

A experiência do Projeto Integrador I no curso de PROEJA em Eletromecânica do IF-SC Campus Chapecó

Adriano Larentes da Silva

Doutor em História pela UFSC e Professor do Curso de Eletromecânica do IF-SC, Campus Chapecó.

adriano.silva@ifsc.edu.br

Joni Coser

Doutor em Engenharia Elétrica pela UFSC e Professor do Curso de Eletromecânica do IF-SC, Campus Chapecó

jonicoser@ifsc.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta a experiência vivenciada por meio da unidade curricular Projeto Integrador I, oferecida aos educandos do curso Técnico de Nível Médio em Eletromecânica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Trata-se de uma síntese dos avanços, dificuldades e desafios de um trabalho ainda em construção por professores e toda a equipe de servidores do Campus Chapecó. O estudo usa como referência registros de distintas atividades realizadas coletivamente neste curso por educadores e educandos a partir do primeiro semestre de 2009. A principal conclusão do trabalho é que os Projetos Integradores, se construídos nos moldes apresentados, são uma importante ferramenta para a aprendizagem, a integração curricular e para a difusão de experiências educativas inovadoras e bem sucedidas.

Palavras-chave: Projeto Integrador, Sala de aula, Interdisciplinaridade, Educação Integrada

1. Introdução

Nos últimos anos, os Projetos Integradores (PIs) têm sido utilizados como estratégia de integração e interdisciplinaridade em diferentes cursos e modalidades de ensino no Brasil. São experiências que envolvem educandos e educadores tanto em cursos de nível básico quanto em cursos de nível superior em instituições de ensino públicas e privadas.

Em Santa Catarina, dentre as diferentes experiências existentes, estão as desenvolvidas pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC) em cursos técnicos de nível médio, pós-médio e superior. No IF-SC, os Projetos Integradores são realizados em distintos formatos.¹ O mais usual é aquele em que as aulas são utilizadas para o desenvolvimento de projetos específicos pelos educandos, sob a orientação de um único professor. Uma das experiências de Projeto Integrador, bastante diversa das demais existentes no IF-SC,

é a do curso de PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, na área de Eletromecânica, realizada no Campus Chapecó do IF-SC.

O presente artigo tem como objetivo apresentar e refletir sobre o trabalho realizado no Campus Chapecó por meio da unidade Projeto Integrador I, oferecida no curso de Eletromecânica, desde o primeiro semestre de 2009.

Ao socializar e refletir sobre o trabalho desenvolvido, espera-se contribuir para difundir uma experiência diferenciada e inovadora, cujos primeiros frutos já vêm sendo colhidos. Dentre os resultados até aqui alcançados, estão a sensibilização e aproximação dos professores envolvidos, as aulas integradas, as sínteses e avaliações coletivas, as produções dos educandos e a convicção de que o trabalho interdisciplinar e integrado é possível.

¹ Um dos trabalhos que tratam dos Projetos Integradores no IF-SC foi realizado por Biava et al (2009), sobre a experiência do curso de Design de Produto.

2. Os desafios do trabalho interdisciplinar e integrado

Como mostra Giroux (1997), a escola é um espaço de contradições e de possibilidades. Nela podem se desenvolver tanto práticas conservadoras quanto ações transformadoras.

Mudanças políticas, sociais, econômicas e culturais podem atingir diretamente a escola e o trabalho por ela desenvolvido. Por outro lado, a escola depende, e muito, dos profissionais que nela trabalham. São estes últimos que vivem o dia-a-dia da escola e agem conforme suas possibilidades e as condições dadas. No caso específico dos professores, estes têm como principal tarefa, segundo Giroux (1997, p. 29), a reflexão sobre seu trabalho e devem “ser capazes de moldar os modos nos quais o tempo, espaço, atividade e conhecimento organizam o cotidiano nas escolas”. Para o autor, cabe a eles também, enquanto “intelectuais transformadores”, criarem a ideologia e as condições estruturais necessárias para escreverem, pesquisarem e trabalharem uns com os outros na produção de novos currículos.

Escrever, pesquisar e trabalhar coletivamente na produção de novos currículos têm sido um dos principais desafios enfrentados por milhares de educadores e educadoras brasileiros nas últimas décadas. No caso específico da rede federal de educação profissional e tecnológica, o desafio se tornou ainda maior a partir da publicação dos decretos 5154, de 2004, e 5478, de 2005 (substituído, em 2006, pelo decreto 5840) que trouxeram para a rede federal a necessidade de (re) pensar, além da educação profissional e tecnologia, a EJA – Educação de Jovens e Adultos e os currículos dos cursos técnicos. Como mostram Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) e Ramos (2006) os decretos acima nasceram em contextos de disputas entre um projeto de educação profissional extremamente tecnicista, focado nas habilidades e competências e no mercado, e outro projeto, baseado na perspectiva de uma educação politécnica e integrada. Este último projeto, que, apesar das resistências iniciais, aos poucos vai ganhando corpo na rede federal, tem como uma de suas principais referências o conceito de escola unitária, defendido pelo pensador italiano Antonio Gramsci. Para Gramsci, a escola única rompe com a divisão baseada na escola clássica e humanista e a escola técnica e profissionalizante. Trata-se, segundo ele, de uma escola focada em uma formação mais ampla, “de cultura geral, humanista, formativa, que equilibre equanimemente o desenvolvimento da capacidade de trabalhar manualmente (tecnicamente, industrialmente) e o desenvolvimento das capacidades de trabalho intelectual”

(GRAMSCI, 1989, p.118).

Apesar do trabalho já iniciado, a construção de currículos integrados e de uma escola unitária é um caminho que ainda precisa ser trilhado pela Rede de Educação Profissional e Tecnológica. Nessa empreitada, assumem grande responsabilidade todos aqueles e aquelas que fazem o cotidiano escolar. São esses profissionais que podem ou não materializar um novo currículo e um novo projeto de educação profissional.

A decisão de construir o currículo integrado é, acima de tudo, uma decisão político-pedagógica que precisa ser tomada coletivamente. Se não for assim, haverá nas escolas dois currículos: um oficial e outro real (GIROUX, 1997, p. 57). Tal como ocorreu na definição do projeto do curso de Eletromecânica, Campus Chapecó, a escolha do caminho a seguir nem sempre é unânime e o convencimento do grupo de educadores não ocorre em curto prazo.² Por vezes, é só depois do trabalho iniciado e de inúmeras tentativas exitosas ou fracassadas que ocorre o convencimento e são implementadas, individual e coletivamente, novas práticas educativas.

Tornar realidade a educação integrada exige educadores engajados, convencidos e comprometidos com o trabalho coletivo. Além disso, o trabalho coletivo exige de cada um dos envolvidos o que Freire (2002) chamou de “humildade pedagógica”, tanto no trabalho com outros educadores quanto no trabalho com os educandos, com abertura para dialogar com as dúvidas, as hipóteses e os saberes acumulados por todos.

De acordo com Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p. 100), a integração tem um “(...) sentido de completude, de compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso, de tratar a educação como uma totalidade social”.

2 A definição do projeto do curso de PROEJA Eletromecânica foi objeto de embates e acaloradas discussões no segundo semestre de 2008. Três concepções de curso estiveram em disputa. Com a derrota da proposta inicial, baseada em Temas Geradores, ganhou força um grupo de professores e técnicos que propunha um currículo extremamente tradicional e fragmentado. Nesse contexto foi formulada uma terceira proposta baseada em um eixo integrador, núcleos integradores, áreas do conhecimento e projetos integradores. Foi essa proposta que acabou sendo vitoriosa, mesmo que muitos que a apoiaram estivessem bastante inseguros quanto a sua efetivação. Tal insegurança foi sendo superada no decorrer do primeiro semestre de 2009.

Para estes autores, não existe integração sem o engajamento de cada uma das partes envolvidas no processo educativo. Isto significa que a efetivação do currículo integrado não ocorre sem os conhecimentos específicos acumulados por cada educador e por cada uma das áreas do conhecimento. “(...) a integração de conhecimentos no currículo depende de uma postura nossa, cada qual de seu lugar”, e de que cada educador e educadora tenham uma visão de totalidade sobre o processo de produção da área profissional em que está atuando (RAMOS, 2008, 19). “É uma outra postura epistemológica (...) que se exige, recorrendo a princípios e pressupostos da interdisciplinaridade e da visão totalizante da realidade” (RAMOS, 2008, p. 20). Não se trata, segundo a autora, de somatório, superposição ou subordinação de conhecimentos gerais aos profissionalizantes ou vice-versa, mas sim de sua “integração na perspectiva da totalidade”. Para Ramos (2008, p.20), a integração vai além da interdisciplinaridade, pois enquanto esta última relaciona-se à “inter-relação de diferentes campos do conhecimento com finalidades de pesquisa ou de solução de problemas, sem que as estruturas de cada área do conhecimento sejam necessariamente afetadas em consequência dessa colaboração”, a integração, por sua vez, “ressaltaria a unidade que deve existir entre as diferentes disciplinas e formas de conhecimento nas instituições escolares.”

A partir da experiência vivida no curso de PROEJA Eletromecânica, Campus Chapecó, podemos dizer que a integração é tarefa árdua, é construção cotidiana, é realidade por vezes aparentemente distante, outras vezes muito próxima. Mais do que a integração plena, o que se

vivenciou a partir de 2009 foram momentos de proximidade, de interdisciplinaridade e também de integração. São estes momentos que tornam os grupos mais experientes e com esperança de avançar mais e mais.

A necessidade de registrar e observar em sua totalidade os muitos momentos construídos no primeiro semestre de 2009 no curso de Eletromecânica motivou a elaboração deste artigo. Trata-se de um relato de experiência e de um exercício de reflexão sobre o trabalho realizado. A intenção principal é mostrar o que e como foi feito para que possa servir de apoio à continuidade do nosso trabalho e ao trabalho de outros educadores e educadoras interessados nos desafios de se fazer uma educação interdisciplinar e integrada.

3. O Projeto Integrador como construção coletiva

Apesar de ter sido concebido em um contexto no qual o termo Projeto Integrador já havia sido difundido, a ideia de implantar um Projeto Integrador no curso de Eletromecânica nasceu de intensos debates entre educadores, equipe pedagógica e demais servidores do Campus Chapecó. Tais debates apontavam para a necessidade de desenvolvermos um curso técnico integrado focado no trabalho coletivo e interdisciplinar. As principais referências utilizadas na construção do projeto do curso foram os conhecimentos prévios de todos os envolvidos, experiências de PROEJA já implementadas e escritos de diferentes autores sobre a

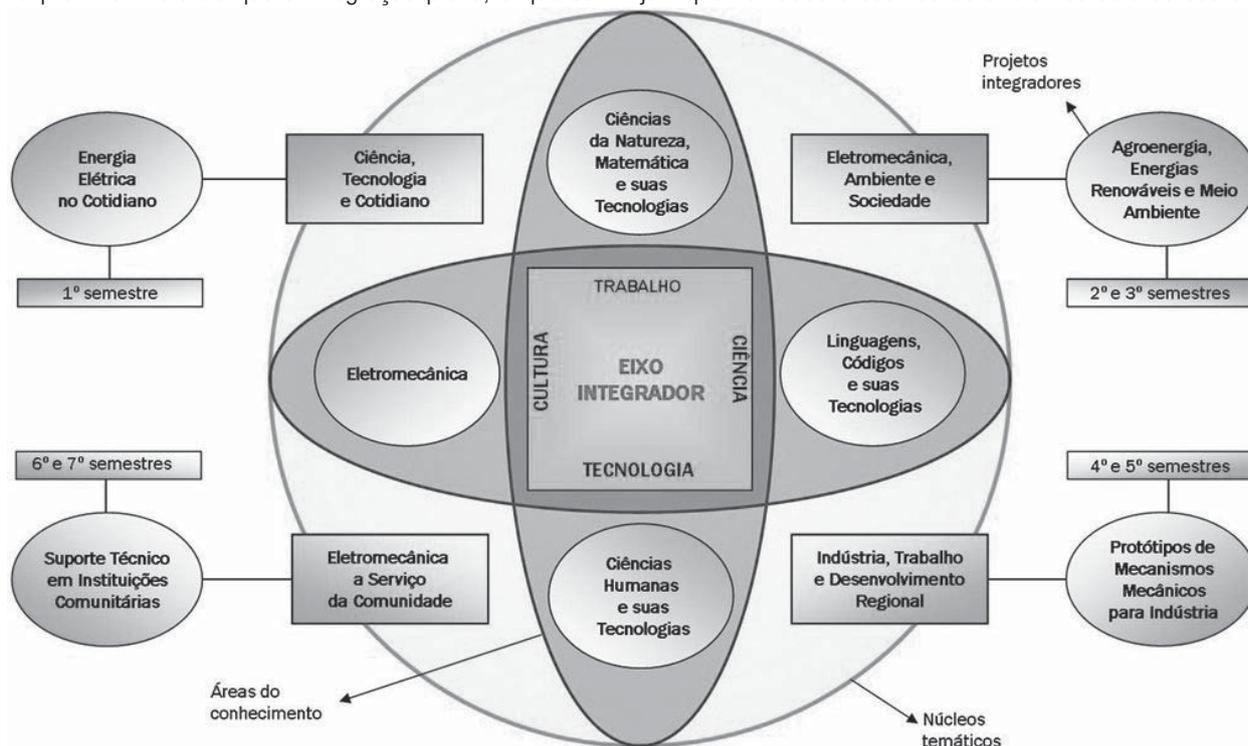


Figura 1: Estrutura Curricular Básica do Curso de Eletromecânica com os Projetos Integradores.

Educação de Jovens e Adultos e a Educação Profissional.

A intenção era de se construir uma proposta de curso em que unidades curriculares técnicas e gerais estivessem próximas e em diálogo constante e que, tal como sugerido por Freire (1998), possibilitasse aos educandos o conhecimento técnico e o entendimento sobre a razão de ser do conhecimento técnico. Nesse sentido, foram elaboradas distintas estratégias, como a construção de um Eixo Integrador (Cultura, Trabalho, Ciência e Tecnologia) e de quatro Núcleos Integradores: (1) Ciência, Tecnologia e Cotidiano; 2) Eletromecânica, Ambiente e Sociedade; 3) Indústria, Trabalho e Desenvolvimento Regional e 4) Eletromecânica a Serviço da Comunidade). Também foram escolhidas as quatro grandes áreas do conhecimento do curso (1) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias,

3) Ciências Humanas e suas Tecnologias e 4) Eletromecânica). A partir disso, foram propostos os Projetos Integradores.

Conforme mostra o esquema da Figura 1, que representa a estrutura curricular básica do curso de Eletromecânica, os Projetos Integradores ocorrem semestralmente, do início ao fim do curso, com temas previamente definidos.

Os temas são: a) Energia Elétrica no Cotidiano; b) Agroenergia, Energias Renováveis e Meio Ambiente; c) Protótipos de Mecanismos Mecânicos para a Indústria e d) Suporte Técnico em Instituições Comunitárias.

São, portanto, quatro temas de Projetos Integradores, os quais devem dialogar com as unidades curriculares, os núcleos temáticos, as áreas do conhecimento e com o Eixo Integrador. Para esse diálogo, os Projetos Integradores foram concebidos como uma unidade curricular integradora, que reúne todos os professores de cada módulo por meio dos temas previamente definidos.

Os Projetos Integradores são coordenados por, no mínimo, dois professores, sendo um da área de conhecimentos gerais e um da área técnica. No entanto, a responsabilidade pela condução das aulas, pelas avaliações e sínteses coletivas é de todos os professores de cada módulo. Por isso, os professores envolvidos com o curso de Eletromecânica têm carga horária destinada às aulas dos Projetos Integradores e precisam estar disponíveis para participar, como responsáveis ou como ouvintes, de aulas temáticas relacionadas ao tema do módulo, de reuniões de planejamento, da elaboração e correção coletiva de avaliações escritas e das orientações dos trabalhos finais. Além disso, caberá a cada educador buscar trabalhar os conteúdos de sua unidade curricular relacionando-os aos

temas e conteúdos desenvolvidos durante as aulas do Projeto Integrador.

Para entender como tudo isso se efetiva na prática cotidiana da escola, apresenta-se abaixo a primeira experiência de Projeto Integrador do curso de Projeção Eletromecânica, desenvolvida no primeiro semestre de 2009.

Refletir sobre essa primeira experiência de projeto Integrador é fundamental, seja para registrar a memória do processo, seja para receber o quanto se avançou nestes últimos anos. Essa experiência é singular, pois marca o desencadear de um processo que envolveu inúmeros educadores, os quais se desafiaram a contruir algo novo que exigia uma mudança nas práticas pedagógicas e na forma de construir o conhecimento.

4. Refletindo sobre a Prática

O tema do primeiro Projeto Integrador, cuja experiência será relatada nesta seção, foi Energia Elétrica no Cotidiano. Este tema é mantido até hoje e tem se ampliado com a inserção de novas temáticas. É um assunto bastante oportuno de se discutir em tempos em que o ser humano está cada vez mais tomando consciência da necessidade de se utilizar os recursos energéticos de forma adequada e reconhecendo a importância desse tipo de energia para o seu dia-a-dia. Como a energia elétrica, nas suas diversas formas de obtenção, vem acompanhando a humanidade e inspirando parte do desenvolvimento do mundo, seu estudo dá margem a inúmeras possibilidades de associação com todas as ciências.

O tema também permite exercitar conceitos de todos os conteúdos profissionalizantes de um curso técnico em Eletromecânica. Um sistema elétrico usual moderno contém elementos mecânicos de infinitos tipos e toda a gama de dispositivos elétricos que os técnicos manipulam em suas tarefas, que estão sujeitas a procedimentos de segurança e uma consciência ampla em sua operação e planejamento.

Por outro lado, o tema é desafiador, pois muitos educandos, embora interessados pelo assunto, o veem como de difícil entendimento e restrito aos detentores das informações técnicas sobre os mesmos. A integração de diversos pontos de vista sobre a energia elétrica, entretanto, atrai interesses associados a diferentes gostos e personalidades, à medida que as pessoas assimilam que os modelos eletromecânicos não se sustentam sozinhos e que não são tão diferentes de outros temas e conteúdos estudados em outras áreas, desde que compreendidos em sua essência.

É interessante descrever pontualmente algumas

metodologias adotadas nos encontros dos Projetos Integradores que permitiram obter os bons resultados apresentados no final desse artigo. Os itens abaixo foram definidos na etapa de planejamento do semestre e, posteriormente, implementados com os educandos, professores e equipe pedagógica do Campus Chapecó.

4.1 - Os saberes dos educandos como ponto de partida

Uma das primeiras atividades realizadas no Projeto Integrador I, a fim de trazer os educandos às discussões sobre o tema Energia Elétrica no Cotidiano e permitir que os mesmos se apropriassem do conhecimento de como os sistemas elétricos estão configurados, foi o levantamento dos saberes dos próprios educandos, a partir de questões norteadoras. Alguns exemplos de questões norteadoras são:

- De onde vem a energia elétrica e quais caminhos ela percorre até sua casa?
- Quem são os proprietários dessas instalações por onde o fluxo energético se estabelece?
- Você considera sua conta de luz cara? O que está sendo pago ali?
- Por que, ocasionalmente, falta energia elétrica?
- Como é o sistema elétrico? Todo interligado ou cada usina geradora produz energia para uma determinada região do país?

As respostas a essas questões demonstram os conhecimentos já existentes, muitos deles vinculados ao senso comum e à prática cotidiana, sendo necessário, porém, conectá-los da forma apropriada e permitir o uso do método científico nas análises. As respostas às perguntas são disputadas pelo tema ser interessante. Todos querem participar de alguma forma ou se sentem estimulados a melhorar sua leitura sobre o tema, dando propulsão à sequência do semestre no projeto.

Nesse aspecto, o que se procura é atingir o objetivo do módulo, ou seja, entender as múltiplas relações entre energia elétrica e cotidiano.

4.2 - Os “Caminhos da Energia”

Uma prática importante, para tornar o ambiente de discussão do tema mais interessante, é quando os educandos são levados a refletir sobre as redes de distribuição que alimentam o bairro, a cidade e o local onde

moram. No primeiro semestre de 2009, isso foi feito como uma observação da rede que alimenta o Campus do IF-SC Chapecó.

Nessa aula, professores de Física, Mecânica e Eletroeletrônica estiveram juntos para tratar de seus conteúdos curriculares à medida que os “caminhos da energia” foram sendo observados e “desvendados”. Na Física, um dos assuntos tratados foi o da condução de corrente nos condutores; na Mecânica, abordou-se sobre parafusos, rebites e a infinidade de estruturas presentes nas redes de distribuição e, na Eletroeletrônica, sobre o enorme potencial de contextualização das suas grandezas elétricas.

A partir de diferentes olhares sobre um mesmo foco foi possível, ao final de uma aula, que educandos e educadores dialogassem também sobre outros assuntos, como mercado de energia, regime de concessões, localização de defeitos e uma série de conceitos avançados a técnicos que, eventualmente, trabalharão com redes elétricas. Portanto, a partir da reflexão sobre os “caminhos da energia”, particularmente, das redes de distribuição, foi possível realizar um amplo debate e trabalhar integradamente conceitos importantes da área de Eletromecânica.

4.3 - A importância histórica da energia elétrica: entre a Literatura, a Física e a História



Figura 2: Aula pautada na integração entre Literatura, Física e História a partir do tema Energia e Cotidiano.

Não é possível tratar de energia elétrica sem pensar nos processos históricos que permitiram aos seres humanos diferenciarem-se de outros animais, gerando novos conhecimentos por meio da interação com a natureza. Como falar dos sistemas elétricos e das fontes de iluminação atuais sem fazer relação com o uso do fogo, da vela, da pilha e, até muito recentemente, do lampião?

No entanto, os processos anteriores que permitiram os atuais usos da energia elétrica em nosso cotidiano não são assuntos apenas da História, mas envolvem diferentes áreas do conhecimento, como é o caso da Literatura e da

Física. Foram essas três áreas que se reuniram em uma das aulas do Projeto Integrador, visando chamar a atenção para a importância histórica da energia elétrica.

A foto apresentada na figura 2 mostra um dos momentos dessa aula. À luz de uma fogueira acesa no pátio do Campus, educandos e educadores refletiram sobre o fogo como uma das mais importantes descobertas da humanidade, conheceram antigos estudiosos da Eletricidade, como Tales de Mileto e Benjamim Franklin, e, após ouvirem o poema I-Juca Pirama, de Gonçalves Dias, dialogaram sobre o uso do fogo por diferentes grupos indígenas. À luz de velas acesas refletiram sobre a história da vela e sobre as fontes de iluminação durante a Inconfidência Mineira, no final do século XVIII. Nesse último caso, a fonte de inspiração foi o poema Romanceiro da Inconfidência: da Bandeira de Minas, de Cecília Meireles.

Ainda no pátio do Campus educandos e educadores, sob a luz de um lampião, dialogaram sobre o lampião como fonte de iluminação durante os séculos XIX e XX. Para isso, o ponto de partida foi a leitura do poema “O Acendedor de Lampiões”, de Jorge de Lima.

No laboratório de mecânica, com as luzes apagadas, a turma ouviu a música Lampião de Gás, de Inezita Barroso, projetada para tocar próxima a um antigo rádio da década de 1950 e, com as luzes acesas, pode conhecer a história do rádio, da pilha e, por fim, da chegada da energia elétrica no Brasil. Esta última parte foi precedida pelo poema “Ode Triunfal”, no qual Álvaro de Campos (Fernando Pessoa), escreve sobre a presença da eletricidade nas fábricas e cidades.

4.4 - A Conta de Luz como estratégia de integração

Em geral, pouco se sabe sobre o que efetivamente é pago nas diferentes tarifas públicas que chegam à nossa casa. A conta de luz é um exemplo claro disso. Nela, há todo um conhecimento técnico acumulado pela humanidade, descrito por meio de siglas e números de difícil compreensão para a maioria da população. Como se mede o consumo de energia elétrica em uma casa e em uma empresa? O que compõe a tarifa de energia elétrica? Como se organizam e qual o papel das empresas concessionárias de energia elétrica?

Responder a estas e outras perguntas foi o objetivo de seis educadores em uma das aulas do Projeto Integrador. De modo mais direto, professores de Eletroeletrônica, Geografia, Matemática e Física estiveram envolvidos. Para isso, os

educandos foram orientados a trazer para a sala de aula diversas tarifas de energia elétrica para serem analisadas.

Tudo o que compõe e influencia, ainda que indiretamente, na tarifa de energia foi analisado. Na Matemática, os educandos entenderam seu perfil como consumidor, utilizando estatística e exercitando os conceitos de média e desvio padrão. Na Física, compreenderam como se estruturam os medidores de energia e os aparelhos eletroeletrônicos. Já na Geografia, refletiram sobre os impactos do horário de verão na conta de luz.

Conceitos relacionados ao mercado moderno de energia e a contratos de demanda também foram tratados, pois muitos alunos trabalham em grandes empresas sujeitas a tarifas de energia que dependem do horário do dia e dos períodos de utilização no ano. Essa reflexão despertou nos educandos a consciência da necessidade de se gerenciar a demanda e os horários de utilização de equipamentos que juntos podem levar um sistema elétrico a uma sobrecarga.

4.5 - As relações entre Química e Eletricidade

As relações entre Química e Eletricidade são extremamente relevantes para o entendimento do tema Energia Elétrica no Cotidiano. Nesse sentido, durante o Projeto Integrador I, houve vários momentos em que os saberes específicos da unidade curricular Química, serviram como um importante elo de integração de conteúdos e temas, especialmente, ao abordar a eletricidade nos fenômenos químicos do dia-a-dia.

Entre as atividades teórico-práticas realizadas, uma, desenvolvida em sala de aula e laboratório, apontou a importância histórica da eletricidade para o desenvolvimento da humanidade, além do entendimento de algumas reações químicas, através de experimento, que exemplificam o funcionamento de alguns dispositivos, tais como, as pilhas e baterias, muito comuns no cotidiano dos educandos. O desenvolvimento desta atividade contou com uma problematização inicial onde foram levantados os conhecimentos prévios dos educandos, através de uma apresentação de material multimídia com fatos históricos sobre a descoberta da eletricidade e as transformações ocorridas na sociedade com o advento desse fenômeno, além de um destaque especial para a utilização de pilhas e baterias no dia-a-dia. A sistematização do conhecimento foi realizada a partir da contextualização e organização de alguns conceitos fundamentais da eletroquímica, como por exemplo, oxidação-redução, fenômeno da eletricidade, pilhas e eletrólise. Por fim, dividiu-se a turma em grupos e, sob orientação, os educandos, realizaram um experimento

simples como método de aplicação do conhecimento adquirido.

Experimento: Demonstrou o processo de perda e ganho de elétrons que ocorrem simultaneamente nas chamadas reações de óxido-redução.

Materiais: copo de vidro; palha de aço e solução de sulfato de cobre – $\text{CuSO}_{4(aq)}$ - 1 mol.L^{-1} .

Procedimento: colocou-se aproximadamente 20 mL de solução de $\text{CuSO}_{4(aq)}$, de cor azulada, no copo de vidro e imergiu-se a palha de aço dentro do recipiente, contendo a solução, aguardou-se alguns segundos e, então, analisou-se os resultados do experimento.

O objetivo dessa atividade foi chamar a atenção de educandos e demais educadores para os fenômenos químicos relacionados à geração de energia.

4.6 - Meio Ambiente e Eletricidade

O tema Meio Ambiente está presente no cotidiano da sala de aula e dos educandos e pode ser abordado sob diferentes enfoques. No caso específico do Projeto Integrador, está intimamente ligado ao tema Energia Elétrica no Cotidiano e, durante as aulas do primeiro semestre de 2009, permitiu a aproximação entre áreas como Biologia, Geografia, Física e Eletricidade Básica. Quais as fontes de energia predominantes no Brasil e no Mundo? Quais os impactos ambientais causados pelo uso atual do petróleo e da hidroeletricidade? O uso da biomassa é uma alternativa viável e ambientalmente sustentável?

As questões acima foram objeto de análise e debate em um dos encontros do Projeto Integrador I. Nessa aula, os professores de Física, Biologia e Geografia mostraram quais são as energias renováveis e as não renováveis existentes e instigaram os educandos a avaliarem os pontos negativos e positivos do uso do petróleo, da hidroeletricidade e da biomassa. O quadro comparativo feito na aula do Projeto Integrador I, além de aprofundar o tema do módulo, também serviu de subsídio para as aulas de Informática Básica, oferecidas à turma de Eletromecânica no primeiro semestre de



Figura 3: Visita Técnica a Subestação de Distribuição da Concessionária de Energia Local.

4.7 - Visita Técnica a uma Subestação da Concessionária Local

As visitas técnicas, como já apontado no início deste texto, foram projetadas como ferramentas de integração das diferentes unidades curriculares e áreas do curso de Eletromecânica.

Uma das visitas técnicas realizadas ocorreu em maio de 2009, quando a concessionária de energia elétrica que supre a cidade de Chapecó, gentilmente, recebeu a turma do Projeto Integrador I em duas noites, para uma visita à principal subestação de energia da cidade.

A Figura 3 ilustra um dos momentos dessas visitas.

O diferencial relacionado às visitas técnicas, a partir deste primeiro Projeto Integrador, foi a maneira como estas foram trabalhadas, com uma etapa de preparação, outra de realização da visita e a última de retorno e socialização das observações feitas:

- Aula de preparação para a visita: na sala de aula, se fez uma explanação sobre as subestações e professores de todas as áreas sugeriram questões a serem observadas na visita. Exemplos de questões, com as respectivas áreas de conhecimento, seguem abaixo:

- Quais elementos de máquinas podem ser observados na instalação visitada? (questão de Mecânica);

- Quais são os principais equipamentos observados e sua função? (questão sobre o sistema elétrico);

- É possível observar que tipo de linguagens na sinalização da subestação? (questão de Português);

- Quais grandezas elétricas são monitoradas pelos técnicos? (questão de Física – eletricidade);

- Qual o contexto histórico da instalação da subestação? (questão de História);

- Como o horário de verão tem influenciado no comportamento da carga suprida? (questão de Geografia);

- Como o processo de corrosão de estruturas

metálicas é observado e tratado em uma subestação? (questão de Química)

- Visita Técnica: na qual os técnicos da empresa concessionária se dispuseram a mostrar as instalações e responder as perguntas dos educandos, reunidos em grupos temáticos. As perguntas foram as sugeridas acima e outras feitas de acordo com a curiosidade de cada um.

- Retorno e socialização do que se observou na visita: diferentes grupos responsáveis por analisar as questões propostas apresentaram seminários para apurar o resultado das observações da visita. Neste ponto, os professores consolidavam as observações, salientando o conhecimento trabalhado nas unidades curriculares e sua importância naquele ambiente.

4.8 - As Avaliações Coletivas

A exemplo de outras unidades curriculares do curso de Eletromecânica, as avaliações do Projeto Integrador ocorrem a partir de uma “perspectiva processual e contínua, que busca a (re)construção do conhecimento coerente com a formação integral dos educandos, por meio de um processo interativo, considerando que o educando é um ser criativo, autônomo, participativo e reflexivo, capaz de transformações significativas na realidade” (PROJETO, 2008, p.94) . Nessa perspectiva, a avaliação de cada educando ocorre ao longo do semestre e leva em conta sua participação e envolvimento nas aulas e seu desempenho nos diferentes trabalhos individuais e coletivos propostos pelo grupo de professores: sínteses escritas das aulas, debates, seminários, relatórios de visitas e aulas de laboratório, avaliações de conteúdos interdisciplinares, trabalhos de pesquisa, entre outros.

No caso específico das avaliações de conteúdos, são programadas para servir como síntese de um conjunto de temas/tópicos interdisciplinares abordados pelos professores. Neste primeiro semestre, estas avaliações ocorreram em dois momentos, em abril e junho, constituindo-se em dois momentos de grande aprendizado para educadores e educandos.

Na primeira avaliação, realizada em abril, um dos grandes desafios da equipe de educadores foi pensar uma avaliação que fosse a síntese de inúmeros assuntos debatidos. Nesse caso, cada unidade curricular ou área do conhecimento elaborou suas questões que foram reunidas e debatidas pelo grupo de professores. Um dos grandes desafios iniciais foi definir questões integradas, pois se fosse mantida a lógica de questões por unidades e áreas, a avaliação teria mais de 20 perguntas. A solução encontrada foi fazer questões a partir de temas trabalhados

interdisciplinarmente. A primeira questão pensada deveria retomar a aula sobre a importância histórica da energia elétrica. Para isso, o ponto de partida era a análise e interpretação do poema “O acendedor de lampiões” sob o enfoque da Linguagem, Códigos e suas Tecnologias e da História. A segunda questão retomou os assuntos abordados na aula sobre Química e Eletricidade, pedindo aos educandos para simular o funcionamento de uma pilha e para explicar como é possível aproveitar a energia elétrica gerada por meio de uma reação espontânea de oxidação e redução. A terceira questão retomou os assuntos tratados pela unidade Biologia e dizia respeito à energia gasta diariamente pelo corpo humano, fazendo uma analogia entre as formas de energia orgânica e elétrica. Nesse caso, os educandos deveriam montar um cardápio diário, contendo carboidratos, lipídios, proteínas e fibras e que suprisse suas necessidades calóricas. A quarta questão, elaborada pelos professores de Física, Matemática, Eletroeletrônica e Geografia, solicitava que os educandos analisassem e interpretassem fragmentos de uma conta de luz, indicando os motivos para elevação e diminuição do consumo e tarifa final, bem como mostrando as influências da localização espacial e das estações do ano sobre os números de uma conta de luz. A quinta e última questão pedia para que os educandos relacionassem os conteúdos trabalhados pelas quatro áreas de conhecimento do curso com o tema Energia Elétrica no Cotidiano.

Antes de realizar a avaliação descrita acima, todos os educadores reuniram-se com os educandos para uma síntese coletiva dos conteúdos e temas trabalhados. Após a avaliação, o grupo de educadores se reuniu para a leitura e apreciação das respostas individuais e para a atribuição do conceito final. Já na aula seguinte, foi a vez de devolver e analisar coletivamente com a turma cada uma das questões propostas.

Na segunda avaliação, realizada em junho, as dificuldades da primeira avaliação foram em grande parte superadas. Nessa avaliação, o ponto de partida para a elaboração das questões foi a visita técnica realizada à subestação da Celesc, em Chapecó e os temas/tópicos abordados nas aulas de abril e maio do Projeto Integrador. Nesse caso, foram novamente cinco questões, desta vez bem mais integradas que na primeira avaliação. Na primeira questão, foram retomados os nove temas/tópicos analisados pelos educandos durante a visita técnica, dando a eles a opção de tratar de três temas. Os temas sugeridos encontram-se no quadro abaixo:

- 1) Equipamentos de uma Subestação; 2) Horário de Verão; 3) Linguagem não-verbal;
- 4) História da Celesc; 5) Impactos ambientais de uma subestação; 6) Processos de Corrosão de uma subestação; 7) Painel de potência de saída e faturamento da Celesc; 8) Segurança do Trabalho; 9) Elementos de fixação e estruturas elétricas e mecânicas de uma subestação;

Na questão dois, os educandos foram instigados a desenhar um diagrama comentado de uma subestação, incluindo nesse diagrama pelo menos cinco dos seguintes tópicos: a) Subestação; b) Usina Hidrelétrica; c) Linha de Transmissão; d) Rede de Alta Tensão; e) Placas de Sinalização; f) Trabalhadores; g) Equipamentos de Proteção; h) Tensão Elétrica; i) Consumidores Residenciais; j) Consumidores Comerciais e Industriais; k) Transformadores; l) Linhas de Subtransmissão; m) Alimentadores; n) Localização; o) Campo Eletromagnético. Os tópicos e o diagrama solicitado haviam sido trabalhados em aula durante Oficina de Sistematização que serviu também para o fechamento da visita técnica realizada. A questão três solicitava aos educandos comentar especificamente sobre os elementos de fixação mecânica existentes em uma subestação. A questão quatro tratava das grandezas elétricas estudadas em aula e que podem ser monitoradas (controladas) em uma subestação como a que foi visitada. Já a questão cinco retomava a aula sobre o uso do Petróleo, da Hidroeletricidade e da Biomassa, pedindo aos educandos que identificassem os pontos positivos e negativos de cada uma dessas matrizes energéticas. Na mesma questão, os educandos deveriam ler e interpretar um texto produzido pelos professores de Biologia, Física e Geografia, escolhendo qual seria a fonte de energia a ser utilizada pela fictícia cidade de Gotham City.

Assim como a primeira avaliação, esta última foi retomada com uma aula de revisão e análise com a presença de todos os professores envolvidos no Projeto Integrador. Para complementar as duas avaliações acima e as demais avaliações realizadas, a avaliação final do Projeto Integrador foi um trabalho de conclusão, conforme descrição que segue abaixo.

4.9 - Os Trabalhos Finais

Os trabalhos finais foram projetados pelo grupo de professores do curso de Eletromecânica, como estratégia de encerramento do semestre. A intenção era que, por meio destes trabalhos, educandos e educadores fizessem uma

espécie de síntese final, relacionando tópicos apontados pelos professores de cada unidade curricular ou área com as abordagens feitas até então no Projeto Integrador.

Para facilitar esse trabalho, a turma foi dividida em



Figura 4: Apresentação dos Trabalhos Finais

quatro grandes grupos e, em cada área do conhecimento, organizada por temas e orientadores. Os temas escolhidos pelos educandos para o trabalho final foram: 1) Choques Elétricos: efeitos, prevenção e primeiros socorros; 2) História da Empresa Força e Luz Chapecó; 3) Estrutura (maquete) de distribuição de energia (poste) envolvendo as temáticas elétricas e mecânicas; 4) Maquete de uma casa iluminada por LEDs; 5) Dispositivos elétricos residenciais; 6) Processos

de ocupação da bacia do Lajeado São José; 7) Registro escrito e fotográfico do Lajeado São José e entorno; 8) Processos de tratamento da água captada do Lajeado São José para abastecimento público.

O resultado dos trabalhos realizados foi surpreendente e bastante gratificante, mostrando o grande potencial e criatividade da turma.

As apresentações desses trabalhos ocorreram no final do mês de junho de 2009. Abaixo, na Figura 4, estão quatro imagens das apresentações realizadas.

Na apresentação dos trabalhos finais, percebeu-se o grande entusiasmo dos alunos e orientadores. A grande gama de temas tratados, propostos por professores de áreas diferentes, deu aos dois dias de apresentação um caráter interdisciplinar orientado pelo tema central do Projeto Integrador.

A diversidade de temas levou também a uma diversidade de metodologias de exposição, tais como: encenações, demonstração de produtos, relatos históricos, poesias, execuções de instalações elétricas com testes em tempo real ou também apresentações em formas mais usuais, como a utilização de projeções, porém, de forma bem ordenada. Todos os trabalhos foram muito bem avaliados pelo grupo de educadores na reunião de avaliação final.

Os trabalhos finais, portanto, fizeram parte de um dos momentos de maior aprendizado do semestre, tanto para educandos quanto para a equipe de educadores.

5. Análise de Resultados: avanços e dificuldades de uma experiência em construção

O Projeto Integrador I, iniciado em 2009, foi uma grande novidade tanto para professores quanto para educandos do curso de Eletromecânica. Para os professores permanecia, inicialmente, a dúvida sobre a possibilidade de um trabalho interdisciplinar efetivo. Já para os educandos parecia estranho, num primeiro momento, ter tantos professores juntos em sala de aula para debater um único tema.

Para ambos os grupos, a visualização dos resultados começou a se dar após o primeiro mês de aula. Nesse processo, a boa relação pessoal e profissional, o respeito mútuo e a humildade em querer aprender foram fatores decisivos para que o projeto desse certo.

O reconhecimento desse esforço coletivo veio na última reunião de avaliação, na qual educandos, educadores e núcleo pedagógico se fizeram presentes. Nessa reunião, o Projeto Integrador foi citado pelos educandos como o “momento de maior aprendizado” durante o curso.

Para chegar ao resultado alcançado foram necessários vários ajustes durante a caminhada. Uma das primeiras constatações foi a de que havia excesso de conteúdos e informações em cada encontro e que era necessário fazer uma síntese ao final de cada aula. Também foram reformuladas as avaliações e os momentos de oficinas de sistematização. Outro ajuste importante foi a preparação das aulas a partir de subtemas e questões norteadoras. Estes ajustes ocorreram especialmente após a primeira avaliação parcial da turma, em abril de 2009.

É importante salientar que os erros e acertos do Projeto Integrador I têm sido fundamentais para o aprimoramento dos novos projetos, em andamento no curso de Eletromecânica. As sínteses, as avaliações coletivas, a preparação e retorno das visitas técnicas e a organização temática das aulas foram mantidas. A partir do segundo semestre de 2009, muitos temas antes programados para o Projeto Integrador I passaram a ser trabalhados durante as aulas dos Projetos Integradores II e III. Além disso, a partir deste mesmo semestre, os registros individuais dos educandos sobre as aulas dos Projetos Integradores começaram a ser feitos em portfólios, que passaram também a ser objeto de avaliação. Outra mudança importante foi em relação às apresentações finais que, desde 2010, passaram a ocorrer com todas as turmas juntas, com maior tempo para a apresentação de cada grupo. Nestas apresentações, hoje identificadas como Semana dos Projetos Integradores, têm sido cada vez mais constante a presença de familiares e amigos dos educandos e de outros profissionais da educação interessados em conhecer os resultados dos Projetos Integradores. As visitas técnicas também vêm sendo repensadas e ajustadas.

A partir de 2010 a experiência bem sucedida dos PIs no curso de PROEJA em Eletromecânica influenciou na construção de outros projetos de curso do Campus Chapecó e de outros campi do IFSC. No Campus Chapecó, por exemplo, hoje existem Projetos Integradores também no curso subsequente de Mecânica e no curso superior de Engenharia de Automação e Controle.

No entanto, há ainda vários desafios a serem superados, tais como estimular o desdobramento das aulas do Projeto Integrador em novas atividades interdisciplinares e nas unidades curriculares.

Outro grande desafio, presente em todos os Institutos Federais, é o alto índice de evasão dos cursos. No caso do curso de Eletromecânica, apesar de todo o empenho e dedicação do núcleo pedagógico e da equipe de professores, esse tem sido um dos problemas enfrentados desde o primeiro semestre 2009. Resolver esse problema não é tarefa fácil e que se efetiva em pouco tempo. No entanto,

tanto este quanto os outros problemas e desafios existentes só serão superados com o trabalho coletivo da equipe de educadores e de toda a escola.

Desde 2009, vários avanços têm ocorrido no curso de Eletromecânica, com tentativas de um trabalho cada vez mais integrado, estimulando a pesquisa, o raciocínio lógico e crítico e visão de totalidade em relação a conteúdos técnicos e gerais. Além disso, um dos grandes méritos de toda a equipe é saber ouvir, dispor-se ao diálogo e ao aprendizado constante.

De tudo o que se tem feito até agora há, pelo menos, duas certezas. A primeira é a de que o trabalho interdisciplinar e integrado entre professores da educação geral e áreas técnicas é possível e bastante gratificante. A segunda certeza é a de que os Projetos Integradores, se construídos nos moldes apresentados acima, são uma importante ferramenta para estimular a aprendizagem e a integração curricular e para a difusão de experiências educativas inovadoras e bem sucedidas.

6. Considerações Finais

Este artigo descreveu diversos aspectos da realização coletiva do primeiro Projeto Integrador do Campus Chapecó no curso de Eletromecânica na modalidade EJA. Entre ajustes a serem implementados e avanços alcançados, certamente se obteve um resultado global muito gratificante para todos os envolvidos em termos de crescimento pessoal, profissional e acadêmico. Todos se sentiram desafiados a conhecer outras áreas e integrá-las, reconhecendo seu papel.

Preservar a memória de experiências como a descrita neste artigo é fundamental para a continuidade do trabalho. Afinal, como mostrou Freire (2002), os processos pedagógicos exigem dos envolvidos um movimento dinâmico e dialético entre o ontem e o hoje, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.

A existência de novos Projetos Integradores e sua relevância não é mais passível de dúvidas, pelo sucesso desta primeira experiência.

Trabalhos descrevendo estas novas experiências e os novos temas abordados nos Projetos Integradores surgirão em futuras publicações, contribuindo para que esta ferramenta se torne ainda mais usual nos cursos do Instituto Federal de Santa Catarina e que sirva de referência a todos os educadores interessados em fazer uma educação diferenciada, rumo à escola unitária.

7. Referências Bibliográficas

BIAVA, L. C; MARTINS, C. G; SIELSKI, I.M. O projeto integrador como instrumento pedagógico do curso de Design de Produto do CEFET/SC. Florianópolis: Scripta, fev./mar. 2009.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 23. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. (Coleção Leitura).

_____. Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. 5ªed. São Paulo: Paz e Terra: 1998.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Orgs.). Ensino Médio Integrado: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

GIROUX, Henry A. Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: ARTMED Editora, 1997.

GRAMSCI, Antonio. Os intelectuais e a organização da cultura. 7ª. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1989. PROJETO do curso de Eletromecânica do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Chapecó. Chapecó: IF-SC, 2008.

RAMOS, Marise. A Relação Educação Básica e Educação Profissional na EJA. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Temas de Ensino Médio: formação. Rio de Janeiro: EPSJV, 2006, 185-195.

_____. Concepção do Ensino Médio Integrado. 2008. Disponível em: <http://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integradomarise-ramos1.pdf>. Acesso em: dez. 2009.