

BUSCANDO UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO CONTÍNUA: ENSINO DE ELETRODINÂMICA NO NÍVEL MÉDIO

Jomar Barros Filho¹

Dirceu da Silva²

Resumo: O presente artigo busca apresentar uma discussão sobre a avaliação da aprendizagem, recaindo no ensino da Física, mais especificamente de eletrodinâmica clássica para o nível médio. Estruturamos uma proposta de ensino, baseada em preceitos construtivistas de forma a garantir que a avaliação ficasse integrada ao processo de ensino, formando assim um todo indissolúvel. Também fornecemos considerações sobre os consensos internacionais que aparecem nas publicações da área de ensino de Ciências e suas repercussões sobre a forma de um plano para a ação.

Palavras-chaves: Avaliação da aprendizagem, ensino de Física, planejamento do ensino.

Abstract: *This paper presents a discussion on evaluation of learning in physics education, specifically in the teaching of classical electrodynamics for High School level. We suggest a teaching proposal based in a constructivistic model designed in order to guarantee that the evaluation and teaching processes be in a same integrated structure. We also provide some considerations based on evaluation and assessment international consensus drawn from the most important publications of science education research area.*

Keywords: *Learning evaluation, Physics teaching, teaching planning.*

Introdução

A avaliação escolar do desempenho dos estudantes tem sido um dos aspectos mais complexos e controversos das práticas pedagógicas (Jordão, 1995). Ela é um dos determinantes, constituindo-se muitas vezes o “coração” de todo o processo de ensino e aprendizagem (Alonso, 1995; Carvalho *et al.*, 1995; Aedo, 1996; Gonzáles, 1996; Michel, 1996; Silva e Barros Filho, 1997). Embora hoje existam várias propostas de ensino baseadas em pressupostos construtivistas, mesmo nesses cursos, onde se prima por fazer os estudantes explicitarem os seus conhecimentos prévios, criando atividades de ensino capazes de desafiar essas idéias gerando conflitos cognitivos, fomentando o trabalho em pequenos grupos colaborativos, fazendo os alunos formularem e testarem suas hipóteses, construindo os seus próprios métodos de trabalho, as avaliações apresentam estruturalmente as mesmas características dos cursos tradicionais (Alonso *et al.*, 1992-a).

Neste trabalho, iremos fazer uma discussão crítica sobre a avaliação do rendimento escolar, nos cursos de física, abordando alguns dos principais consensos sobre como têm sido e como deveriam ser as avaliações. Além disso, apresentaremos uma proposta de como inserir um processo de avaliação contínua em um curso de eletrodinâmica de Nível Médio, capaz de gerar feedbacks, sendo usada a favor da aprendizagem dos alunos.

Alguns consensos sobre a Avaliação Escolar

A avaliação do rendimento escolar dos alunos tem sido imune às mudanças culturais através dos anos. Resgatando a sua origem, Wilbrink (1997) explica que na sociedade da Europa

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação, Departamento de Metodologia de Ensino, Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil (e-mail: jomar@unicamp.br).

² Professor Assistente Doutor, Departamento de Metodologia de Ensino, Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil (e-mail: dirceu@unicamp.br).

medieval, a educação baseava-se no ensino dos textos sagrados. Como esses textos eram escritos em latim, os monges europeus precisavam aprender a ler e falar essa língua. Para isso, utilizavam métodos de estudo de gramática originários do Império Romano. Tais métodos, baseados em perguntas e respostas, ajudavam os estudantes em sua tarefa de memorizar informações. Assim, cumprindo tais exigências, os exames obrigavam os estudantes a recitarem respostas a determinadas questões. Isso ficou conhecido como método da recitação. Ainda hoje, grande parte das avaliações nas escolas consiste em recitar, ou dar uma única resposta esperada pelo professor, a questões padronizadas e, muitas vezes, sem sentido para a formação do educando.

Um dos grandes problemas enfrentados por esse tipo de ensino sempre foi o de como conseguir a atenção dos alunos. Para isso, várias formas de punição foram usadas (e continuam até os dias atuais) como uma maneira de garantir a disciplina e a atenção dos estudantes durante as aulas. Nas escolas medievais a punição era uma rotina diária. Já com o surgimento do humanismo, criou-se um sistema que premiava os melhores alunos da classe. Tal sistema dominou a educação ocidental durante o século XIX. Ainda hoje, existem escolas que distribuem medalhas para os “melhores alunos”. Todavia, foi necessário estabelecer algumas regras capazes de identificar quem deveria ser premiado. Assim, criou-se um livro de pontos, ou de notas, o qual ficava guardado durante todo o ano acadêmico. Os pontos eram obtidos através do bom comportamento, ou eram perdidos quando o estudante errava, ou ainda, quando tinha um comportamento indesejável.

Desta forma, foi incentivado um forte clima de competição entre os alunos em busca de recompensa. Este clima submetia-os a fortes pressões, surgindo até várias tentativas de fraudar o sistema. Foi nessa época que os exames orais passaram a ser substituídos pelos escritos. No século XIX, a crença na veracidade e precisão das medidas (menções ou notas), foi muito grande. Talvez este tenha sido o motivo da grande adesão a este sistema, que embora variasse de país para país, mantinha a mesma idéia básica em todo o Ocidente: classificar em faixas para uma premiação, muitas vezes expressa pela promoção escolar, assim como avaliar o desempenho diretamente numa escala de notas (Wilbrink, 1997).

A idéia de atribuir notas ao rendimento escolar dos alunos foi tão amplamente aceita e divulgada, que poucos professores têm refletido sobre as suas implicações. É como se os valores numéricos traduzissem exatamente “o quanto” cada estudante sabe, ou descrevesse a sua competência. Tem sido comum encontrar professores de física que atribuem notas de 0 a 10, com um incremento de 0,5, criando assim uma escala onde os alunos são classificados em 20 pontos diferentes. Poderíamos vir a nos perguntar qual a diferença entre um aluno que tem uma nota igual a 4,8 e outro com 5,1. Será realmente que o primeiro sabe 0,3 a mais que o segundo? O que representa esse 0,3? Provavelmente, para o primeiro aluno, a reprovação. Para o outro, a aprovação!

Nesse contexto, muitos professores de física aplicam provas “objetivas”, que primam pela solicitação de conhecimentos memorizados ou a aplicação mecânica de equações matemáticas para a resolução de exercícios padronizados. Por outro lado, os alunos buscam formas cada vez mais elaboradas para obterem sucesso nesses exames. Surgem as “colas” e as chantagens emocionais. Essas práticas avaliativas geram um desgaste emocional muito grande para professores e alunos. Os primeiros, na maioria das vezes, ficam chateados ao perceberem que os últimos estão burlando o seu sistema avaliativo. Já os estudantes, por algum motivo, sentindo-se injustiçados, estão sempre tentando renegociar as suas notas. É como se a nota fosse equivalente às transações comerciais, pois é negociada de uma “forma bancária” (Freire, 1997). Neste contexto, o professor “deposita” conteúdos escolares nos alunos e, nas

avaliações, faz a sua retiradas da mesma forma que colocou, ou seja, cobrando nas avaliações a simples memorização das soluções de alguns exercícios padronizados. Estes passam a ser a única motivação que os estudantes encontram para realizar as tarefas, prestar atenção às aulas e estudar para as provas (Barros Filho *et al.*, 1998; 1999; 1999-a).

Por outro lado, a avaliação é um requisito básico para o melhoramento da qualidade de ensino, à medida que pode vir a ser usada como um instrumento de feedback tanto para os professores quanto para os alunos (Alonso *et al.*, 1992-b; Alonso, 1995; Peláez, 1995; Rivilla *et al.*, 1995; Aedo, 1996; Giménez *et al.*, 1996; González, 1996; Lobo, 1996; Toranzos, 1996; Silva e Barros Filho, 1997). A avaliação deve servir para acompanhar o desenvolvimento dos alunos, permitindo fazer mudanças, ajustes e correções nas ações pedagógicas, verificando se determinada atividade teve o resultado esperado e se determinado objetivo foi alcançado, propiciando tomar decisões novas e agir sobre a realidade (McDermott, 1991 e 1993, *apud* Silva e Barros Filho, 1997). Para tanto, deve-se utilizar instrumentos os mais diversificados possíveis e mais constantes na sua aplicação, acompanhando o desenvolvimento do aluno, informando-o sobre sua aprendizagem. Essa diversificação, aliada a uma maior transparência dos processos, é capaz de eliminar, em sua quase totalidade, as “engenharias de sobrevivência escolar”³ (Silva e Barros Filho, 1997).

As formas de avaliação devem ser negociadas⁴ com os estudantes, deixando claro quais são os seus objetivos (Alonso *et al.*, 1992-b; Pacheco, 1993; González, 1996). As aulas devem seguir um princípio de transparência. Assim, como ponto de partida de um curso, deve-se estabelecer um acordo (negociação), com os alunos, sobre como será a avaliação a que serão submetidos (Giménez *et al.*, 1996). Pode-se, assim, estabelecer um contrato de avaliação com os estudantes, no sentido de haver uma negociação sobre as formas de avaliação conforme explicitamos acima. Estabelecendo os objetivos da avaliação, isto é, determinando as “regras do jogo”, os professores podem rever as suas práticas (Rallis *et al.*, 1993). Isso criará a oportunidade de usá-la como feedback, propondo sugestões de mudanças (Braskamp, 1989; Rallis *et al.*, 1993).

Estruturando o ensino da eletrodinâmica e a avaliação de forma coerente

As explicações sobre circuitos elétricos simples são de difícil entendimento, pois fios estão na maioria das vezes escondidos em conduites internos às paredes. A opção de escolhermos esse tema está fundamentada nas necessidades atuais que o mundo moderno nos impõe, pois a eletricidade está presente na maioria dos elementos cotidianos. Pensando no conhecimento físico, explicar e entender alguns desses conceitos têm uma importância grande, pois além de poder vir a ser o início das explicações dessa classe de fenômenos, tal estudo possibilita que os estudantes venham a estabelecer algumas das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Barros Filho *et al.*, 1999-a; Silva *et al.*, 1999).

³ Em um trabalho anterior (Silva e Barros Filho, 1997; Barros Filho e Silva, 1998), definimos o termo: “engenharia de sobrevivência escolar”, para enfatizar que existem regras, habilidades e atitudes de alunos e professores que muitas vezes não são explícitas. Há professores que durante várias semanas discutem um determinado texto ou servem-se de demonstrações e definições nas suas aulas e depois acabam cobrando dos seus alunos certos aspectos ou relações que não foram tratadas e vice-versa. Há também os exercícios que apenas o professor conhece; aquele livro diferente do adotado que é fonte para as provas; a segunda avaliação, mais trabalhosa e difícil, porque os alunos obtiveram boas notas na primeira etc., etc. Os alunos têm, por assim dizer, um “sexto sentido” para lerem essas regras implícitas, chegando em alguns casos a testarem hipóteses durante as aulas ou nas próprias provas, para desvelar essas regras ocultas. Quem não se lembra daquele professor que, ingenuamente, dava dicas na aula anterior à prova?

⁴ O termo “negociadas”, de negociar, foi usado no sentido lato, isto é, do latim “nec osciare”, que significa sair do ócio, imobilismo ou buscar avançar.

Mas, na maioria das escolas, o ensino da eletrodinâmica além de avaliar os alunos pontualmente, *priorizam* a resolução de exercícios fechados (no sentido exposto por Alonso *et al.*, 1992-a). Como não há critério de importância entre os conteúdos abordados, os conceitos fundamentais recebem a mesma atenção que os complementos e apêndices. Memorizam-se soluções padronizadas de exercícios modelos. As situações físicas não são abordadas e não se tenta fazer com que os alunos desenvolvam as suas próprias heurísticas (Barros Filho, 1999).

Neste contexto, observamos uma grande distância entre os consensos sobre como que a avaliação deveria ser e como que, de fato, ela tem sido usada na maioria das escolas. Uma das maneiras de buscarmos possíveis soluções, nos aproximando da sala de aula e materializando as propostas pedagógicas em ações concretas, seria através do desenvolvimento de um planejamento mais próximo do que será realizado em sala de aula.

Desta forma, aliadas a uma metodologia com bases construtivistas, as atividades de ensino são reconhecidas como as “portas de entrada” da negociação que se pode vir a fazer entre o conhecimento do professor e do aluno (Silva e Lattouf, 1996). Para que essas atividades tenham possibilidade de gerarem o nível de aprendizagem que tanto desejamos, elas devem ter elevada probabilidade de serem situações-problemas para os alunos, desafiando-os cognitivamente. Segundo Wheatley (1991), um conjunto de tarefas problematizadoras devem ter as seguintes características: a) elas devem ser acessíveis a todos os alunos no começo; b) elas devem convidar os estudantes a tomarem decisões, formulando e testando hipóteses. Para isso, o problema deve contemplar diferentes processos para a obtenção de suas soluções; c) encorajar os estudantes a fazerem perguntas; d) promover discussões e comunicações; e) ser prolongável, no sentido de que devem apresentar desdobramentos e possibilidade de continuidade.

Tais atividades, além de serem coerentes com alguns pressupostos construtivistas, devem contemplar vários instrumentos de avaliações que sejam capazes de proporcionar ao professor, acompanhar o desenvolvimento dos estudantes. Para isso, podemos estruturar o ensino em três eixos principais: conceitos, procedimentos e atitudes (Coll, 1992). Estes três eixos devem ser, mesmo que não exaustivamente explicitados, muito claros, para não cair na ingenuidade de se pretender avaliar se um aluno adquiriu um conceito e acabar por estar avaliando se ele conseguiu executar um procedimento, ou pior ainda, na intenção de avaliar o domínio que um aluno tem de um determinado conceito, acabar por avaliar a sua atitude (Barros Filho, 1999).

Desta forma, se quisermos avaliar o quanto os alunos estão conseguindo aprender sobre um determinado conceito, deveremos usar instrumentos de avaliações que permitam que os alunos mostrem um conjunto de habilidades que correspondam a ter aprendido

⁵ Sobre os planejamentos escolares, em um trabalho anterior (Silva e Barros Filho, 1997), argumentamos que, na maioria das vezes, eles têm servido apenas para prestar contas aos serviços burocráticos, muitas vezes sendo apenas listas de conteúdos copiados de livros didáticos. Por não terem critérios de importância e de hierarquia, além de não apresentarem a forma em que o ensino e a avaliação serão feitas, não permitem a troca, o debate e nem o diálogo construtivo, representando mais uma pilha de papéis muitas vezes inúteis. São “diálogos surdos” ou “letras mortas”, pois não permitem questionamentos e não revelam as intenções pedagógicas dos cursos. Assim, desacreditamos na construção de um projeto pedagógico que não seja coletivo e que não se aproxime do que será feito em sala de aula. Uma resposta possível e cabível para essa necessidade é a construção de um planejamento que possa materializar os conteúdos (leis, teorias, princípios etc.), um esboço das atividades que serão desenvolvidas, os objetivos educacionais a serem alcançados e os possíveis instrumentos de avaliação, para que os professores possam opinar, discordar, concordar, sugerir etc. Com isto, pode-se superar as propostas educacionais genéricas e parciais, muito freqüentes nas escolas

aquele conceito. Para isso, os instrumentos de avaliação devem ser planejados conjuntamente com as atividades de ensino.

Planejamento: aulas de eletrodinâmica

Passaremos agora a apresentar algumas atividades da nossa proposta de planejamento, do curso de eletrodinâmica de Nível Médio, na tabela-1 (Barros Filho, 1999; 1999-b). Esta tabela é composta por três colunas, onde a primeira traz um conjunto de questões que o professor poderá propor aos alunos. Na segunda coluna estão descritas quais são as intenções pedagógicas de cada uma das atividades explicitadas. Já a terceira mostra os instrumentos de avaliação que serão usados em cada atividade. Nesta última coluna, colocamos entre parênteses um conjunto de letras (A; P; C), buscando simbolizar as habilidades que cada instrumento de avaliação pretende acompanhar. Usando A, para atitudes; P, para procedimentos; e C, para conceitos, temos:

C1: Reconhecer um circuito fechado;

C2: Explicar alguns fenômenos elétricos usando o modelo clássico de corrente elétrica;

P1: Estruturar as próprias idéias através de um desenho, ou da linguagem escrita, ou mesmo da linguagem oral;

P4: Elaborar hipóteses;

P5: Construir e aplicar modelos explicativos;

P6: Testar hipóteses;

P7: Fazer sínteses;

P8: Generalizar;

A1: Buscar com que os alunos aprendam a trabalhar em grupo de forma solidária;

A2: Buscar com que os alunos consigam dialogar e respeitar as diferenças;

A3: Ter um posicionamento crítico e investigativo perante uma situação-problema.

Dentro da eletrodinâmica, mostraremos alguns exemplos de atividades abordando os conceitos de circuito fechado e modelo clássico de corrente elétrica. Essas atividades devem ser entendidas como um conjunto de sugestões que podem ser usadas para compor um planejamento. Não é a nossa intenção, ao propor esta forma para planejar o curso de eletrodinâmica, torná-lo rigidamente estruturado, sem possibilidades de mudanças. Acreditamos que esta forma seja capaz de estruturar propostas de atividades a serem realizadas em sala de aula. Além de evidenciar o que se pretende com cada atividade, planejando qual será o momento mais adequado para inseri-la na programação,⁶ esta forma pode melhorar o diálogo entre os professores e o desenvolvimento de um trabalho em conjunto, à medida que poderá servir de veículo para que os professores consigam estruturar as suas idéias sobre ensino podendo, inclusive, trocar informações.

Exemplo:

Tabela 1. Sugestões de algumas atividades de ensino sobre eletrodinâmica.

⁶ A decisão de inserir uma nova atividade de ensino, ou de passar à próxima, deve ser tomada em função do desenvolvimento dos alunos. Embora possamos estimar os momentos em que possamos propor cada uma das atividades, apenas as interações entre professor e alunos, em sala de aula, possibilitarão a tomada deste tipo de decisão.

| Atividades e ações pedagógicas | Intenções pedagógicas | Instrumentos de avaliação |
|---|---|--|
| Professor propõe <u>atividade-1</u> (anexo), onde solicita que os alunos esbocem ligações entre pilhas e lâmpadas elétrica. | Tentativa de identificar as idéias dos alunos acerca de circuito fechado. | Recolhe a produção individual dos alunos e observa a sua participação na atividade. (P1; P4; A3) |
| Professor solicita que os alunos se reúnam em pequenos grupos para discutirem as suas respostas da atividade 1. Cada grupo preparará um cartaz, representando o resultado de suas discussões. | Buscar com que os alunos discutam com os seus pares e consigam reduzir o número de respostas. | Observa a sua participação na atividade. (P1; P4; A1; A2; A3) |
| O professor solicita que cada grupo fixe o seu cartaz na lousa e que um representante de cada grupo apresente e justifique as suas respostas oralmente. O professor faz uma discussão com a classe e classifica as figuras que se apresentarem semelhantes. | Tentativa de fazer com que cada aluno tome conhecimento sobre como os seus companheiros estão propondo soluções ao problema apresentado. | Observação da exposição dos alunos e da sua participação no debate com o grupo classe. (P1; P7; A1; A2; A3) |
| O professor coloca à disposição dos alunos fios, lâmpadas e pilhas, solicitando que, em pequenos grupos, verifiquem se as soluções apresentadas no painel de fato fazem a lâmpada acender | Possibilitar que os alunos tomem contato com lâmpadas, fios e pilhas, tendo a oportunidade de montarem circuitos simples e comprovarem se as soluções que propuseram anteriormente de fato fazem a lâmpada acender. | Observação da participação dos alunos na atividade. (P4; P5; P6; P8; A1; A2; A3) |
| O professor solicita que cada grupo faça um novo desenho, mostrando todos os procedimentos de ligar a pilha à lâmpada, que, de fato, a fez acender. | Busca do estabelecimento da noção de circuito fechado. | Recolhe a produção dos alunos. (P1; P4; P7) |
| O professor solicita que cada grupo fixe a sua figura na lousa a fim de formar um novo painel. Propõe que um representante de cada grupo apresente e justifique as suas respostas oralmente. | Tentativa de fazer com que cada aluno tome conhecimento sobre como os seus colegas estão propondo soluções para o problema. | Apresentação dos grupos. Observação da exposição dos alunos. (P1; P7; A1; A2; A3) |
| O professor faz uma discussão com a classe comparando as antigas figuras com as que os grupos acabaram de apresentar. Além disso, faz uma nova classificação agrupando os desenhos semelhantes. | Buscar a noção de circuito fechado. Reduzir a quantidade de maneiras possíveis de fazer a lâmpada acender. | Observação da participação dos alunos no debate com o grupo classe. (A1; A2; A3) |
| O professor propõe a <u>atividade-2</u> , (anexo) onde solicita que os alunos apliquem a noção de circuito fechado às novas situações. | Possibilita que os alunos apliquem a noção de circuito fechado a diferentes situações. | Recolhe a produção dos alunos. (C1; P1; P4; A3) |

BUSCANDO UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO CONTÍNUA

| | | |
|--|--|--|
| <p>O professor propõe a <u>atividade-3</u>, onde solicita que cada aluno desenhe as ligações internas de uma lâmpada.</p> | <p>Analisar a estrutura da lâmpada que caracteriza o circuito fechado.</p> | <p>Recolhe a produção dos alunos. (P1; P4; A3)</p> |
| <p>O professor coloca à disposição de cada aluno uma lâmpada e solicita que façam um novo desenho representando-a.</p> | <p>Possibilita que os alunos revejam suas idéias sobre como o filamento de uma lâmpada é ligado ao soquete.</p> | <p>Recolhe a produção dos alunos. (P1; P4; A3)</p> |
| <p>O professor solicita que os alunos se reúnam em pequenos grupos a fim de discutirem e compararem as suas respostas, tentando chegar a um consenso. Propõe que um representante de cada grupo apresente e justifique suas respostas.</p> | <p>Busca da reciprocidade social. Tentativa de fazer com que cada aluno tome conhecimento de como seus colegas estão propondo soluções para o problema.</p> | <p>Apresentação dos grupos. Observação da exposição dos alunos. (P1; P4; P5; P7; A1; A2; A3)</p> |
| <p>O professor coloca à disposição dos alunos lanternas e suportes para pilhas e lâmpadas, solicitando que os desmontem e façam um desenho representando suas ligações internas.</p> | <p>Tentativa de fazer com que os estudantes se familiarizem com os suportes de pilhas e lâmpadas. Retomar a temática de circuito fechado.</p> | <p>Recolhe a produção dos grupos. Observação da participação dos alunos na atividade. (C1;P1;P4; P5; P6; P8; A1; A2; A3)</p> |
| <p>O professor propõe que os alunos, em pequenos grupos, respondam ao seguinte problema: <i>“Toda vez que ligarmos um circuito fechado, fazendo uma lâmpada acender, poderemos perceber que ela esquenta. De onde vem esta energia? O que exatamente faz a lâmpada acender e esquentar?”</i> Assim que os alunos terminarem de responder, o professor ministra uma aula expositiva participativa sobre o funcionamento das lâmpadas.</p> | <p>Fomentar uma discussão que será o tema da próxima exposição do professor. Trazer informações para os alunos sobre como e em que contexto a lâmpada foi inventada, como ela funciona e como é fabricada.</p> | <p>Recolhe a produção dos alunos. (P1; P5; A3)</p> |
| <p>O professor propõe a <u>atividade-4</u>, onde solicita que os alunos discutam o que acontecerá se ligarmos uma lâmpada que teve seu bulbo quebrado. O professor trabalha com os alunos o modelo clássico de corrente elétrica, usando uma aula expositiva participativa.</p> | <p>Possibilitar a discussão de algumas características do funcionamento das lâmpadas. Apresentar aos alunos o modelo clássico de corrente elétrica.</p> | <p>Recolhe a produção dos alunos. (P1; P4; A3)</p> |
| <p>O professor propõe a <u>atividade-5</u>, onde solicitará que os alunos explicitem algumas de suas concepções sobre o modelo de corrente elétrica.</p> | <p>Tentativa de problematizar o tema, tendo em vista algumas concepções espontâneas dos alunos, sobre modelo de corrente elétrica, que se mostrem resistentes a mudanças.</p> | <p>Recolhe a produção dos alunos. (C1; C2; P1; P4; P5; A3)</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>O professor solicita que os alunos discutam suas respostas em pequenos grupos, buscando um consenso. Propõe que um representante de cada grupo exponha suas conclusões para a classe.</p> | <p>Busca da reciprocidade social. Tentativa de fazer com que cada aluno tome conhecimento sobre como seus colegas estão propondo soluções para o problema.</p> | <p>Apresentação dos grupos. Observação da exposição dos alunos. (C1; C2; P1; P4; P5; P7; A1; A2; A3)</p> |
| <p>O professor simulará experimentalmente os modelos prováveis de corrente elétrica dos alunos, tentando gerar contradições em seus modelos de corrente elétrica. Solicita que os alunos tentem explicar tais contradições, por escrito e depois oralmente.</p> | <p>Tentativa de questionar os modelos de corrente dos alunos.</p> | <p>Recolhe a produção dos alunos. Observa sua participação na atividade. (C1; C2; P1; P4; P7; A1; A2; A3)</p> |

As atividades de ensino devem permitir que, ao tentar ensinar cada conteúdo, o professor possa considerar as elaborações dos estudantes, buscando a sistematização dos conceitos envolvidos a partir das idéias deles. Acreditamos que estas atividades possibilitem aos alunos interagir não apenas com os objetos do conhecimento, ou seja, com o conteúdo da eletrodinâmica, mas também consigo próprios, com seus pares e com o professor. Estas inter-relações possibilitam o desenvolvimento de atitudes colaborativas e participativas, tornando os alunos capazes de trabalhar em grupo, respeitando as opiniões dos seus companheiros (Nieda e Macedo, 1997).

Compondo a nota através da análise dos processos

A nota final dos estudantes não pode ser obtida a partir de uma simples média aritmética, média composta ou ponderada em geral. Ela deve ser gerada pelo acompanhamento e análise dos processos vividos, caso contrário estaremos jogando por terra todos os processos que foram vivenciados. Assim, ao fazer o nosso planejamento, devemos nos perguntar: Quais são os conceitos, os procedimentos e as atitudes que julgamos ser essenciais que os alunos desenvolvam em nosso curso de Física? Quais são os conhecimentos mínimos que os estudantes devem desenvolver para prosseguirem nos seus estudos? Acreditamos que, se soubermos responder a estas questões, ao planejarmos um curso, conseguiremos estabelecer instrumentos de avaliações que consigam, com uma boa aproximação, acompanhar o desenvolvimento dos alunos nos critérios estabelecidos.

Uma vez definido esses conteúdos mínimos de aprendizagem, os instrumentos de avaliações integrados às atividades de ensino podem permitir que o professor acompanhe o desenvolvimento dos estudantes. Desta forma, caso um aluno atinja apenas os conteúdos definidos como mínimos, ele terá a nota mínima de aprovação. Caso ele não atinja algum dos conteúdos mínimos, o professor terá elementos para realizar um processo de recuperação qualificada (Barros Filho, 1999). Essa é uma das principais vantagens dessa proposta de avaliação. Como quase todas as atividades de ensino contêm algum instrumento de avaliação e estes, de uma forma mais contínua, conseguem dar feedbacks ao professor sobre o desenvolvimento dos alunos, é possível diagnosticar qual a habilidade que um determinado aluno está tendo dificuldade em desenvolver.

Tais diagnósticos devem ocorrer durante todo o processo e os encaminhamentos, medidas tomadas pelo professor, sempre que se detecte um possível problema, acionando a

coordenação pedagógica da escola. É importante que a recuperação ocorra durante o processo, para que o aluno tenha uma maior chance de se recuperar. Feito o diagnóstico, caso o aluno não tenha atingido alguns dos objetivos mínimos, deve-se proceder junto a ele com, por exemplo, alguns dos seguintes atendimentos: conversas de orientação; sugestões de novos estudos; sugestões de formas diferentes de ensinar; sugestões de novas atividades e/ou de novos exercícios etc.

Se após esta recuperação o aluno cumprir o objetivo mínimo que não havia alcançado, ele passará a ter a nota mínima para aprovação (se a nota mínima para aprovação for cinco, ele terá, se a nota mínima for sete, *idem*). Caso durante a recuperação ele atinja o objetivo mínimo e o supere, cumprindo outros objetivos que não haviam sido alcançados, terá uma nota acima da necessária para aprovação.

Considerações finais

À medida que os alunos percebem que o professor é um “aliado”, que busca ajudá-los a construir conhecimentos, tentando desafiá-los cognitivamente, respeitando-os como pessoa, e não alguém que detém a verdade, que apenas “transmite” informações, usando a avaliação como uma forma de controle de conduta, aquilo que chamamos de “engenharia de sobrevivência escolar” será minimizado, podendo até desaparecer.

Propomos uma avaliação como feedback. Em cada atividade, ao recolher a produção dos alunos, o professor terá elementos que possibilitarão redirecioná-la e a escolher o tipo de ajuda que será dada a cada aluno. Entendemos a avaliação como o elemento integrador de todo o processo de ensino e aprendizagem que se dá em sala de aula. Portanto, gostaríamos de ressaltar que, embora tenhamos descrito vários instrumentos de avaliações de uma forma integrada às atividades de ensino, a maneira como será composta a nota final dos alunos pode vir a comprometer todo o processo. Por isso, reafirmamos que a nota final dos alunos deve ser composta pela análise dos processos vividos em sala de aula.

Para que a nossa sugestão de como compor a nota dos alunos possa ser colocada em prática, deve-se estabelecer os conteúdos mínimos de aprendizagem. Acreditamos que a sua determinação, além de fruto da negociação entre os professores, deve estar de acordo com o plano pedagógico de cada escola. Queremos dizer com isso que cada escola tem características próprias que devem ser respeitadas. Assim, por exemplo, ao refletirmos sobre o conjunto de conteúdos e habilidades que os alunos deveriam desenvolver num curso de eletrodinâmica, vemos que uma escola técnica industrial certamente irá exigir um conjunto de conhecimentos mínimos diferente de uma escola mais preocupada em proporcionar uma formação geral aos alunos, ou de uma escola da zona rural.

Desta forma, em uma escola que estabelece em seu plano pedagógico que é seu intuito desenvolver em seus estudantes a capacidade de interpretar e entender alguns fenômenos físicos do cotidiano, neste caso, num curso de eletrodinâmica, os alunos deveriam aprender, minimamente, a explicar alguns fenômenos elétricos, usando o modelo clássico de corrente elétrica, tais como: o funcionamento de aparelhos resistivos (lâmpadas, chuveiros, ferro de passar roupa, torneiras elétricas), estabelecendo relações entre circuito fechado, corrente elétrica, diferença de potencial, dissipação de calor, ou mesmo ser capaz de entender o circuito da instalação elétrica de uma residência.

A avaliação de uma forma mais contínua, coerentemente integrada a um ensino baseado em alguns pressupostos construtivistas e o estabelecimento de conteúdos mínimos de aprendizagem, possibilita ao professor realizar um processo de recuperação qualificado. Pois, à medida que exista a consciência do fundamental a ser aprendido pelos estudantes,

uma avaliação mais contínua pode fornecer elementos ao professor para que este dê a ajuda de que os alunos estejam precisando, não atrapalhando ou inibindo o processo de “crescimento”, mas tentando colaborar com este.

Finalmente, ao expormos a nossa proposta de avaliação contínua em vários cursos de formação de professores, muitos nos perguntam como poderiam aplicar as nossas sugestões às salas de aula que possuem por volta de cem alunos ou mais. Gostaríamos de enfatizar que existe um “entorno escolar” que muitas vezes limita as possibilidades de inovações que um professor (ou um grupo de professores) possa vir a realizar. Em salas com esse número de alunos, o máximo que um professor pode fazer é ministrar uma boa palestra. Tais limitações denunciam o grau de compromisso e o respeito que tais escolas têm com a aprendizagem dos estudantes.

Referências Bibliográficas

- AEDO, E. M. Una mirada a la evaluación en la educación: Nuevas exigencias para la evaluación del rendimiento escolar. Otro reto de la comunidad educativa para mejorar la calidad. *Educación*. 1(20): 49-61. 1996.
- ALONSO, M., GIL-PÉREZ, D., TORREGROSA, J. M. Los exámenes de física por transmisión y en la enseñanza por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*. 10(2): 127-138. 1992-a.
- ALONSO, M., GIL-PÉREZ, D., TORREGROSA, J. M. Concepciones espontaneas de los profesores de ciencias sobre la evaluación: obstáculos a superar y propuesta de replanteamiento. *Enseñanza de las Ciencias*. 5(2): 18-38. 1992-b.
- ALONSO, M., GIL-PÉREZ, D., TORREGROSA, J. M. Actividades de evaluación coherentes con una propuesta de enseñanza de la física y química como investigación: Actividades de autorregulación e interregulación. *Revista de Enseñanza de la Física*. 8(2): 5-20. 1995.
- BARROS FILHO, J., SILVA, D. Avaliação com Elemento de Continuidade do Ensino In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, 6, 2001, Atas... Sociedade Brasileira de Física. 1998. 1 - 13 [CD-ROM].
- BARROS FILHO, J. *Construção de um sistema de avaliação contínuo em um curso de eletrodinâmica de Nível Médio*. 1999. Dissertação de mestrado. Campinas. Faculdade de Educação da Unicamp.
- BARROS FILHO, J., SILVA, D., ALMEIDA, N., SILVA, C. A. D., LACERDA NETO, J.C.N., D., SANCHEZ, C. G. Students Evaluation in the Engineering Courses In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA - COBEM, 15, Bauru, 1999-a. p. 112 [CD-ROM].
- BARROS FILHO, J., SILVA, D., PACHECO, D. Atividades do conhecimento físico para o ensino fundamental: exemplo com circuitos elétricos na 4ª série In: ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DO PROEPRE (Programa de Educação infantil e Ensino fundamental), 16, Laboratório de Psicologia Genética, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, *Resumos...* 1999-b. p. 136 - 137.
- BRASKAMP, L. A. So, what's the use? *New Directions for Higher Education*. 67, 43-50. 1989.
- CARVALHO, A., TERRASÊCA, M. Em torno das práticas avaliativas do 2º ciclo. Avaliar a avaliação. *Cadernos Pedagógicos*. (14): 43-55. 1995.

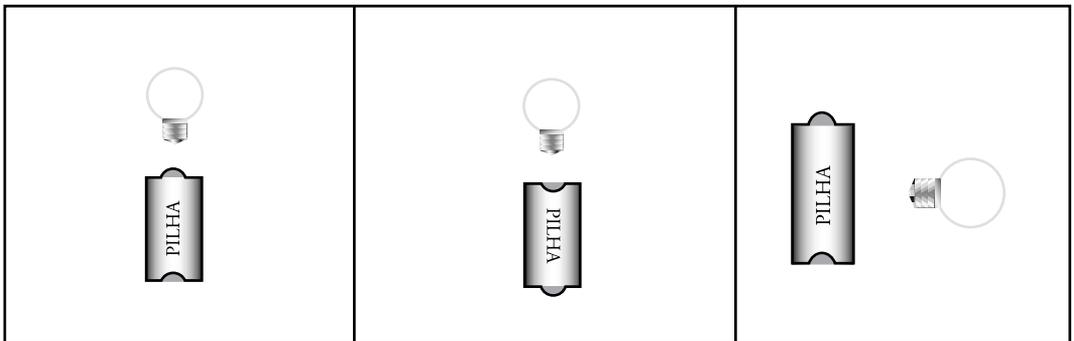
COLL, C. Los componentes del curriculum: ?Qué evaluar? ?Cuándo evaluar? ?Cómo evaluar? In: *Psicología y currículum*. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar. 2. ed. Madrid: Ediciones Paidóis. 1992.

FREIRE, P. Papel da educação na humanização. *Revista da Faculdade de Educação da Universidade do Estado da Bahia-FAEEBA*. Ano 6, nº 7, Jan./Jun. 1997.

Anexo

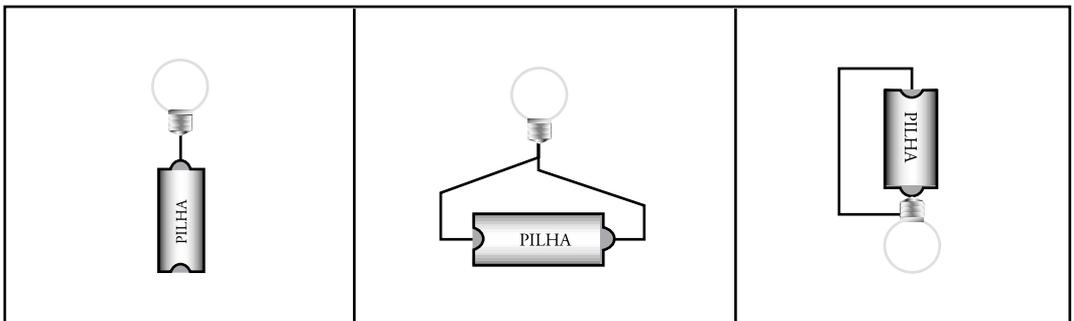
Atividade 1

Em cada uma das figuras abaixo (figura-A), estão representadas uma PILHA ELÉTRICA e uma LÂMPADA. Complete as figuras de maneira que cada uma das LÂMPADAS tenha possibilidade de ser acendida. Considere todas as possibilidades de acender as LÂMPADAS, se você achar necessário.



Atividade 2

Identifique, entre os circuitos abaixo, em quais as lâmpadas acenderiam. Para cada um dos desenhos, explique por que a lâmpada acende, ou não acende.



Atividade 3

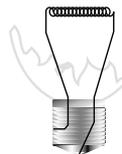
Até agora temos tratado a LÂMPADA como uma “caixa preta”. É como se a LÂMPADA fosse uma caixa fechada cujo conteúdo nós desconhecemos. Com esta atividade vamos tentar entender como a LÂMPADA é por dentro.

Complete o desenho da LÂMPADA, mostrando como você acha que ela é por dentro.



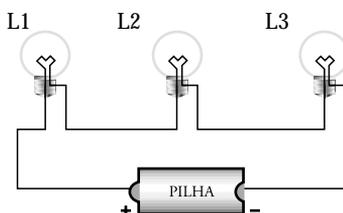
Atividade 4

Se quebrarmos o bulbo da lâmpada, o que acontecerá se a ligarmos?



Atividade 5

Os brilhos das lâmpadas do circuito abaixo serão iguais ou diferentes? Por quê?



**Artigo recebido em 20 de setembro de 2000 e
selecionado para publicação em 6 de março de 2002.**