and contents are already worked for environmental education, Life Cycle Pedagogy, can inspire, guide and foster new educational practices and research activities.

### Palabras chave

Pedagogia do ciclo de vida, Educação Ambiental, Sociedade, Consumo, Sustentabilidade.

### Key-words

Pedagogy Lifecycle, Environmental Education, Society, Consumption, Sustainability.

## Sociedade de Consumo e a Pedagogia do Ciclo de Vida

---

*O que a natureza dá ao homem é o este  
que deve restituir a ela*

Michel Serres

A sociedade de consumo e as tecnologias se desenvolveram em tal grau e modo que pouco se sabe sobre a origem, história, processos envolvidos e principalmente, sobre o destino final dos produtos que descartamos.

Já não nos é possível identificar a composição química e material de muitas coisas que utilizamos ou a presença de substâncias tóxicas, bioacumulativas ou transgênicas nos alimentos que consumimos ou na água que bebemos.

Que recursos naturais estão envolvidos na fabricação do papel, de um shampoo, um medicamento ou um computador? Como são fabricados? Em que lugar, em quais quantidades e por qual empresa? Que distâncias percorrem? Quais recursos naturais são empregados e quais os resíduos gerados por essa atividade produtiva? Qual a representatividade dessa cadeia de produção para a economia do país, para a cidade ou para as pessoas que vivem perto de nós? Como são embalados os produtos e quais os impactos ambientais das embalagens? Qual o caminho dos re-

síduos produzidos nas residências, de um celular ou outro aparelho eletrônico que é descartado? Como se dá o processamento de materiais encaminhados para reciclagem, quais suas formas de aproveitamento e quais são os subprodutos gerados? E na produção de alimentos como o arroz, o feijão, frutas e verduras? Onde e como foram produzidos? Houve o emprego de substâncias nocivas à saúde? Que riscos corremos? De que modo contribuimos para gerar mais concentração de renda? Como poderíamos promover uma distribuição mais equitativa da riqueza? Quais as alternativas mais justas e sustentáveis para nossas práticas de consumo?

Essas questões e reflexões de âmbito da educação ambiental são o objeto de estudo da Pedagogia do Ciclo de Vida, proposta que tem o intento de ancorar práticas educativas e de produção de conhecimentos sobre a cultura material e seus impactos e implicações ambientais e sociais. Com essa pedagogia busca-se conhecer fluxos de recursos naturais, humanos, financeiros e materiais relacionados à produção, comercialização, consumo e descarte de produtos de consumo.

A Pedagogia do Ciclo de Vida que ora propomos ou PCV está identificada com enfoques da educação ambiental crítica e emancipatória voltados à problemática do consumo e da educação do consumidor, pensando-se em desenvolver capacidades avaliativas para o consumo consciente

(AKATU, s.d.), responsável e/ou sustentável (FURRIELA, 2001), consumo verde (PORTILHO, 2004; MARTIRANI et al., 2006), ou mesmo, como posto por Ladislau Dowbor (2006), “consumo inteligente”, isso porque “o consumo inconsciente e irresponsável está levando o planeta ao colapso”. Contempla também prerrogativas do comércio justo e economia solidária.

De acordo com FURRIELA: “A formação de um consumidor cidadão implica necessariamente uma nova postura diante do ato de consumir e depende da produção de mais conhecimento sobre o tema do consumo sustentável, relativamente pouco sistematizado no Brasil e no exterior. (...) O ponto de partida é a conscientização, a sensibilização a respeito da magnitude do problema da degradação dos recursos ambientais do planeta e suas consequências sobre a saúde e o modo de vida humanos. Essa sensibilização depende de iniciativas na área da educação” (FURRIELA, 2001 p.48-53).

A PCV busca desenvolver desse modo e por meio de uma abordagem centrada em conteúdos estudos, pesquisas e análises sobre ciclo de vida de produtos de forma contextual e estrutural, de modo a desenvolver percepção crítica e capacidade de avaliação de práticas de consumo e de produção em busca de alternativas mais sustentáveis.

Pode ser vista como uma área temática inter, trans e multidisciplinar, integrada à

educação ambiental e às diversas disciplinas do currículo escolar e universitário, como também a ações educativas em espaços não formais, propondo uma abordagem teórico-conceitual para um conjunto de conteúdos, temas e atividades voltados à reflexão sobre o consumo e a sustentabilidade socioambiental de forma ampla, crítica e contextual.

Inclui estudos sobre a cadeia de produção, distribuição e consumo de produtos e materiais; identificação de matérias-primas e recursos naturais empregados nos processos de produção, reaproveitamento ou reciclagem de resíduos e impactos gerados nos ecossistemas; estudos sobre uso, função e durabilidade dos produtos de consumo; bem como questões sobre geração e distribuição de renda, condições de trabalho e saúde dos consumidores e dos trabalhadores.



Figura 1: Fluxograma dos estudos de PCV

A PCV, como proposta educacional busca, por exemplo, conhecer o percurso de uma laranja até sua chegada na casa do consumidor e sua deposição final, das sacolas plásticas que transportam nossas compras, dos processos agrícolas e industriais envolvidos nas roupas que utilizamos, das coisas que compramos e da comida que nos alimenta.

Pretende desconstruir a magia ou fetiche das mercadorias, identificar as matérias-primas e os processos de manufatura embutidos nesses produtos, os impactos provenientes da extração de matérias-primas e decorrentes do descarte, de modo a fomentar processos de avaliação crítica e responsável das práticas de consumo. Além disso busca associar esses conhecimentos a componentes de natureza social e econômica e fomentar a criatividade pautada por uma racionalidade socioambiental em busca de possibilidades e alternativas mais sustentáveis (LEFF, 2002) e da construção de ciclos de vida mais virtuosos.

A PCV tem, portanto, o objetivo de desenvolver conhecimentos, capacidades e competências orientadas ao exercício de práticas de consumo e de produção mais responsáveis e uma percepção cada vez mais apurada sobre as consequências e as possibilidades de novas práticas em direção ao socialmente justo, ambientalmente sustentável e economicamente viável.

Segundo Klaus TÖPFER: *“os consumidores estão cada vez mais interessados no mundo por trás dos produtos que adquirem”* (2004, p. 169).

Esse interesse tem como principal motivador a preocupação com a sustentabilidade e externalidades dos processos de produção e consumo, curiosidades de ordem sistêmica, do tipo de onde veio e para onde vai, mas também, apelo intelectual para se conhecer de forma mais profunda a cultura material – a inteligência industrial e tecnológica – e as questões econômicas relacionadas a geração e distribuição da riqueza.

Essa pedagogia está, portanto, vinculada a uma percepção crítica e transformadora da realidade social, política, econômica e ambiental.

É consciente de que e em concordância com LIMA: *“Uma “sustentabilidade de mercado” não responde igualmente à crise social, já que a racionalidade inerente ao mercado se orienta para a concentração e não para a distribuição de riquezas e oportunidades”* (LIMA, 2003, p. p. 106).

Busca, desse modo e pelo caminho do conhecimento, trabalhar conteúdos com vistas ao desenvolvimento de um pensamento crítico e realista sobre o consumo, o mercado, a cultura material e suas implicações sociais e ambientais. Fundamenta-se, também, no que LIMA chamou

de “crítica ampla da civilização capitalista ocidental” (2003, p. 113): “uma educação ambiental complexa, capaz de responder a problemas igualmente complexos, implica em ir além de uma “sustentabilidade de mercado” reprodutivista, fragmentária e reducionista. Pressupõe a capacidade de aprender, criar e exercitar novas concepções e práticas de vida, de educação e de convivência – individual, social e ambiental – capazes de substituir os velhos modelos em esgotamento” (LIMA, 2003, p. 116).

Nesse sentido, as discussões, sobre impactos ambientais associados às práticas de consumo, devem, a nosso entender, ser trabalhadas de modo crítico e contextual, pensando as temáticas da geração e distribuição de riqueza de forma integrada à conservação dos recursos naturais, qualidade de vida e segurança alimentar.

Objetiva-se, assim, vislumbrar novos caminhos e possibilidades para o processo civilizatório, promover mudanças culturais e sociais, em prol da qualidade de vida, justiça social e da sustentabilidade planetária.

## Estudos sobre a Análise do Ciclo de Vida e a PCV

---

Segundo FERREIRA (2004) o termo Análise do Ciclo de Vida (ACV), e em inglês “*Life Cycle Assessment*” (LCA), cujos passos estão internacionalmente padronizados

pela *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* (SETAC) e pela *International Organization of Standardization* (ISO), foi utilizado pela primeira vez nos Estados Unidos, no ano de 1990.

De acordo com FERREIRA (2004), estudos ambientais de ciclo de vida já eram desenvolvidos nos EUA desde 1970, mas eram denominados “*Resource and Environmental Profile Analysis*” (REPA).

A Análise de Ciclo de Vida (ACV) é a compilação e avaliação das entradas, saídas e dos potenciais impactes ambientais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida. O termo “ciclo de vida” refere-se à maioria das actividades no decurso da vida do produto desde a sua fabricação, utilização, manutenção, e deposição final; incluindo aquisição de matéria-prima necessária para a fabricação do produto (FERREIRA, 2004, p. 9).

A ACV, tal como se encontra instituída, inclui as entradas e saídas em um sistema de produção de um determinado produto: as matérias-primas utilizadas e a energia consumida para a sua produção, os resíduos sólidos gerados, emissões para o ar, descargas para a água, dentre outras descargas ambientais.

Num estudo de ACV de um produto ou serviço, todas as extrações de recursos e emissões para o ambiente são determinadas, quando possível, numa forma quan-

titativa ao longo de todo o ciclo de vida, do berço ao túmulo. Desde que “nasce”, ou seja, é produzido, confeccionado ou criado, até que “morre”, deixa de ser utilizado e é descartado como resíduo - *“from cradle to grave”* (FERREIRA, 2004, p.9). Com base nestes dados são avaliados os potenciais impactos nos recursos naturais no ambiente e na saúde humana. Dessa forma, a ACV gera informações, avalia impactos e compara desempenhos ambientais de produtos.

Por exemplo, quando selecionamos entre dois produtos concorrentes pode parecer que a “opção-1” é melhor para o ambiente porque necessita de menos matérias-primas, na fase de fabricação, que a “opção-2”. Porém, porque na elaboração de um estudo ACV são considerados todos os estágios do ciclo de vida, os resultados finais podem mostrar que é a “opção-1” que mais impacte causa no ambiente, dada a necessidade que tem de um maior consumo de eletricidade, na fase de utilização, que a “opção-2”. Sem a elaboração de um estudo ACV estes factos não serão detectados” (FERREIRA, 2004, p.10).

Para VIGON et al (1995), ACV é uma ferramenta para avaliar as consequências ambientais e à saúde humana associadas a um produto, serviço, processo ou material ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extração e processamento da matéria prima até o descarte final, passando pelas fases de transformação e beneficiamento,

transporte, distribuição, uso, reuso, manutenção e reciclagem.

De acordo com Klaus TOEPFER (2004) o conceito de ciclo de vida implica que todas as pessoas, em toda a cadeia do produto, possuem uma responsabilidade e um papel a desempenhar. Assim, o produtor, o fabricante, quem produz e quem consome tem responsabilidade sobre o material que utiliza e descarta.

Na reunião da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+10, realizada em Johannesburgo, na África do Sul no ano de 2002, *“foi acordado o desenvolvimento de planejamento de dez anos com programas em apoio a padrões de produção e consumo sustentáveis, baseados em iniciativas com base científica e em análises de ciclo de vida”* (TÖPFER, 2007, p. 2). Mais recentemente, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) instituiu a obrigatoriedade da logística reversa aos geradores de resíduos passíveis de causar prejuízo à saúde se descartados irregularmente. A logística reversa é caracterizada: *“por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial. As empresas devem reaproveitar os resíduos em seu ciclo produtivo ou em outras cadeias, ou dar a eles destinação final ambientalmente adequada”* (MAGRI; DAMIATI, 2012, p. 22).

Entre os quais encontram-se: “os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos e suas embalagens; eletroeletrônicos e seus componentes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; pneus; pilhas e baterias, bem como de embalagens contendo resíduos de medicamentos” (ibid.).

De acordo com CRESPO (2013) o Plano de Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), resultado de uma parceria entre o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o Ministério do Meio Ambiente do Brasil, apresenta, em sua primeira fase, seis prioridades: “educação para o consumo e descarte responsável; aumento da reciclagem; compras públicas sustentáveis; agenda ambiental na administração pública; construções sustentáveis e varejo sustentável” (CRESPO, 2013, p. 74).

A ACV é, desse modo, uma das atividades presentes na Pedagogia do Ciclo de Vida, mas deve-se considerar, na forma como propomos, que não busca o mesmo nível de precisão e de detalhamento. Em nossa perspectiva, os estudos de PCV devem ajudar a desenvolver nos discentes uma capacidade analítica das práticas de consumo de forma mais holística, integrada, contextual e consequente. Assim como pode ajudar a desenvolver capacidades imaginativas para outras e inovadores logísticas de produção e consumo, pensan-

do-se circuitos curtos, melhor distribuição da renda e a minimiza de competências e de capacidades.

As análises de ciclos de vida adentram-se no campo da engenharia e tecnologias de produção, nas logísticas de gestão de resíduos, em estudos de química, geologia, economia, ciências ambientais, dentre outros campos de conhecimento. Envolvem, por assim dizer, um amplo leque de conhecimentos, pesquisas e de possibilidades de atividades de ensino-aprendizagem.

Lógico está que um docente não pode alcançar a totalidade desses conhecimentos, mas pode, numa atitude inquisidora e curiosa, estudar a história de materiais e produtos de consumo conforme o interesse, possibilidade e contexto educacional, principalmente se adotar processos participativos e metodologias para aprendizagem coletiva, como será discutido no tópico metodologia.

Parte-se do pressuposto de que nossas sociedades são complexas, nossa forma de vida é interdependente, nossos problemas são comuns e a forma de superá-los só pode se dar de forma coletiva. Daí a necessidade de uma pedagogia que incorpore atividades pautadas na realidade concreta, com a intenção de contribuir para a formação de um consumidor crítico, dotado de capacidade avaliativa norteadora de práticas de consumo mais responsáveis, conscientes e inteligentes, que

esteja informado, inclusive, sobre as consequências do consumo de determinados alimentos e produtos para a sua saúde. De acordo com CAMPOS: *“pode-se medir atualmente, pelo menos 500 produtos químicos que carregamos no nosso organismo, e que antes de 1920, jamais estiveram presentes no corpo humano (...) Somente nos Estados Unidos, mais de 72 mil produtos químicos são usados regularmente e cerca de 2.500 novos produtos são introduzidos todos os anos. Deste total, entretanto, apenas 15 têm seus efeitos parcialmente testados. Nenhuma das substâncias químicas usadas hoje foram adequadamente testadas quanto aos possíveis efeitos iniciados durante a gestação e transmitidos de geração em geração”* (CAMPOS, 2003).

Daí a necessidade de se estudar melhor os modos de produção de alimentos, os benefícios para o ambiente e para a saúde das pessoas da agricultura orgânica, da agroecologia. A necessidade de se estar informado sobre a presença de substâncias emergentes e bioacumulativas na água tratada (SILVA, 2011), sobre a composição de alimentos industrializados para que cidadãos possam estar sintonizados com essas questões e problemáticas e aptos a fazer escolhas e propor alternativas e soluções mais saudáveis e melhor conservação dos recursos naturais.

Segundo FERREIRA (2004), na elaboração de um estudo de ACV, os pesquisadores

podem: *“desenvolver uma sistemática avaliação das consequências ambientais associadas com um dado produto; analisar os balanços (ganhos/perdas) ambientais associados com um ou mais produtos/processos (...); quantificar as descargas ambientais para o ar, água, e solo relativamente a cada estágio do ciclo de vida e/ou processos; (...) avaliar os efeitos humanos e ecológicos do consumo de materiais e descargas ambientais para a comunidade local, região e o mundo; comparar os impactos ecológicos e na saúde humana entre dois ou mais produtos/processos (...)”* (FERREIRA, 2004, p.10).

A proposição de estudos e atividades pedagógicas a partir de uma Pedagogia do Ciclo de Vida possibilita uma multiplicidade de possibilidades educacionais. Além disso, cumpre destacar que a PCV, por trabalhar com questões envolvendo consequências, pode contribuir também para o desenvolvimento da personalidade ética e moral.

Tal perspectiva a coloca em consonância ao disposto pela Lei 9.795 de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, e institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil e que estabelece como objetivos fundamentais da educação ambiental: *“o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos,*



*científicos, culturais e éticos*” (Art. 5º da Lei no 9.795: BRASIL, 1999).

A questão ou dimensão ética é pensada pela PCV como ponto de partida e como ponto de chegada do processo educacional.

Como posto por CINQUETI e CARVALHO “*não basta tratar dos aspectos informativos nas práticas pedagógicas*” (2004, p. 162), pois formação implica também desenvolvimento moral e responsabilidade ética, para com o meio ambiente, o outro, a sociedade, o meio ambiente, os demais seres vivos e as gerações futuras.

## Educação Ambiental crítica e emancipatória

---

A Pedagogia do Ciclo de Vida está também afinada a uma perspectiva de Educação Ambiental crítica e emancipatória que, de acordo com LOUREIRO (2004), promove o questionamento às abordagens comportamentalistas, reducionistas e dualistas no entendimento da relação cultura-natureza. Apresenta uma tendência crítica, transformadora e emancipatória que, concordando com LIMA (2002) e LOUREIRO (2004), é caracterizada pela atitude reflexiva diante dos desafios atuais sobre a crise civilizatória, levando a uma reflexão sobre o modo como vivemos e a necessidade de se criar novos caminhos e que contemplem, inclusive, ação política.

Sendo assim, educar a partir da perspectiva crítica e emancipatória compreende discutir a participação social como um amplo exercício de cidadania a favor do bem estar público e da igualdade, visando a formação de um cidadão crítico, capacitado a realizar reflexões sobre seu mundo e nele interferir buscando alternativas ambientalmente mais sustentáveis, socialmente mais justas e economicamente viáveis. Para GUIMARÃES (2000): “*Em uma concepção crítica de Educação Ambiental, acredita-se que a transformação da sociedade é causa e consequência da transformação de cada indivíduo, ocorrendo uma reciprocidade dos processos o qual propicia a transformação de ambos. Nesta visão o educando e o educador são agentes sociais que atuam no processo de transformações sociais; portanto, o ensino é teoria/prática, é práxis. Ensino que se abre para a comunidade com seus problemas sociais e ambientais, sendo estes conteúdos de trabalho pedagógico. Aqui a compreensão e atuação sobre as relações de poder que permeiam a sociedade são priorizados, significando uma educação política*” (GUIMARÃES, 2000, p.17).

Nesse cenário, torna-se imprescindível desenvolver discussões sobre a sociedade atual, caracterizada pelo consumismo e alto desenvolvimento tecnológico, desigualdade social e insustentabilidade ambiental, assim como, buscar novas e criativas possibilidades de ação social. Isso significa estar sintonizado com a Educação

Ambiental crítica e emancipatória e comprometido com a modificação cultural, política e ética da sociedade, e com o desenvolvimento das potencialidades dos seres humanos que a compõem (LIMA, 2002).

De acordo com LIMA (2002, p.128-129) e LOUREIRO (2004, p. 32-33), uma Educação Ambiental transformadora e emancipatória pode ser caracterizada como:

- Atitude crítica diante dos desafios que a crise civilizatória nos coloca, partindo-se do princípio de que o modo como vivemos não atende mais aos nossos anseios e compreensão de mundo e sociedade e de que é preciso criar novos caminhos;
- Preocupação concreta em estimular o debate e o diálogo entre as ciências, redefinindo objetos de estudo e saberes;
- Entendimento da democracia como condição para a construção de uma sustentabilidade substantiva;
- Convicção de que o exercício da participação social e o exercício pleno da cidadania são práticas indispensáveis à democracia e à emancipação socioambiental;
- Busca de ruptura e transformação dos valores e práticas sociais contrários ao bem-estar público e à equidade.

Tais características foram consideradas durante o planejamento de propostas de trabalhos da Pedagogia do Ciclo de Vida, já que essa propõe considerar as repre-

sentações e crenças dos envolvidos – professores, alunos, comunidade escolar, dentre outros – visando entender o seu pensar e o seu agir diante de suas realidades socioambientais, os problemas que observam e soluções que podem indicar.

Pretende-se que a perspectiva crítica e emancipatória constitua um referencial que norteie as ações educativas que objetivam a formação de cidadãos capazes de rever e discutir valores, atitudes, muitas vezes, impostos pela sociedade atual, e que sejam também capazes de buscar alternativas para problemas detectados, exercendo efetiva participação social.

A formação de pessoas comprometidas com a transformação social em direção a sustentabilidade, na perspectiva de uma formação de natureza crítica e emancipatória, também pressupõe formação e atuação política: *“A ação emancipatória é o meio reflexivo, crítico e autocrítico contínuo pelo qual podemos romper com a barbárie do padrão vigente de sociedade e de civilização, em um processo que parte do contexto societário em que nos movimentamos do “lugar” ocupado por cada sujeito, estabelecendo experiências formativas, escolares ou não, em que a reflexão problematizadora da totalidade, apoiada numa ação política, propicia a construção de sua dinâmica. Emancipar não é estabelecer o caminho único para a salvação, mas sim a possibilidade de construirmos os caminhos que julgamos mais adequa-*

*dos à vida social e planetária, diante da compreensão que temos destes em cada cultura e momento histórico, produzindo patamares diferenciados de existência”* (LOUREIRO, 2005, p. 1484).

A esses entendimentos somam-se as três dimensões da educação ambiental apontadas por CINQUETTI e CARVALHO (2004, p. 162) que seriam: conhecimentos, valores e participação política.

Sendo assim, muito embora saibamos que a ação política não demanda apenas uma dimensão cognitiva do “sobre”, não pode dela prescindir. É justamente o conhecimento que subsidia a ação política, a compreensão das inter-relações entre o sistema de consumo, de produção e organização econômica e política da sociedade. Nesse contexto, compreende-se que a ação política não precisa ser um “per si” pedagógico, independente de outros conteúdos, mas uma abordagem associada aos conteúdos e sua complexidade na dinâmica dos processos sociais, econômicos e ambientais.

Dessa forma, a Pedagogia do Ciclo de Vida se propõe a trabalhar os problemas e relações da sociedade com ela mesma e com o ambiente, numa perspectiva complexa, considerando o paradigma da complexidade postulado por Edgar Morin (2010), que “incita a distinguir e a fazer comunicar em vez de isolar e separar” e a “*dar conta dos caracteres multidimensionais de toda a realidade estudada*” (MORIN, 2010, p. 334).

Assim como o conhecimento é uma mola propulsora para a participação política, também o é para a construção de valores e posicionamentos frente a diversas questões.

Como posto por BONOTTO e CARVALHO (2012), a cognição envolve um trabalho reflexivo sobre ideias, crenças conhecimentos e sentimentos relativos ao objeto ao qual se atribui um valor, promove uma aproximação do sujeito com os significados construídos a seu respeito, o que pode gerar relações de afetividade, envolvendo um trabalho de sensibilização, identificação e expressão de ideias e sentimentos, promovendo ações, nas quais se concretizam o envolvimento com o objeto estudado. Para esses autores, o tema valores têm uma necessidade indiscutível quando se lida com a temática ambiental, pois é evidente a dimensão valorativa da educação ambiental, propondo novas formas de relação entre sociedade e natureza, pautadas em valores condizentes (BONOTTO e CARVALHO, 2012).

## Abordagens metodológicas

---

A PCV aqui proposta e concebida consiste, portanto, em uma linha de estudos, de ensino, de pesquisa e de investigação inter, multi e transdisciplinar, possível de ser trabalhada em quaisquer níveis escolares, como o ensino fundamental, médio ou universitário, como também na pesquisa

científica e em demais espaços de aprendizagem, envolvendo os participantes na busca, construção e compartilhamento de conhecimentos que serão a base para uma atuação mais crítica e emancipatória em direção à sustentabilidade socioambiental.

Em concordância com DIAS e BOMFIM (2011), considera-se que a escola não deve ser a única responsável pela educação ambiental e nela não se fará as principais ações de combate necessárias à transformação da problemática ambiental, porque serão necessários outros terrenos, do econômico ao político. Entende-se, entretanto, a escola e a universidade como locais de produção de conhecimentos e conteúdos que alcançam outros espaços e contextos sociais. A ação conjunta de outros atores sociais e instituições devem fazer com que a educação ambiental possa também ser realizada para além dos muros escolares, num trabalho colaborativo realizado também nos espaços não formais e informais.

Como prática pedagógica, a PCV envolve processos de construção de conhecimentos de forma participativa, coletiva e colaborativa; emprega atividades de pesquisa e troca de conhecimentos, diálogo, problematização, reflexões e desenvolvimento de projetos.

A PCV está centrada na produção de conteúdos concretos, que envolvem a realidade ambiental, as relações entre

o mundo urbano e o mundo rural, sobre as questões sociais e o desenvolvimento de competências avaliativas capazes de orientar comportamentos de consumo, de não consumo ou de criação de novas alternativas com ciclos de vida mais virtuosos – “de berço a berço” – para atender às necessidades pessoais e das sociedades.

Entender, a título de exemplo e conforme divulgado pelo Instituto Akatu “*que reciclar uma tonelada de papel poupa 22 árvores, consome 71% menos de energia elétrica e polui o ar 74% menos do que fabricá-la; e que diversos tipos de papéis podem ser reciclados até 7 vezes ou mais*” (apud. PEREIRA, 2008, p. 87). Pode-se também avaliar as consequências sociais, econômicas e ambientais de aquisição de produtos importados ao invés de nacionais. Compreender a importância e vantagens da compostagem e os impactos sociais, econômicos e ambientais trazidos pelo emprego de agroquímicos na agricultura.

E até mesmo avaliar, por exemplo, as implicações do uso de copos descartáveis ao invés de copos de vidro, como ocorreu na ocasião da estiagem e crise hídrica que abateu o estado de São Paulo, Brasil, em 2014, e que levou bares e restaurantes a utilizar copos descartáveis como medida para economia de água (Figura 2).

Na perspectiva dos estudos sobre a composição dos produtos busca-se conhecer os componentes e materiais envolvidos



Figura 2: Foto ilustrativa do emprego de copos plásticos em bares e restaurantes em São Paulo na época da estiagem que abateu a região Sudeste do Brasil. Fonte: COPOS descartáveis viram estratégia para economizar água em bares e padarias, 2014.

nos processos de fabricação, o impacto desses componentes no ambiente, seu custo-benefício, seu potencial de reaproveitamento e/ou reciclagem, como é processada a logística reversa, sua importância econômica e demais aspectos.

Pode-se também agregar estudos econômicos sobre geração e distribuição de renda, e avaliar a utilidade e condições de acesso aos bens produzidos e, desse modo, entender a função social de determinada atividade produtiva de forma integrada aos estudos sobre suas externalidades ambientais.

No que tange o descarte, pode-se refletir sobre o papel desempenhado pelos catadores e separadores de resíduos, quem são esses agentes, como as políticas públicas atuam no incentivo à reciclagem, pois conforme afirma LAYARGUES (2002): “(...) há um expressivo silêncio no que se refere à implementação de alternativas para o tratamento do lixo por intermédio da regulação estatal ou dos mecanismos de mercado. Além disso, a questão do lixo, nas suas variadas facetas, ainda não se tornou objeto de demanda social específica pela criação de políticas públicas, a exemplo das lutas socioambientais já consolidadas em alguns movimentos sociais. As dispersas e isoladas iniciativas de criação de cooperativas de catadores de lixo, por exemplo, ainda não alcançaram uma articulação ampla e coesa o suficiente para transformar essa atividade em política pública” (LAYARGUES, 2002, p. 178).

Outro ponto de interesse reside nas discussões sobre as demandas de consumo trazidas pelo capitalismo, da moda e da propaganda, que são alicerçados na obsolescência programada e na descartabilidade, impondo uma lógica de depreciação estética e funcional dos produtos que alimenta novas demandas de consumo.

Muitos desses aspectos, ou todos, se relacionam intimamente, discutir, por exemplo, como a atual sociedade é consumista envolve trazer à tona conhecimentos e reflexões de ordem psicológica, cultural,

social, econômica, política e ambiental, o que requer uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista, da obsolescência programada, da relação existente entre consumo e felicidade, e dos aspectos políticos e econômicos das externalidades ambientais (LAYARGUES, 2002).

Estudar a partir das partes ou sair do todo e focalizar as partes também se constitui uma metodologia para a PCV, ou seja, pode-se partir de uma discussão ampla e aprofundar-se em aspectos específicos, ou partir de enfoques particulares para uma dimensão mais complexa.

Para o início das atividades sugere-se escolher um produto de consumo, podendo ser um alimento, um objeto, uma embalagem e o desenvolvimento de estudos de componentes ligados a toda a sua cadeia produtiva e de descarte. Os alunos podem começar a desenvolver histórias sobre aquele produto, dentro mesmo da lógica do “berço ao túmulo” e buscar informações complementares sobre aspectos econômicos, sociais e ambientais. Pode-se também desenvolver estudos sobre o ciclo da água, o rio e a bacia hidrográfica que abastece a cidade, efluentes lançados nos corpos de água, impactos e componentes presentes do esgoto doméstico, cobertura vegetal, visitas a estações de tratamento de água e esgoto e assim por

diante, como já é feito por diversas iniciativas de educação ambiental.

O que se prioriza é o desenvolvimento de análises multidisciplinares e multidimensionais de forma ampla e contextual. Conhecer mais profundamente o *modus operandi* dos sistemas produtivos e as externalidades das atividades de consumo. Desse modo, o aluno encontra oportunidade para apropriar-se de conhecimentos e conceitos ligados a seu cotidiano e sua realidade concreta. Pode entrevistar pessoas, buscar informações em bancos de dados, visitar indústrias, cooperativas de reciclagem, estações de tratamento de água e esgoto e desenvolver estudos analíticos.

A PCV, do modo como a concebemos, por envolver processos de pesquisa e de construção de conhecimentos é também pensada de forma articulada a produção de materiais de comunicação. Pode envolver a construção, junto aos alunos, de uma revista ou livro artesanal com base nos estudos de ACV, a produção de vídeos que contem as “histórias das coisas”, dentre outras possibilidades que articulem as linguagens e tecnologias da comunicação e que adotem práticas educacionais comunicativas.

A linguagem audiovisual, segundo MORAN (2009), desenvolve múltiplas atitudes perceptivas: solicita constantemente a imaginação e reinventa a afetividade com um papel de mediação primordial no

mundo, ao passo que a linguagem escrita, desenvolve mais o rigor, a organização, a abstração e a análise lógica. Assim, as características dos recursos audiovisuais podem contribuir, especialmente, para trabalhos com temas relacionados à Educação Ambiental, uma vez que imagens podem melhor sensibilizar um aluno frente a uma problemática ambiental, se comparadas ao uso de textos, por exemplo.

A educomunicação, pode ser compreendida como um: “conjunto das ações destinadas a ampliar o coeficiente comunicativo das ações educativas, sejam as formais, as não formais e as informais, por meio da ampliação das habilidades de expressão dos membros das comunidades educativas, e de sua competência no manejo das tecnologias da informação, de modo a construir ecossistemas comunicativos abertos e democráticos, garantindo oportunidade de expressão para toda a comunidade” (BRASIL, 2008).

Pode-se também trabalhar conteúdos relacionados aos tipos e volume de resíduos de uma cidade, um estado, ou país, buscar quantificá-los e caracterizá-los. Esses conhecimentos e reflexões podem também evoluir para uma discussão e estudos sobre algo que estamos chamando de ecologia do lixo, a exemplo das recentes descobertas das ilhas cobertas de plástico nos oceanos (MIDWAY, 2012; NEWER, 2014).



Figura 3: Imagem captada do vídeo *Midway: message from the Gyre* (MIDWAY, 2012). Fonte: MARTIRANI, 2015

Como metodologia de trabalho, a PCV pode envolver atividades que focalizem a relação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), por exemplo, apresentando problemas de origem local para incitar discussões, generalizá-los para questões de ordem mais geral, analisar que conhecimentos e tecnologias estão envolvidos nessa problemática e os reflexos no meio ambiente. Nesse enfoque é possível, por exemplo, questionar o porquê das escolhas de algumas matrizes energéticas, uso de combustíveis ou biocombustíveis, meios de transporte, construção de hidrelétricas, represas ou reservatórios de água, incentivando os participantes a buscarem conhecimentos sobre o efeito no ambiente e argumentos críticos com relação a cada tema.

Um trabalho desse tipo envolve uma prática educativa que focaliza a resolução de problemas ambientais, não apenas como uma atividade-fim, mas sim como um tema-gerador para o questionamento das causas e consequências da questão do lixo, dos resíduos e rejeitos, por exemplo,

e demais aspectos envolvidos e não apenas os aspectos técnicos da reciclagem.

Entende-se, dessa forma, que a PCV pode contribuir com estudos que envolvem questões relacionadas a saúde pública, cultura material, economia e gestão ambiental. Incluir análises sobre custos de recolhimento e processamento de resíduos, ocupação de espaço em depósitos de lixo e esgotamento dos recursos naturais (SEWELL, 1978), dentre muitas outras discussões.

A prática dos 3R's ("Reduzir", "Reutilizar" e "Reciclar) proposta no Tratado sobre Consumo e Estilo de Vida da Eco 92 (LA ROVÈRE & VIEIRA, 1992) produzido pelo Fórum Internacional de Organizações Não Governamentais e Movimentos Sociais, constitui, de acordo com Layargues (2002) um slogan de grande eficácia pedagógica, que inspira técnica e pedagogicamente os meios de enfrentamento da questão dos resíduos sólidos.

Outras atividades que também podem contribuir para as práticas educativas da PCV é análise da "pegada ecológica", que de acordo com LAYARGUES (2002) é uma ferramenta analítica utilizada para estimar o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos produzidos pela economia de uma determinada sociedade, mas inserida na lógica da racionalidade ecológica, com a focalização do binômio degradação/equilíbrio ambiental e, portanto, fora do eixo da eficiência no controle da abun-

dância/escassez da racionalidade econômica. Segundo o autor, metaforicamente, a pegada ecológica traduz-se em termos de impacto por área equivalente (em km<sup>2</sup>). Quanto maior for o impacto produzido pela sociedade em questão, maior será a área estimada para a pegada ecológica.

Por fim, materiais como o Tratado sobre o Consumo e Estilo de Vida (LA ROVÈRE & VIEIRA, 1992); o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidades Global (FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONG's, 1992), a Carta da Terra (1992); a Lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) e a Política Nacional dos resíduos Sólidos (2010) são exemplos de documentos que deverão orientar as discussões e abordagens metodológicas da Pedagogia do Ciclo de Vida.

Tanto os recursos como as metodologias utilizadas deverão ser avaliados durante o processo, e tal avaliação deve constituir importante material de análise, investigação e produção de conhecimentos que irão nortear a Pedagogia do Ciclo de Vida.

### **A Pedagogia do Ciclo de Vida em uma disciplina do ensino superior**

A PCV prevê recortes e abordagens conforme condições de possibilidade, área de estudo envolvida, faixa etária, nível educacional e características dos atores do processo, como os professores e os alunos.



Seu espírito é mais o de uma provocação cognitiva, de modo a incitar a curiosidade e o desenvolvimento de conhecimentos multi e interdisciplinares numa perspectiva transdisciplinar. No entanto, é importante ressaltar, que se trata de um estudo em desenvolvimento.

Para uma primeira abordagem dentro da proposição da Pedagogia do Ciclo de Vida selecionou-se uma disciplina que é de responsabilidade das autoras desse artigo, a disciplina de Estágio Curricular em Licenciatura, ligada ao Programa de Licenciatura dos cursos de Ciências Agrárias (Engenharia Agrônômica e Engenharia Florestal) e Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, Brasil. Trata-se de uma disciplina ministrada por seis professores, cada um responsável por um aluno ou um grupo de uma turma que pode chegar ao número máximo de 30 alunos. Nessa disciplina o professor pode trabalhar projetos e propostas educacionais de forma personalizada e orientada focalizando temas que contribuam para formação do futuro professor.

Junto a essa disciplina desenvolve-se, desde 2009, um projeto de produção de materiais científicos e educativos na forma de textos, vídeos ou charges para publicação na web, por meio de um blog socio-ambiental denominado “Educorumbatai: uma experiência de jornalismo ambiental universitário” (MARTIRANI, 2015).

Esse blog, objeto de atividades de ensino, pesquisa e extensão da área de Comunicação e Educação da Licenciatura, tem o objetivo de desenvolver experiências e habilidades de escrita e de comunicação visual e audiovisual dos alunos junto a ação na esfera da comunicação social por meio dos recursos e potencialidades da comunicação digital e eletrônica.

Nesse contexto, vem se desenvolvendo, de forma experimental e embrionária, estudos e pesquisas com foco na Pedagogia do Ciclo de Vida.

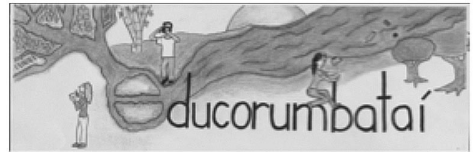


Figura 4: Identidade visual do blog Educorumbatai, desenho feito pela discente Julia Fidelis. Fonte: MARTIRANI, 2015.

Como ponto de partida para essa atividade escolheu-se, de forma participativa, junto ao grupo de alunos, um tema gerador, no caso, o “plástico”, devido a seu largo uso, baixa degradabilidade e impactos ambientais.

A partir de então os alunos e professor foram definindo de forma conjunta as linhas de abordagem e pesquisas mais específicas para desenvolvimento dos trabalhos, ou seja, para a produção de conteúdos para publicação no blog – textos escritos, charges ou vídeos.

Os estudos sobre o plástico podem abranger sua composição, tipos existentes, usos industriais, tempo de decomposição, volumes produzidos e volumes descartados em diferentes contextos, seus impactos em ambientes urbanos, rurais e em aterros sanitários, de sua combustão, de seu despejo em rios e oceanos, formas de reaproveitamento e de reciclagem, dentre outras possibilidades como proliferação de vetores de doenças e entupimentos de bueiros. São tão grandes os impactos do plástico no planeta que já se propõe que se considere “plastiglomerados” como os fósseis do futuro (ZALASIEWCZ apud. NEWER, 2014)

A partir dessas discussões, os quatro integrantes do grupo de Estágio Curricular escolheram seus temas de trabalho, desenvolveram estudos e iniciaram a produção



Figura 5. Imagem ilustrativa do volume de plástico gerado pelas sociedades modernas. Fonte: PLÁSTICOS, *plásticos e mais plásticos!*, 2008.

de três textos e de uma video-animação que explica quais são os diferentes tipos de plástico e suas possibilidades de reciclagem. Os textos dissertam sobre (1) o impacto de resíduos plásticos nos oceanos; (2) a problemática ambiental das sacolinhas plásticas e decreto lei para regulamentar seu uso na cidade de São Paulo; (3) os efeitos de longo prazo do plástico no planeta. Os materiais finalizados serão publicados em espaço online, junto ao blog Educorumbatai (MARTIRANI, 2015).

Além dessas atividades, um outro projeto que se desenvolve em consonância à Pedagogia do Ciclo de Vida, consiste na produção de um “Ecomapa” com o objetivo de indicar geograficamente pontos de coleta de resíduos da cidade de Piracicaba, SP, Brasil. Nesse trabalho estão sendo geo-referenciados os Ecopontos (locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho de até 1 m<sup>3</sup>, ou objetos como móveis, poda de árvores e resíduos recicláveis), e demais locais de coleta seletiva de plástico, papel, metal, óleo, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, equipamentos eletrônicos, roupas e donativos, e de recolhimento de materiais para logística reversa da cidade de Piracicaba para orientação dos cidadãos para destinação correta de materiais.

Essas atividades são demonstrativas da ampla e rica gama de possibilidades pedagógicas e de desenvolvimento de trabalhos que a PCV pode alcançar, e que

incluem, inclusive, o desenvolvimento de estudos e pesquisas em nível de pós-graduação.

## Considerações finais

A pedagogia do ciclo de vida constitui, portanto, uma proposta de Educação Ambiental que estimula a imaginação educativa e processos de produção de conhecimentos relacionados ao cotidiano e à vida prática voltados a construção de sociedades sustentáveis.

Os conteúdos da PCV já vêm sendo trabalhados pela educação ambiental e abordagens relacionadas ao consumo verde, consumo consciente, consumo sustentável, politização do consumo, comércio justo e economia solidária (FURRIELA, 2001; PORTILHO, 2004; MARTIRANI et al., 2006).

A PCV traz, no entanto, um enfoque capaz de acomodar, direcionar, abrir possibilidades e valorizar o desenvolvimento de discussões, tanto em processos de ensino como de pesquisa, na perspectiva de aprofundamento e superação de certos reducionismos e na valorização de abordagens de conteúdo, que, em nossa perspectiva, serão cada vez mais necessários para a formação de pessoas que possam contribuir na constituição de sociedades

mais sustentáveis.

## Referências bibliográficas

- AKATU. Portal do Instituto Akatu *Consumo consciente para um futuro sustentável*. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/Institucional/OAkatu>>. Acesso: 22 jun. 2015,
- BONOTTO, Dalva Maria Bianchini; CARVALHO; Maria Bernadete Sarti da Silva (Orgs.) (2012). *Educação Ambiental e o trabalho com valores: reflexões, práticas e formação docente*. São Carlos: Pedro & João Editores, 180p.
- BRASIL. (1999). *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei no. 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)> Acesso em 12 de abril de 2015.
- BRASIL. (2000). *Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Brasília, Senado Federal, 3a Ed.
- BRASIL. (2008). Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). *Educomunicação socioambiental: comunicação popular e educação*. Brasília: MMA, 50 p.
- BRASIL. (2010). *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Brasília: Presidência da República.
- CAMPOS, Shirley de (2003). *Poluentes Orgânicos Persistentes. Site Medicina Avançada, 10 jun. 2003*. Disponível em: <[www.drashirleydecampos.com.br/noticias/1156](http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/1156)>. Acesso: 28 set. 2014.
- CARTA DA TERRA, 1992, Disponível em: <[www.cartadaterra.com.br](http://www.cartadaterra.com.br)> Acesso em: 8 dez. 2014.
- CINQUETTI, Heloisa Chalmers Sista; CARVALHO, Luiz Marcelo (2004). As dimensões dos valores e da participação política em projetos de professoras: abordagens sobre os resíduos sólidos. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 161-171.
- CRESPO, Samyra (2013). Consumo sustentável. Em Ferraro Jr., L. A. (Org.). *Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores*, Volume 3, Brasília: MMA/DEA, p. 65-80.
- COPOS descartáveis viram estratégia para eco-

- nomizar água em bares e padarias. Sindicato dos Padeiros de São Paulo, São Paulo, 5 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.padeiros.org.br/NoticiasZoom.asp?ReclId=10577&RowId=51290000#sthash.vf2D1IV5.1PHAAHaQ.dpbs>>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- DIAS, Bárbara de Castro; BOMFIM, Alexandre Maia do (2011). A “teoria do fazer” em educação ambiental crítica: uma reflexão construída em contraposição à Educação Ambiental Conservadora. *Atas... VIII ENPEC*, Campinas, p. 132 - 144.
- DOWBOR, Ladislau (2007). O consumo inteligente. Em Ladislau Dowbor, Helio Silva e Ricardo Mendes Jr.(org.), *Desafios do Consumo*. São Paulo: Vozes.
- FERREIRA, José Vicente Rodrigues (2004). *Análise de ciclo de vida dos produtos. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu*. 80 p. Disponível em: <[xa.yimg.com/kq/groups/9471062/601947455/name/ACV.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/9471062/601947455/name/ACV.pdf)>. Acesso: 28 set. 2014.
- FORUM INTERNACIONAL DAS ONGs. (1992). *Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global*. Rio de Janeiro.
- FURRIELA, Rachel Biderman (2001). *Educação para o Consumo Sustentável. Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente. MEC/SEF/COEA*, 2001. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/download/cibec/pce/2001/47-55.pdf>> Acesso: 14 fevereiro 2006.
- La ROVÈRE, A. Lúcia & VIEIRA, L. (Orgs.) (1992) Tratados das ONG's aprovados no Fórum Internacional de ONG's e Movimentos Sociais no âmbito do Fórum Global, em : *Tratado sobre Consumo e Estilo de Vida*. Rio de Janeiro, Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento.
- LAYARGUES, Philippe. (2002) O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental, em: LOUREIRO, F.; LAYARGUES, P.; CASTRO, R. (Orgs.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, p. 179-220.
- LEFF, Enrique (2002). *Epistemologia Ambiental*. São Paulo: Cortez. 239 p.
- LIMA, Gustavo F. da Costa. (2002). Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória, em: LOUREIRO, C. F. B. *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez.
- LIMA, Gustavo F. da Costa(2003) O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Ambiente & Sociedade*, vol. VI, no. 2, p. 99-119, jul./dez. 2003.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2004). *Trajatória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (2005). Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. *Revista Educação & Sociedade*, vol. 26, n. 93, p. 1473-Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v26n93/27289.pdf>>. Acesso: 28 set. 2014.
- MAGRÍ, Caio.; DAMIATI, Daniela (org.) (2012). *Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas*. São Paulo: Instituto Ethos. Disponível em: <[http://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/08/Publicação-Residuos-Solidos\\_Desafios-e-Oportunidades\\_Web\\_30Ago12.pdf](http://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/08/Publicação-Residuos-Solidos_Desafios-e-Oportunidades_Web_30Ago12.pdf)>. Acesso: 28 set. 2014.
- MARTIRANI, Laura Alves et. al. (2006). *Sociedade de Consumo e Ambiente: Valores Sociais, Necessidades Psicológicas e Nova Educação*. Atas...3o. Encontr o da ANPPAS, Brasília, DF. Disponível em: <[www.anppas.org.br/encontro\\_anual/.../TA42-06032006-184215.DOC](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/.../TA42-06032006-184215.DOC)>. Acesso: 28 set. 2014.
- MARTIRANI, Laura Alves et. al. (Org.). Blog “Educumbatai: uma experiência de jornalismo ambiental universitário”. Piracicaba, 2015. Disponível em: <<http://educumbatai.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 14 jun. 2015.
- MIDWAY message form the Gyre (2012) Chris Jordan, Trailler. 2012 (3m53). Disponível em: [www.midwayfilm.com](http://www.midwayfilm.com). Acesso 27 jun 2015.
- MORAN, José Manuel. (2009) *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Papirus Editora, 2009.
- MORIN, Edgar (2010). *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro,: Bertrand Brasil.
- NEWER, Rachel (do New York Times). (2014). Plástico produzido por humanos vai virar camada geológica, diz estudo. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 5 ago. 2014. Ciência, Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/08/1495261-plastico-produzido-por-humanos-vai-virar-camada-geologica-diz-estudo.shtml>. Acesso: 27 jun. 2015.
- PEREIRA, Heronides dos Santos. et. al. (2008). Replanejamento eco-econômico de ma-

- teriais na percepção de ambientalistas. *Revista Tema*. Campina Grande v. 7, nos 10/11, p. 79-90 Disponível em: <<http://revistatema.facisa.edu.br/index.php/revistatema/article/view/9/pdf>>. Acesso: 15 junho 2015.
- PLÁSTICOS, plásticos e mais plásticos! Ministro verde, [S.l.], 17 maio 2008 Disponível em: <<https://ministroverde.wordpress.com/tag/residuos-plasticos/>>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- PORTILHO, Fátima. (2004) Consumo verde, consumo sustentável e a ambientalização dos consumidores. *Atas do 2o Encontro da ANPPAS*, Indaiatuba/SP. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT05/f%E1tima\\_portilho.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/f%E1tima_portilho.pdf)>. Acesso: 28 set. 2014.
- SERRES, Michel (1991). *Contrato Natural*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SEWELL, G.H. (1978). *Administração e controle da qualidade ambiental*. São Paulo, USP.
- SILVA, Gabriela Helena da. Efeitos do uso do cloro no tratamento de água. Piracicaba, Blog Educorumbatai, 3 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.educorumbatai.blogspot.com.br/2011/03/efeitos-do-uso-do-cloro-no-tratamento.html>>. Acesso: 21 abr. 2015.
- TÖPFER, Klaus. *As Realizações da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <[http://www.brasilpnuma.org.br/pordentro/artigos\\_008.htm](http://www.brasilpnuma.org.br/pordentro/artigos_008.htm)>. Acesso 11 nov. 2007.
- VEJA ON-LINE (2001). Entrevista Lester Brown. 9 de maio de 2001. Disponível em: <[veja.abril.com.br/090501/entrevista.html](http://veja.abril.com.br/090501/entrevista.html)>. Acesso: 28 set. 2014.
- WORLDWATCH INSTITUTE. *Estado do Mundo, 2004: estado do consumo e o consumo sustentável*. Salvador, BA: Uma Ed., 2004, 326p. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books-MS/EM2004.pdf>>. Acesso: 28 set. 2014.