

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: ANÁLISE DA PROPOSTA CURRICULAR DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IFTO**

**Ronisson Alves de Souza<sup>1</sup>, Ivan Contini Abilio<sup>1</sup>, Adriana Lopes Leal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduandos do curso de Licenciatura em Física – IFTO. Bolsistas de Iniciação Científica. e-mail: ronisson.souza@gmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Educação Científica e Tecnológica – IFTO. Docente do *Campus* Palmas. e-mail: adrianall@ifto.edu.br

**Resumo:** O presente artigo apresenta resultados de uma pesquisa documental, realizada com o objetivo de identificar e analisar ementas, conteúdos, temas, objetivos e bibliografia da Proposta Curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Palmas, buscando o enfoque dado às questões ambientais. As relações procuradas foram analisadas tomando como parâmetro os princípios básicos da educação ambiental crítica. Os dados indicaram que apesar das disciplinas do curso de Licenciatura analisadas oferecerem uma sólida base conceitual, ainda apresentam-se distantes da perspectiva crítica almejada.

**Palavras-chave:** formação de professores, currículo, meio ambiente.

### **1. INTRODUÇÃO**

Embora não sejam as licenciaturas a etapa inicial e nem de término do processo de formação de professores é uma etapa fundamental nesse processo. As experiências vividas pelo futuro professor nesse período influenciarão muito em sua prática. Nesse sentido, considerando que a formação acadêmica exerce forte influência sobre as ideias e práticas (FLECK, 1986; 2010) do futuro professor, a reflexão sobre a perspectiva que vem sendo trabalhado o tema meio ambiente nos cursos de formação de professores de ciências é uma ferramenta valiosa para identificarmos o Estilo de Pensamento (FLECK, 1986; 2010) sobre Educação Ambiental que permeia tais cursos, o que possibilita a busca de novas alternativas e mudanças significativas nos processos educativos.

Diante disso, este artigo apresenta resultados de uma pesquisa que objetivou contribuir para o processo formativo de professores da área de ciências naturais no IFTO, com vistas ao desenvolvimento de uma formação docente qualificada e comprometida com os problemas ambientais, visando superar concepções fragmentadas e acríicas de Educação Ambiental presentes no currículo desses cursos. Para tanto, foram analisadas Propostas Curriculares de Cursos (PPCs) de Licenciatura do IFTO, buscando-se aspectos que identificassem qual o enfoque dado às questões ambientais nesses cursos. Contudo, para o presente artigo fizemos um recorte, focando a análise realizada no PPC do Curso de Licenciatura em Física do *Campus* Palmas.

### **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Com base em nosso objeto de pesquisa e no referencial teórico escolhido, conduzimos o presente trabalho pelo caminho metodológico que melhor se aproximou dos sujeitos envolvidos no processo de pesquisa. Nesse sentido, foram utilizados procedimentos de coleta e análise de dados que se enquadraram na Abordagem Qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 13), isto é, que privilegiaram um contato mais direto do pesquisador com a situação estudada, deram maior ênfase no processo do que no produto, retratando a perspectiva dos participantes e flexibilizando a formulação de hipóteses à medida que a pesquisa era desenvolvida (TRIVIÑOS, 2009).

Dessa forma, foi realizada uma pesquisa documental na Proposta Curricular do Curso (PPC) de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do

Tocantins – IFTO, *Campus* Palmas, a fim de identificar em que perspectiva tem sido abordada a questão ambiental nesse curso. A opção em analisar o PPC do curso de Licenciatura em Física do campus Palmas se deu pelo fato de tratar-se da instituição de origem dos pesquisadores. Além do acesso facilitado aos dados, o fato de tratar-se de um curso novo, que requer maior atenção quanto suas bases pedagógicas e epistemológicas.

De acordo com Lüdke e André (1986, p. 39) a pesquisa documental pode fornecer informações importantes para a pesquisa:

Os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

O documento analisado, ou seja, o PPC do curso foi obtido no próprio site da instituição. Concomitante a essa busca realizamos uma revisão bibliográfica, de modo que as etapas da pesquisa não foram estanques em nenhum momento, seguindo a abordagem qualitativa. Para análise do PPC recorreu-se à metodologia da Análise de Conteúdo: pré-análise, codificação, construção das categorias e inferência.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Física do *Campus* Palmas, identificamos que, entre as competências e habilidades, não se encontram de forma explícita a intenção de capacitar professores para um trabalho mais preocupado com a relação da Física com os problemas ambientais e suas soluções. Contudo, em algumas passagens podemos inferir, que de forma implícita, o meio ambiente pode estar sendo incluído. Como podemos verificar nos extratos a seguir:

*“Compete ao profissional preparado para atuar no ensino de Física estar:*

- articulado com os problemas mais urgentes da sociedade e das pessoas;*
- consciente das prioridades impostas pela sociedade” (p.25-26).*

Considerando a importância e a recorrência do assunto da problemática ambiental, e principalmente, considerando os potenciais efeitos da mesma ser ignorada, é mais do que esperado que esse assunto esteja incluso nos “problemas mais urgentes da sociedade e das pessoas”. Diante disso, esse tema se encaixa como uma “das prioridades impostas pela sociedade”, mas apesar disso, a temática ambiental, se estiver sendo enfocada no curso, parece ser de maneira superficial, pois diversas vezes aparece mais como apenas um tópico nos ‘estudos da natureza’.

No PPC, na seção destinada a caracterizar o perfil do egresso, identificamos um ponto importante para uma formação ambiental crítica. O documento expressa que para alcançar o perfil de profissional desejado é necessário:

*“Reconhecer a influência da Física no (re)dimensionamento dos contextos cultural, social, político e econômico do mundo moderno; Demonstrar comprometimento ético e responsabilidade social no exercício profissional; Compreender o papel social da escola; Avaliar*

*o impacto do conhecimento técnico, científico e tecnológico em diferentes contextos [...]” (p. 26).*

Logo, o perfil desejado inclui que o formando tenha conhecimento da capacidade de mudança da física, parte implícita da influencia da física, em uma série de contextos, ter decência, ética e responsabilidade social no exercício profissional, o que implicam também entender quais os efeitos de suas ações no ambiente em geral, entender a função da escola, no âmbito social e avaliar o impacto que seus conhecimentos podem ter em diversos contextos, pode nos remeter às relações da física com o meio ambiente. Nesse sentido, podemos entender que o perfil desejado implicaria em um estudo da problemática ambiental e da formação de um profissional atuante, focado nas atuais e futuras capacidades do aluno de interferir no meio a sua volta.

No que se referem às competências gerais que devem ser desenvolvidas pelos formandos em Física, identificamos duas que podem mostrar a intenção curricular de serem trabalhadas as questões ambientais, embora ainda de maneira não direta:

*“Elaborar proposta de intervenção na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural e; Atuar como profissional ético capaz de opinar e propor soluções para o cotidiano e a vida real, na sociedade em que estiver inserido”.*

Entretanto, mesmo as competências acima nos indicando uma abertura para a inserção de questões ambientais, notamos que as habilidades sugeridas, podem não contribuir para que isso seja alcançado. As habilidades descritas no PPC foram: 1. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais; 2. Resolver problemas experimentais, desde seu conhecimento e a realização de medições, até a análise de resultados; 3. Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade; 4. Concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada; 5. Utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados; 6. Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional; 7. Conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições seja em análise de dados (teóricos ou experimentais); 8. Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas; 9. Apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras.

As habilidades 1, 2, 3, 5, 6 e 9 são focadas a um uso laboratorial da física apenas, não sugerindo análises de ordem ambiental. A 4 e a 7 também se aplicam fundamentalmente ao estudo laboratorial e experimental da física. Contudo, se elas tivessem um enfoque crítico e reflexivo, poderiam privilegiar a relação desse conteúdo com a ciência, a tecnologia e a sociedade, portanto com o meio ambiente. Por outro lado, a habilidade 8 apresenta uma relação direta com as competências anteriormente elencadas e também com a questão ambiental, remetendo a um conteúdo mais abrangente, que a mera instrução instrumental da física.

O curso possui um total de 3.380 horas, destas identificamos duas disciplinas, com potencial para a discussão das questões ambientais: Educação, Sociedade e Cultura, de 40 horas (02 horas semanais) e Energia e Meio Ambiente, de 20 horas (01 hora semanal). Porém ao analisarmos o Plano de Ensino da primeira notamos que esta, embora conduzindo um debate profundo sobre as relações entre educação e sociedade, não traz entre seus objetivos, bibliografias e conteúdos abertura para a dimensão ambiental.

Análise da Unidade Curricular de Energia e Meio Ambiente.

Sendo assim, a unidade curricular/disciplina de Energia e Meio ambiente é a única do PPC do curso de licenciatura em física, ofertado no IFTO, *Campus* Palmas com direcionamento a temática ambiental, por isso será a primeira unidade curricular a ser analisada.

Em primeiro lugar, é importante frisar que “Energia e Meio Ambiente” não se trata de uma disciplina com enfoque em educação ambiental, mas de temas que trazem a relação entre meio ambiente, ciência e tecnologia, do ponto de vista da Física. Como já diz o próprio título da unidade curricular, o estudo da energia relacionada ao meio ambiente é o enfoque dado à unidade curricular, logo é natural antecipar um plano de ensino deslocado do estudo da natureza propriamente dita para um estudo de sua relação com a produção e utilização de energia no ambiente humano. Pode-se dizer que um estudo do meio ambiente numa abordagem antropocêntrica (TOZONI-REIS, 2008), ou seja, a natureza a serviço da humanidade.

Analizando a ementa da disciplina, identificamos os seguintes temas: “Energia e conservação; Mecânica da energia; Energia Solar; Energia nos sistemas biológicos; Poluição do ar e uso de energia; Aquecimento global; Efeitos do uso da radiação; Fontes alternativas de energia e Questão Energética do Brasil”. Nota-se, como é recorrente a preocupação com efeitos no meio ambiente e nos organismos do uso de recursos naturais pelo homem (Poluição do ar, Aquecimento global, Efeitos do uso da radiação, Energia nos sistemas biológicos). Mas, por outro lado, os temas “Fontes alternativas de energia” e a “Questão Energética do Brasil” podem contribuir para uma abertura a outras discussões, como a dimensão política e social da questão ambiental. O que nos remete a uma maior abrangência do conteúdo.

Nota-se que o termo poluição foi retirado e substituído por “processos químicos industriais existentes” que mostra um enfoque menor no efeito no ambiente desses processos para uma conjuntura mais técnica desses processos. A última, entretanto, pode nos remeter a um contexto mais amplo e, portanto, mais relevante para a formação ambiental crítica. Diversos autores (LEAL, 2002; SANTOS, 2011) nos mostram a importância de se inserir conteúdos que discutam outros aspectos para além dos técnico-científicos, visando a formação do educador ambiental, como, por exemplo, os relacionados à filosofia, política história e sociologia das ciências.

Embora os conteúdos estejam focados no tema “energia”, algumas competências e habilidades ampliam esse estudo. Como o caso da habilidade de que o estudante, assim que terminar o curso será capaz de raciocinar e “analisar [...] problemas de degradação ambiental, discutindo suas causas e soluções técnicas” mesmo que em relação à “noção corrente de energia”. Isso implica que ao menos a habilidade de problematizar a relação entre a degradação ambiental e uma noção não natural e também terá de ser capaz de discutir e pensar possíveis soluções aos problemas tendo em vista as suas capacidades técnicas. Outras competências também indicam um envolvimento mais político e crítico com ao menos um dos filamentos retiráveis da discussão ambiental, no caso o “desenvolvimento energético sustentável”, o que necessita de um conhecimento não só técnico na área como também um mínimo conhecimento do método político de decisão e implementação de tais “políticas e planos de ação”.

O conteúdo programático apresentado no plano de ensino, sinteticamente versa sobre os temas: 1. Energia; 2. Mecânica da energia; 3. Poluição do ar e uso de energia; 3. Aquecimento global e efeito estufa; 4. Efeitos e usos da radiação; 5. Fontes alternativas de energia; Biomassa das plantas ao lixo; Energia geotérmica; 6. Questão energética no Brasil; 7. Funcionamentos das usinas nucleares e term nucleares; 8. Reservas energéticas mundiais; 9. Armazenamento e transporte de energia; 10. Eficiência energética; 11. Legislação ambiental vigente.

O primeiro conteúdo apresentado é importante à manutenção da disciplina, haja vista sua própria designação, e ele também soluciona a questão do plano de ensino de qual o tipo de conservação se fala, no caso a conservação física da energia, e apresenta uma pequena relação com conteúdo ambiental, mesmo que na área de uso de energia do ambiente. O terceiro e o quarto inciso apresentam estudos dos resultados destrutivos da relação do homem sobre a natureza e o quinto parece apresentar apenas um estudo superficial do estudo dos efeitos da

radiação sobre sistemas biológicos. O sexto e o sétimo estudam a questão da geração de energia moderna e alternativas sustentáveis, focando-se na realidade brasileira. O oitavo, que estuda a questão das usinas nucleares e termonucleares, deveria repassar a questão da problemática relacionada a poluição nuclear e a possibilidade de vazamentos que gerariam catástrofes e danos incontáveis, em âmbitos humanos e ambientais (se considerados como termos âmbitos diferentes). O nono deve repassar as reservas de energia e combustíveis naturais, como carvão, petróleo, madeira, bacias hidrográficas, gás natural. O décimo inciso cita a questão do armazenamento e transporte de combustíveis, temática que pode incluir os medos e problemas ambientais com relação a vazamentos e escoamentos. O décimo – primeiro ressalta a eficiência energética, podendo ressaltar a eficiência energética de diferentes fontes naturais. E por último a legislação ambiental vigente, que tem óbvias ligações com a temática político ambiental. O segundo inciso não cita qualquer relação com a problemática do meio ambiente, mas é o único a fazer isso.

Também foram analisadas as bibliografias utilizadas no curso (Tabela 1)

Tabela 1 – Principais obras utilizadas na UC Energia e Meio Ambiente.

OBRA	CARACTERIZAÇÃO	ENFOQUE
Luz, Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento.	Remete a ideia da pura e simples & relação entre a geração de energia e o meio ambiente com a problemática do desenvolvimento.	Contribui para um enfoque Antropocêntrico
Energia e meio ambiente	Remete a ideia da relação entre a produção de energia e o uso do meio ambiente.	Contribui para um enfoque Técnico-Instrumental.
A estrutura das revoluções científica.	Epistemologia	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo.
Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento.	Remete a problemática da questão da geração de energia, o consumo do meio ambiente e a questão do desenvolvimento.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo
Economia do Meio Ambiente: teoria e pratica.	Remete a uma questão de custos do meio ambiente, ligado a questão do valor monetário do meio ambiente.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo
Carvão: o combustível de ontem.	Remete a ideia de um estudo exclusivo, ou no mínimo extremamente focado, do carvão.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo
Educação Ambiental e Sustentabilidade	O título é vago, mas parece remeter a ideia de um estudo de como a educação ambiental se interconecta a da sustentabilidade.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo
Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial	Remete a questão do uso da energia já gerado, a origem do problema energético e as soluções encontradas em âmbitos econômicos e industriais.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo
Revolução Energética do século	Remete a questão do estudo das soluções para os atuais, e futuros,	Contribui para um enfoque Crítico-

XXI: Estudos Avançados.	problemas de energia.	reflexivo
Complete Guide to ISO 14000	Remete a ideia de um livro focado na explicação das regras propostas no ISO 14000.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo
Fontes Renováveis de Energia no Brasil	Remete a ideia de explicar as possibilidades do uso de fontes de energia renováveis no Brasil.	Contribui para um enfoque Crítico-reflexivo

A maioria dos títulos apresenta uma disposição de se trabalhar numa perspectiva mais ampla que incite a abordagem crítica e reflexiva. Isso parece contraditório, ao analisarem-se algumas competências e habilidades e alguns conteúdos listados no Plano da Disciplina.

O que aparece após analisarmos o PPC do curso é que a perspectiva crítica de meio ambiente não aparece explicitamente, mas alguns indícios mostram que existe uma intenção de se ampliar esses horizontes, mesmo que ainda de forma muito incipiente.

Entre as outras unidades curriculares, aparecem algumas que poderiam contribuir para um enfoque mais crítico, como é o caso de: Educação Sociedade e Cultura, Tópicos da Física Contemporânea, ou até mesmo História da Educação, mas em nenhuma delas há tópicos que nos levem a crer a alusão ao meio ambiente ou à problemática ambiental.

## 6. CONCLUSÕES

O presente trabalho possibilitou a incursão pela temática ambiental, atendo-se à relação desta com a formação inicial de professores de Física, no âmbito da educação profissional e tecnológica. No decorrer da pesquisa pôde-se perceber que a Proposta Curricular do Curso investigado apresentou algumas intenções de conteúdos, bibliografias, objetivos que se poderiam trabalhados em um enfoque crítico e reflexivo – apontar para possibilidades dentro da formação ambiental crítica. Entretanto, essas não encontraram correspondência com outros pontos da proposta curricular, tornando-se intenções isoladas em meio a uma formação com uma forte predominância da perspectiva técnico instrumental.

Após ponderar sobre os resultados, nos parece que o enfoque dado aos problemas ambientais na unidade curricular de Energia e Meio Ambiente (única unidade curricular que trata do tema meio ambiente) não estão em consonância com a perspectiva da Educação Ambiental Crítica, mas mostram pontos que poderiam se tornar Críticos reflexivos se conduzidos para este fim. Os dados coletados mostraram uma tendência forte ao entendimento de meio ambiente na perspectiva Racional e Antropocêntrica.

Em suma, os aspectos analisados mostraram que, em termos pedagógicos, o Programa do Curso oferece uma base conceitual sólida, com conhecimentos instrumentais e/ou técnicos bem determinados. No entanto, oferece pouquíssimas possibilidades para uma formação mais abrangente no que se refere à temática ambiental e, quando oferece, como na unidade curricular de Energia e Meio Ambiente, ainda apresenta-se ancorada em perspectivas mais limitadas como a Antropocêntrica e a Racional.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, particularmente ao *Campus* Palmas, pela bolsa concedida, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC.

## REFERÊNCIAS

FLECK, L. La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico. Madrid, Alianza Editorial, 1986.



\_\_\_\_\_. Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico. Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

LEAL, A. L. A Articulação do Conhecimento Químico com a Problemática Ambiental na Formação Inicial de Professores. Dissertação. Mestrado em Educação. PPGE–UFSC. Florianópolis, 2002.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

SANTOS, V. M. K. As configurações das tendências educacionais e pedagógicas e da inclusão da educação ambiental: reflexões iniciais. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação e Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, vol. 18, 2007. Disponível em <<http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3322/1986>>. Acesso em: 10 de Abril de 2014.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação Ambiental- natureza, razão e história**. 2ª ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais – A pesquisa qualitativa em educação**. 1. ed. 18ª reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.