

Eixo Temático ET-01-014 - Gestão Ambiental

## **A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE CAMPO NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO AMBIENTAL - UMA VISITA À CRISTAL, MINA DA PARAÍBA, BRASIL**

Paula Raíza Alves Cavalcante<sup>1</sup>; Silvânia Henrique de Araújo<sup>1</sup>; Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandas do Curso de Engenharia Ambiental do CT/UFPB

<sup>2</sup>Profa. Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba.

### **RESUMO**

O ensino superior tem repercussão positiva na formação de jovens e adultos de diferentes contextos sociais, pois leva à constituição de cidadãos conscientes que passam a pensar de forma crítica e com caráter de cientificidade. Como consequência, tais profissionais passam a colaborar no desenvolvimento da sociedade. O curso de Engenharia Ambiental é um dos cursos superiores cuja formação é permeada pelas questões que envolvem o meio ambiente e tem da Educação Ambiental uma contribuição no campo crítico e metodológico. Uma das opções metodológicas para a formação do engenheiro ambiental consiste em conciliar a teoria com a prática por meio de estudos que aconteçam para além do espaço acadêmico. O presente estudo teve como objetivo analisar uma experiência de visita monitorada interdisciplinar e sua contribuição para a formação do Engenheiro Ambiental. A partir da visita à Mina da Cristal Mineração do Brasil Ltda, situada em Mataraca, PB realizou-se um estudo de correlação entre as atividades desenvolvidas na visita com os conteúdos disciplinares ministrados no Curso de Engenharia Ambiental na UFPB. Foi possível concluir que o estudo feito em campo é muito significativo para a formação profissional, técnica e científica do engenheiro ambiental. O estudo possibilitou, ainda, a percepção e o entendimento sobre várias áreas do conhecimento que são vistas em sala de aula. Torna-se evidente que o estudo de campo mobiliza ações interdisciplinares, com abrangência considerável do conhecimento produzido no espaço acadêmico.

**Palavras-chave:** Ensino Superior; Formação Profissional; Engenharia Ambiental.

### **INTRODUÇÃO**

Na década de 1980, o conselho de Reitores das universidades Brasileiras se reuniu em assembleia para discutirem questões relacionadas à avaliação de desempenho como sendo um compromisso social das universidades. Essas discussões retomaram a ideia da reformulação da Educação Superior, referente à necessidade da criação de um sistema de avaliação. No entanto foi possível destacar alguns problemas relacionados a este sistema, como exemplo a forma de se trabalhar com alunos que apresentam rendimento mais fraco, a escassez de recursos internos conciliado com a necessidade da qualidade do ensino e como atender às demandas por capacitação profissional e aprimoramento cultural (PAUL, RIBEIRO, PILLATI, 1990).

Contudo, sabe-se que o ensino superior tem vários propósitos que trazem benefícios não somente para o estudante, mas para toda a sociedade. De acordo com o art. 43 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, algumas das finalidades do ensino superior são: a formação de cidadãos que detenham um pensamento crítico e científico, a formação de

profissionais que colaborem para o desenvolvimento da sociedade, a promoção e divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos, além da busca pelo aperfeiçoamento cultural e profissional, entre outros.

Mesmo com todos os problemas enfrentados pelas instituições de ensino superior, estas buscam a concretização dos objetivos citados a cima, porém muitas vezes, essas diretrizes são distorcidas pelo sistema capitalista que estamos inseridos, sendo que os estudantes são ensinados somente a atenderem as necessidades mercado, deixando de lado a preocupação com a sociedade e a formação de cidadãos com pensamento crítico.

Pelo exposto, é importante a busca por alternativas para o levantamento deste pensamento crítico, porém quando de fala de universitários, esta situação decai sobre as instituições de ensino em que os mesmo estão inseridos. Logo cabe a estas instituições a buscar por alternativas. Uma delas seria conciliar de forma mais profunda a teoria vista em sala de aula com a prática, fazendo com os alunos possam relacionar o que é visto nos livros com a prática das situações em que eles serão expostos futuramente, sendo este um procedimento metodológico de grande importância. Porém, vale salientar que alguns cursos necessitam mais desta metodologia que outros, pelo fato de alguns abordarem um arsenal de assuntos práticos, porém pelo ponto de vista teórico.

A Engenharia Ambiental é uma área do conhecimento, inserida nos cursos superiores da área ambiental com crescente demanda no Brasil. A identidade profissional do Engenheiro Ambiental é permeada por questões ambientais que exigem uma intervenção educativa na resolução de problemas. Tal compreensão constata-se pelo fato de que as soluções de diversos problemas ambientais na sociedade contemporânea são objeto de trabalho do Engenheiro Ambiental.

O Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba tem como objetivo “Formar engenheiros ambientais, com formação crítica, criativa e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulado na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.” Podendo atuar nas áreas de recursos naturais, recursos energéticos e gestão ambiental, sendo um profissional qualificado para empreender, conceber, implementar, executar, gerenciar e avaliar um grande leque de planos, programas, projetos e processos voltados às questões ambientais da atualidade (CCEAM, 2016).

Para alcançar os objetivos propostos, vê-se necessário a implementação de uma metodologia de ensino que relacione a prática com a teoria vista na sala de aula, para que o estudante consiga aprofundar seus conhecimentos e se tornar um profissional apto as demandas profissionais que lhe forem estabelecidas. Tal metodologia já está inserida no Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso em questão, onde fica claro a importância da aprendizagem associada ao conhecimento prático, por meio de visitas orientadas, eventos, congressos e palestras, bem como o conhecimento da realidade local. Porém, esta metodologia não é seguida inteiramente sendo várias as questões relacionadas a falha desse processo, que vão desde de dificuldades de financiamento a falta de organização e disponibilidade de alguns docentes.

### **Cristal Mineração do Brasil Ltda**

A cristal é segunda maior produtora de pigmento Dióxido de Titânio ( $TiO_2$ ) do mundo. Ao total são sete fabricas espalhadas pelo mundo, sendo somente ma delas no Brasil, que possui três unidades: A Mina do Guajú (Mataraca-PB), a Fábrica em Camaçari (Bahia), e o escritório em São Paulo, que atente a demanda de toda America latina(site). A referida empresa, localizada no município de Mataraca (PB), é responsável pela extração do minério de Titânio (Ilmenita -  $FeTiO_2$ ) do grupo Cristal no Brasil. A Mina do Guajú também produz os

minérios Zircônia ( $ZrSiO_4$ ), Cianita ( $Al_2SiO_5$ ) e Rutilo ( $TiO_2$ ). A matéria-prima extraída em Mataraca segue para a Bahia, onde é realizada a produção do pigmento de dióxido de Titânio pelo processo sulfato. A mineradora Cristal destaca-se por ser a única empresa de mineração de Ilmenita na América Latina. A mina ocupa uma área de 1.050 hectares e consiste em um complexo de planta flutuante, draga e quatro plantas fixas.

A mina do Guajú, na Paraíba, tem seus sistemas de gestão certificados pelas normas ISO 14001:2004 (práticas de Qualidade), ISO 9001:2008 (práticas de Meio Ambiente), OHSAS 18001:2007 (práticas de Saúde e Segurança no Trabalho) e NBR 16001:2012 (práticas de Responsabilidade Social). A sustentabilidade é praticada no cotidiano pelos empregados da mina, tendo como principais programas os de Recomposição de Área Minerada, Educação Ambiental, Reuso de Água e Monitoramento Ambiental.

A empresa Cristal esta em operação desde 1983 no município de Mataraca, porém o sistema de gestão ambiental (SGA) só foi implantado no ano de 2004. A lavra será desativada em 2019, porém o processo de beneficiamento ocorrerá até 2021-2022. Ainda não foi previsto um possível uso para a área do empreendimento após a desativação ainda não está previsto.

A lavra é feita em uma Área de Preservação Permanente (APP), e possui dunas com vegetação fixadora. A empresa Cristal é responsável pela extração mineral e também possui a titularidade da área onde ocorre a lavra, algo que contribui para facilitar a gestão ambiental e minimizar os possíveis conflitos, de acordo com o gestor ambiental da empresa. São movidas 12 milhões de toneladas de areia por ano, para que seja possível a extração do bem mineral, porém, desta totalidade é encontrado apenas 2% de Ilmenita. O procedimento de lavra e beneficiamento do minério é realizado com base em processos físicos (separação gravimétrica, separação magnética e separação eletrostática) não sendo necessária a utilização de nenhum tipo de substância química.

Do total da área de 1050 hectares concedida para a lavra, a mineradora mantém 237 ha intactos, logo, uma reserva legal de 20% da área permanece sem intervenção direta.

São encontrados na área da mineradora 13 aerogeradores, gerando cerca de 10,2 MW de energia mensalmente. São utilizados apenas 3,2 MW pela Cristal e a energia excedente é repassada para a cidade de Mataraca. Toda a energia utilizada na operação da empresa é de fonte limpa e renovável. Em relação ao processo de beneficiamento de Ilmenita, toda energia térmica utilizada é gerada pelo bagaço da cana-de-açúcar (biomassa).

Segundo o gestor ambiental, a matriz energética da Cristal Mineração é composta por 64% de energia eólica, que é derivada do parque eólico localizado na área de posse da empresa (Figura 1), 26% de energia gerada pela biomassa e 10% de origem fóssil.

A empresa possui uma estação de tratamento de efluentes, constituída por um tanque séptico, filtro biológico e o esgoto tratado é direcionado para uma vala de infiltração, a parte sólida do lodo produzido por esta estação e utilizado como adubo para a recuperação das áreas que foram degradadas pela mineração. Essa estação de tratamento foi dimensionada para 300 pessoas.

O Rio Guaju está localizado próximo a área de lavra, é o manancial onde se realiza a captação e o lançamento dos efluentes gerados pelas atividades de mineração. Porém, de acordo com os dados obtidos pelo monitoramento da qualidade da água desse rio, conclui-se que a empresa não altera as características do corpo hídrico, o que demonstra a eficiência do tratamento dos efluentes realizado pelo empreendimento. Também é realizado o reuso de cerca de 90% da água utilizada nos processos da empresa, valor que em alguns meses ultrapassa 95%.

## **OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo analisar uma experiência de visita monitorada interdisciplinar e sua contribuição para a formação do Engenheiro Ambiental, a partir do estudo sobre as aproximações teóricas e práticas observadas durante a visita institucional à Mina da Cristal Mineração do Brasil Ltda (Mina do Guajú) com as disciplinas trabalhadas no curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, para assim, enfatizar a importância do estudo em campo.

## **MATERIAIS E METODOS**

O estudo foi realizado junto à Mina da Cristal Mineração do Brasil Ltda (Mina do Guajú), no dia 01 de novembro de 2016. A pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, buscou apreender a correlação dos estudos acadêmicos aos conhecimentos mobilizados durante o estudo de campo.

A visita proporcionou estudos mediados por exposição de vídeos, palestras, e orientações sobre a responsabilidade profissional da empresa com a gestão ambiental. Foram visitadas diferentes setores da empresa, sob o monitoramento de um funcionário responsável pela Gestão Ambiental. Na ocasião foram esclarecidas as dúvidas e as informações acerca da estrutura funcional da empresa, associada às concepções da educação ambiental impressa nas ações empreendidas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **A Gestão Ambiental na Mina da Cristal Mineração do Brasil Ltda**

A empresa possui uma estação de tratamento de efluentes, constituída por um tanque séptico, filtro biológico e o esgoto tratado é direcionado para uma vala de infiltração, a parte sólida do lodo produzido por esta estação e utilizado como adubo para a recuperação das áreas que foram degradadas pela mineração. Essa estação de tratamento foi dimensionada para 300 pessoas.

O Rio Guaju está localizado próximo a área de lavra, é o manancial onde se realiza a captação e o lançamento dos efluentes gerados pelas atividades de mineração. Porém, de acordo com os dados obtidos pelo monitoramento da qualidade da água desse rio, conclui-se que a empresa não altera as características do corpo hídrico, o que demonstra a eficiência do tratamento dos efluentes realizado pelo empreendimento. Também é realizado o reuso de cerca de 90% da água utilizada nos processos da empresa, valor que em alguns meses ultrapassa 95%. (Figura 1).



Figura 1. Água utilizada na mineração que será reutilizada. Fonte: acervo dos autores (2016).

Em relação aos resíduos sólidos gerados pela Cristal Mineração, pode-se destacar a sucata de ferro. São elaborados relatórios anuais a respeito dos resíduos gerados, atendendo a Lei N° 10165/2000.

Vários tipos de tratamentos são dados aos resíduos da empresa, os resíduos orgânicos são direcionados para a compostagem, que contribui para as etapas do reflorestamento. Os materiais recicláveis são coletados e vendidos. A empresa também possui um aterro controlado de 0,5 ha, onde são destinados cerca de 0,6% dos resíduos gerados (500 kg/mês), e cerca de 1,4% dos resíduos são direcionados para o aterro industrial do município de Goiana (PE). De acordo com o gestor ambiental os custos à Cristal Mineração relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos é inferior a 2 salários mínimos por ano.

Realiza-se o monitoramento das emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), dos ruídos gerados e das águas subterrâneas e superficiais. Como não há utilização de composto químicos no processo de lavra, a turbidez é o único parâmetro monitorado pela empresa e de acordo com as análises feitas, o padrão estabelecido pela resolução CONAMA N° 430/2011 nunca foi ultrapassado.

Há um programa de educação ambiental na empresa que foi iniciado no ano de 1996, este programa já contou com a participação de quase 10000 estudantes.

A recomposição do relevo é realizada em paralelo ao processo de lavra. Também são desenvolvidos trabalhos para a reintrodução e resgate de espécies. A empresa possui um viveiro de mudas e apresenta uma parceria com a população do município de Mataraca para o desenvolvimento de outras espécies vegetais (Figura2).O plantio da vegetação é realizado no período chuvoso e realiza-se a adubação foliar, pois solos arenosos são impróprios para adubação química. Porém, são utilizados herbicidas para a supressão da vegetação exótica. Também é realizado o monitoramento da fauna existente na APP.



Figura 2. Mudas de plantas nativas. Fonte: acervo dos autores (2016).

### **O Curso de Engenharia Ambiental na UFPB – expectativas pra formação do Engenheiro Ambiental**

O Curso de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências de Tecnologia, do Campus I da UFPB teve seu Projeto Político-Pedagógico aprovado pela Resolução nº 29/2008 do CONSEPE. O objetivo do Curso consiste em formar engenheiros ambientalistas, com formação, crítica, criativa e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulado na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Dentre as diversas competências e habilidades necessárias ao egresso deste curso, estão: Realizar e coordenar projetos nas áreas de Construção Civil, Saneamento, Meio Ambiente e Engenharia Legal; Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; Planejar e supervisionar; Atuar em equipes multidisciplinares; Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) do Curso de Engenharia Ambiental, da UFPB deixa explícito que a construção do conhecimento dos graduandos está inteiramente relacionada com a realidade, formando profissionais com capacidade de buscarem ações criativas e científicas, sendo profissionais éticos, responsáveis e competentes. O Projeto também destaca a matriz curricular do curso, que envolve a formação básica, sendo num total de 2580 horas, as horas de estágio supervisionado e conteúdos de formação complementar obrigatória formam ao total 990 horas. Os componentes complementares flexíveis e optativas somam respectivamente 120 e 255 horas, esses componentes são referentes a extensões, aprofundamentos dos conteúdos profissionalizantes e conteúdos que venha a caracterizar a ênfase do Curso.

Diante deste cenário, que envolve o curso de Engenharia Ambiental na UFPB, é perceptível a necessidade da aplicação de estudos feitos em campo para a formação do perfil do engenheiro ambiental. Considerando a visita feita a Mina da mineradora Cristal, foi possível observar e correlacionar as atividades da empresa com as disciplinas que compõem a base curricular do curso. Foram identificadas 17 disciplinas que contém essa relação. Os componentes curriculares envolvidos nesta correlação foram os seguintes: Ecologia Básica Fundamentos da Geologia, Hidráulica, Bases da Educação Ambiental, Direito Ambiental, Gestão de Recursos Naturais, Gestão de Recursos Hídricos, Sistemas de Esgoto e Drenagem, Poluição Ambiental, Administração para Engenharia, Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos,

Tratamento de Água e Esgoto, Estudos de Impactos Ambientais e Planejamento e Gestão Ambiental.

Com relação aos conteúdos complementares obrigatórios as disciplinas de Uso e Ocupação do solo, Recuperação de Áreas Degradadas e Energia e Meio Ambiente estão presentes nesta correlação. Dentre os conteúdos complementares optativos temos as disciplinas: Tratamento de Resíduos Sólidos, Diversidade e Conservação da Flora, Diversidade e Conservação de Fauna Brasileira e Auditoria Ambiental. O Quadro 1 expressa essa relação.

Quadro 1: Relação entre os componentes curriculares e a atividades desenvolvidas durante a visita.

| Nº | Componentes curriculares              | Ementas *  | Atividades relacionadas   |
|----|---------------------------------------|--|---|
| 1  | Ecologia básica (1106254)             | Conceitos de conservação e preservação ambientais. Noções de estudos de impactos ambientais. Bases teóricas do desenvolvimento sustentável. Educação ambiental. Legislação ambiental | A empresa apresenta varias intervenções voltadas para a conservação e preservação ambiental, tendo em vista que o ambiente é degradado pelo processo de mineração.    |
| 2  | Fundamentos da geologia (1102116)     | Minerais e rochas  | Foi possível observar e entender o processo de mineração que ocorre na empresa, bem como a destinação desses minérios e sua utilidade.                                |
| 3  | Bases da Educação Ambiental (1106161) | Princípios e estratégias de educação ambiental. A Educação Ambiental como eixo do Desenvolvimento Sustentável.   | A empresa possui um programa de educação ambiental, onde é possível fazer passeios ecológicos e conhecer o museu que revela diversas espécies de fauna e flora local. |
| 4  | Direito Ambiental (1501206)           | O meio ambiente na Constituição Federal de 1988, nas Constituições Estaduais e Leis Orgânicas Municipais. Instrumentos jurídico-processuais de tutela ambiental                      | A empresa segue todas as normas da legislação referentes a mineração e apresenta a titularidade da área, que facilita este processo.                                  |
| 5  | Gestão de Recursos Naturais (1106207) | Estratégias de conservação e gestão de recursos naturais. Licenciamentos no Brasil: Medidas gerenciais para recuperação, remediação e controle de ambientes degradados ou poluídos.  | A mina tem seus sistemas de gestão certificados pelas normas ISO 14001:2004, ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 e NBR 16001:2012.  |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 6  | Gestão de Recursos Hídricos (1703234)        | Informações em Recursos Hídricos. Planejamento. Desenvolvimento. Tecnologias. Instrumentação.  | A mina mantém um Programa de Reuso de Água, que visa o aproveitamento das águas de processo das suas plantas fixas, este sistema permite reutilizar de forma direta e indireta mais de 90% das águas necessárias para seu processo produtivo.                        |
| 7  | Sistemas de Esgoto e Drenagem (1703217)      | Noções gerais sobre sistema de esgotos. Rede de esgotos. Materiais e órgãos acessórios. Interceptores e emissários. Estações elevatórias.                  | A empresa possui uma estação de tratamento de efluentes, constituída por um tanque séptico, filtro biológico e o esgoto tratado é direcionado para uma vala de infiltração.  |
| 8  | Poluição Ambiental (1703238)                 | Conceitos básicos de poluição da água, solo e ar. Compreender a importância e extensão dos problemas de poluição e contaminação.                           | Há o monitoramento das emissões de gás carbônico (CO <sub>2</sub> ), dos ruídos gerados e das águas subterrâneas e superficiais.   |
| 9  | Administração para Engenharia (1204172)      | Gestão de recursos materiais e humanos. Mercado, competitividade e qualidade. O planejamento estratégico da produção.                                      | A cristal é segunda maior produtora de pigmento Dióxido de Titânio (TiO <sub>2</sub> ) do mundo. Tendo como objetivo conduzir os negócios de forma ética, respeitando todas as leis aplicáveis, e tratar todos os conflitos e desavenças com as partes interessadas. |
| 10 | Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (1703202) | Classificação dos resíduos sólidos urbanos. Tratamento e disposição final. Aterro sanitário. Reciclagem. Compostagem. Remediação de áreas degradadas.      | A sucata de ferro é um dos principais resíduos produzidos pela empresa. Os resíduos orgânicos são direcionados para a compostagem. E os materiais recicláveis são coletados e vendidos   |
| 11 | Tratamento de Água e Esgoto (1703170)        | Características das águas residuárias. Níveis e processos de tratamento: físicos, químicos e biológicos. Gerenciamento de lodos de estações de tratamento. | A parte sólida do lodo produzido na ETE por esta estação e utilizado como adubo para a recuperação das áreas que foram degradadas pela mineração.  |



|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 12 | Planejamento e Gestão Ambiental (1705175) | Planejamento do Sistema de gestão ambiental. Ferramentas para a Gestão Ambiental. Gestão ambiental de sistemas produtivos.  | Tendo como compromisso trabalhar de forma responsável com o ser humano e o meio ambiente buscou-se detalhar o sistema de gestão ambiental (SGA), que foi implantado no ano de 2004.  |
| 13 | Uso e Ocupação do Solo (1704237)          | Morfologia, localização, modelos de ocupação e de uso do solo urbano e os efeitos sobre o meio ambiente. Interfaces entre o sistema de transportes, a ocupação e o uso do solo e a questão ambiental. | A mina ocupa uma área de 1.050 hectares e consiste em um complexo de planta flutuante, draga e quatro plantas fixas. A lavra é feita em uma Área de Preservação Permanente (APP), logo contém uma reserva legal de 20% da área permanece sem intervenção direta. |
| 14 | Energia e Meio Ambiente (1703231)         | Fontes Tradicionais, Alternativas e Renováveis de Energia relacionadas com a Engenharia Ambiental.  | A área da mineradora possui 13 aerogeradores, gerando cerca de 10,2 MW de energia mensalmente. A matriz energética é produzida por 64% de energia eólica, 26% de energia gerada pela biomassa e 10% de origem fóssil.  |
| 15 | Recuperação de Áreas Degradadas (1106252) | Diagnóstico de áreas degradadas. Recuperação, restauração e reabilitação ambientais. Reflorestamento, cuidados necessários, estudos de casos.   | A recomposição do relevo é realizada em paralelo ao processo de lavra. O plantio da vegetação é realizado no período chuvoso e realiza-se a adubação foliar. Também é realizado o monitoramento da fauna existente na APP.                                       |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 16 | Diversidade e Conservação da Flora (1106185) | Proteção da biodiversidade vegetal, uma perspectiva brasileira   | São desenvolvidos trabalhos para a reintrodução e resgate de espécies. A empresa possui um viveiro de mudas para o desenvolvimento de outras espécies vegetais.  |
| 17 | Auditoria Ambiental (1102241)                | Sociedade na natureza: a necessidade da Auditoria Ambiental. O que é Auditoria Ambiental. A Auditoria como instrumento de planejamento e gestão de atividades socioeconômicas. | A empresa realiza auditorias internas e externas periodicamente para a validação de suas certificações e aprimoramento do SGA. A implantação e operação da empresa atende aos requisitos legais exigidos pelos órgãos ambientais através da concessão das licenças ambientais e suas condicionantes. |

\*As informações sobre as ementas foram resumidas, considerando as aproximações teóricas com as atividades oferecida durante a visita à Cristal.

A correlação entre os componentes curriculares e os conhecimentos produzidos durante o estudo de campo ficou evidenciada neste quadro no qual é possível observar o leque de possibilidades teóricas e práticas exploradas ou passíveis de aprofundamento que são visibilizadas em uma só visita técnica. Foi possível ver os alunos relacionando vários campos do conhecimento teórico com a realidade prática.

É importante destacar que essas visitas normalmente são feitas somente com o foco em um componente curricular, porém é visível a interdisciplinaridade exigida em um estudo desta natureza. Percebe-se, com isto, a reflexão acerca de uma maior interação entre as disciplinas e articulação entre os professores, para que essas visitas possam ser exploradas de forma mais produtiva.

## CONCLUSÃO

O estudo de campo realizado foi eficiente para o aprofundamento dos conhecimentos ministrados no espaço acadêmico, especificamente, no curso de engenharia ambiental, bem como para que o aluno perceba a complexidade que envolve às questões ambientais implicadas neste estudo.

Foi possível relacionar 17 disciplinas em uma só visita de campo. Logo fica claro perceber a importância da mesma, diante desta relação interdisciplinar, há uma abrangência considerável do conhecimento adquirido.

Por mais que o Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Ambiental destaque a importância das visitas técnicas, estas são pouco vistas pelas estudantes, pois normalmente há problemas relacionados a transporte e financiamento, como também a falta de interesse de alguns docentes no incentivo as essas praticas feitas em campo. Essas atitudes levam a um prejuízo imensurável na formação acadêmicas dos graduandos, pois o estudo em sala de aula é extremamente incompleto para a formação de profissionais que futuramente trabalharam

com assuntos diretamente relacionados ao meio ambiente, é preciso que haja a formação do conhecimento empírico, relacionado com o conhecimento científico, para que os estudantes tenham capacidade de enfrentarem de forma ética e coerente qualquer situação em que forem expostos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Empresa de Mineração Cristal, por ter permitido e orientado durante a visita no âmbito da Mina do Guajú, além de ter disponibilizado informações sobre a empresa. Também somos gratas à professora Camila Cúnico (CT/UFPB), por ter viabilizado o estudo de campo à referida empresa, e, conseqüentemente, possibilitado a realização deste estudo.

## **REFERÊNCIAS**

Brasil. Lei Nº 9394/96, de dezembro de 1996. **Diário Oficial [da] República Federativa**, Poder Executivo, Brasília, DF.  
<[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>Acesso em : 8 de novembro de 2016.

Coordenação do curso de engenharia ambiental, **CCEAM**, Centro de Tecnologia.  
<<http://security.ufpb.br/cceam/contents/paginas/apresentacao#perfilprof>>. Acesso em 8 de novembro de 2016.

**Cristal**. <<http://www.cristal-al.com.br/apresentacao>>. Acesso em 8 de novembro de 2016.

PAUL, Jean-Jacques; RIBEIRO, Zoya; PILLATI, Orlando. **As iniciativas e as experiências de avaliação do ensino superior: balanço crítico**. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior. Universidade de São Paulo. p.1 e p. 23.

VILLAR FILHO, Vilar de Cavalcanti (org.). **Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Ambiental**. João Pessoa, PB: UFPB, 2008.