

**A OPINIÃO DE ALUNOS SOBRE AS AULAS DE ELETRICIDADE: UMA REFLEXÃO
SOBRE FATORES INTERVENIENTES NA APRENDIZAGEM¹**
(Student's opinions on electricity classes: a reflection on factors intervening in learning)

Ana Cristina Garcia Dias [cristcris@hotmail.com]

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS

Vania Elisabeth Barlette [vebarlette@gmail.com]

Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS

Carlos Alberto Gomes Martins [calgoma@uol.com.br]

Escola Estadual de Educação Básica Manoel Viana, Manoel Viana, RS

Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS

Resumo

O objetivo deste trabalho é realizar uma reflexão sobre fatores intervenientes na aprendizagem, considerando a opinião de alunos sobre as aulas de Eletricidade. Para tanto, responderam a um questionário anônimo 46 alunos da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul. As respostas fornecidas foram submetidas a uma análise de conteúdo. Pode-se observar que um dos principais fatores que interfere na aprendizagem de um conteúdo de Física é a possibilidade deste conteúdo se relacionar ou não com experiências cotidianas do aluno. Por sua vez, três aspectos, interdependentes, revelaram-se como fatores que dificultam o aprendizado: 1) a percepção da Física como uma disciplina abstrata e difícil; 2) a deficiência no desenvolvimento de algumas habilidades e competências relacionadas a conhecimentos básicos como interpretação de texto e resolução de problemas matemáticos; 3) a auto-culpabilização do próprio aluno pela deficiência ou ausência de aprendizagem.

Palavras-Chave: aprendizagem; motivação; Eletricidade; dificuldades de aprendizagem.

Abstract

The aim of this study is to carry out a reflection on intervenient factors in the learning, considering the opinion of the pupils in classes of electricity. For that, an anonymous questionnaire was answered by 46 pupils of the third year of the secondary education of a public school in the interior of the state of Rio Grande do Sul; Brazil. Their answers were subjected to an analysis of content. It is possible to observe that one of the main factors which interferes in the learning of a content of physics is the possibility of this content to be related or not with student's daily experiences. In addition, three aspects, interdependent, appeared as factors that make difficult the learning: 1) the perception of physics as an abstract and difficult discipline; 2) the deficiency in the development of some skills and competences related to basic knowledges such as text interpretation and mathematical problems solving; 3) the self-blaming of the pupil for the deficiency or absence of learning.

Keywords: learning; motivation; Electricity; difficulties of learning.

Introdução

Os fatores que interferem na aprendizagem de conteúdos científicos, especificamente de Física, não são totalmente conhecidos, mas estão associados à construção de significados pelo aluno acerca destes conteúdos e a motivação para aprender estes conteúdos.

¹ Trabalho apresentado oralmente no II Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, Canela, RS, 24 a 28 de novembro de 2008.

Neste trabalho, apresenta-se uma discussão sobre fatores intervenientes na aprendizagem de conteúdos de Eletricidade, a partir da percepção de alunos da terceira série do ensino médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul acerca da própria aprendizagem, em uma perspectiva de aprendizagem significativa. Os resultados e discussão que se apresentam se referem a uma pesquisa que envolveu 46 alunos da referida escola, no âmbito de uma dissertação de Mestrado, e que busca contribuir com reflexões em torno das relações entre motivação e aprendizagem de conteúdos de Física.

Os conteúdos de Física relacionados à interação entre cargas elétricas foram escolhidos neste estudo. O conceito de interação, seja entre partículas com massa ou carga, é um conceito central em Física. Os conteúdos de Eletricidade nas aulas de Física durante o ano de 2007 foram trabalhados em vinte e duas horas-aula, de cinquenta minutos cada, com alunos da terceira série do ensino médio. As aulas foram distribuídas da seguinte maneira, no que se refere aos conteúdos e à carga horária: carga elétrica e Lei de Coulomb (cinco horas-aula); campo elétrico (cinco horas-aula); potencial elétrico (cinco horas-aula); corrente elétrica (quatro horas-aula) e resistores (três horas-aula).

Fundamentação teórica

Siqueira (2004) observa que o ensino não pode e não deve ser algo estático e unidirecional; a sala de aula não é apenas um lugar para transmitir conteúdos, mas sim é um espaço vital, onde conhecimentos, valores e comportamentos são construídos ativamente na interação entre professores e alunos. Esse espaço, se bem organizado, pode possibilitar a esses atores a transformação da sociedade em benefício do bem-estar coletivo e pessoal. Assim, almeja-se uma aprendizagem que possibilite professores e alunos se tornarem realmente atores de seu processo educacional. Nesta perspectiva, este trabalho busca suporte na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados, os quais são os produtos finais da aprendizagem, em que o aprendiz relaciona conhecimentos pré-existentes com novas idéias a serem apreendidas, de forma não arbitrária e não literal. (Ausubel, 2003). A aprendizagem significativa é um processo ativo e relacional, no qual conhecimentos (conceitos, proposições e representações relevantes) já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz interagem com as novas informações e idéias, sendo construídos sentidos que podem ou não ser integrados na estrutura cognitiva do aprendiz, modificando-a (Moreira, 1983).

Na teoria de aprendizagem significativa, o aluno é visto como um ser ativo, que possui informações e experiências prévias as quais são fundamentais para a construção de novos significados, uma vez que estas experiências e concepções constituem a base para a construção de novas aprendizagens, servindo de âncora ou suporte (Moreira, 1999). Cabe lembrar que, para que uma aprendizagem significativa se efetue, o material com o qual o professor pretende trabalhar deve ser um material criativo, que faça sentido para o aluno, uma vez que o aprendiz interagirá com o mesmo, adquirindo informações que serão transformadas em novos significados. Ausubel (2003) chama este material de “potencialmente” significativo, ou seja, que possui significado “lógico” para o aprendiz. Outra condição importante para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o aluno esteja predisposto a relacionar, de maneira não arbitrária e não literal, os potenciais significados do novo material com o que ele já sabe.

Nesse sentido, dar voz aos próprios alunos, investigando suas concepções acerca das aulas de Eletricidade e das dificuldades encontradas nas mesmas, pode auxiliar a professores a compreenderem porque certos alunos apresentam resistências à aprendizagem de certos conteúdos na disciplina de Física. O objetivo deste trabalho é investigar e refletir sobre alguns fatores que

estão interferindo na aprendizagem dos conteúdos de Eletricidade em alunos do terceiro ano do ensino médio.

Método

Participantes

Participaram deste estudo 46 alunos, de ambos os sexos, com idades entre 17 e 21 anos que frequentaram a terceira série do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Manoel Viana, da cidade de Manoel Viana, RS, no ano de 2007.

Instrumentos e Procedimentos

Foi aplicado um questionário anônimo que buscou conhecer as opiniões dos alunos sobre o ensino de Eletricidade, ministrado durante o ano letivo de 2007. O questionário contou de quatro questões, a saber: 1) O que você achou das aulas sobre Eletricidade? 2) Indique o que você gostou, quais foram os aspectos positivos; 3) Indique o que você não gostou, quais foram os aspectos negativos; 4) Quais são as principais dificuldades que você encontrou nesta matéria?

Solicitou-se a um colega, professor de uma outra disciplina, que aplicasse o questionário anônimo no período das aulas de Física, nas duas turmas de alunos que participaram do estudo. Essa medida visou reduzir possíveis efeitos nas respostas dos alunos, uma vez que um dos pesquisadores era o professor da disciplina de Física. Esse colega, inicialmente, explicou os objetivos e procedimentos do estudo, solicitando a colaboração dos alunos ao responder os questionários; fez-se a ressalva, nesse momento, que não havia respostas certas ou erradas, e que o importante era que os alunos pudessem expressar livremente o que pensaram sobre as aulas de Física, no que se refere aos conteúdos de Eletricidade. Observou-se que os questionários eram anônimos, para que eles assim se sentissem a vontade para expressar suas opiniões sobre as aulas de Física e suas respectivas aprendizagens.

Análise dos Dados

Para a análise das questões foi utilizada a análise de conteúdo que, segundo Bardin (2004) consiste em demonstrar a estrutura e os elementos do conteúdo para esclarecer as diferentes características do mesmo, extraindo a sua significação. É “uma técnica de investigação que através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações” (Bardin, 2004, p.36).

Resultados

O que achou sobre as aulas de Eletricidade?

Observa-se que uma parte dos alunos avaliou as aulas de Eletricidade como interessantes, pois conseguiam relacionar os conteúdos aprendidos com suas experiências cotidianas. A avaliação positiva foi determinada, principalmente, pela proximidade do assunto com fenômenos presentes em suas vivências diárias. As explicações oferecidas pelo professor foi um outro fator que contribuiu para a avaliação positiva feita pelos alunos.

A6: As aulas foram boas, o conteúdo foi bem explicado e desenvolvido, dando para entender bem o conteúdo.

A7: Eu achei muito legal, pois a eletricidade está presente no nosso dia a dia.

A12: Achei muito importante para aprendermos casos importantes que poderemos usar durante o dia-a-dia e os outros foram muito reprodutivos e divertidos.

A23: Eu achei muito importante porque a eletricidade é uma coisa que a gente convive no dia-a-dia.

Torna-se interessante observar que os alunos valorizam a aplicabilidade dos conteúdos em seu dia-a-dia, chegando mesmo a desejarem realizar experimentos práticos com o tema visto em aula.

A4: Achei muito boa. Agente aprendeu bastante, certamente se acontecer alguma coisa na minha casa vou saber o que fazer e porque aconteceu.

A11: Legais, condizem com nosso dia, e práticas, pois aprendemos sobre as coisas que fazem mover nossos aparelhos.

A22: As aulas foram muito importantes. Porque engloba várias coisas do nosso cotidiano dando então, mais conhecimento e sabedoria para o resto da vida.

Nem todos os alunos acharam os conteúdos de fácil elaboração ou aprendizagem. Esses jovens relatam que apesar de considerarem o tema interessante, acharam os conteúdos difíceis e nem sempre conseguiram acompanhar as explicações oferecidas pelo professor.

A10: Boa, foram bem explicados, mas a matéria é um pouco complicada.

A13: Gostei. Aprendi muitas coisas, foram explicadas bem, mas nem tudo consegui aprender, mas sempre fica um conhecimento melhor.

A41: Eu aprendi algumas coisas e outras eu não consegui entender.

Na avaliação das aulas é interessante observar que alguns alunos atentam para o caráter processual de sua aprendizagem. Os jovens parecem considerar que tanto o maior contato com os conteúdos como a prática de exercícios facilita a compreensão dos mesmos, e pode interferir na motivação para o estudo destes (gostar do conteúdo).

A32: Boas, tive um pouco de dificuldade no início, mas ao decorrer da matéria foram se esclarecendo as dúvidas.

A34: No começo não tinha entendido muito bem, mas depois que fui exercendo os exercícios fui entendendo melhor daí comecei a gostar do conteúdo sobre eletricidade e também das aulas.

Por fim, é interessante observar que o aluno, quando não percebe que houve aprendizagem, tende a se culpabilizar. É difícil para os jovens realizarem críticas à didática ou à forma como as aulas são conduzidas. Contudo, os jovens parecem reconhecer que “mais explicações” (maior frequência de apresentação dos conteúdos, provavelmente de diferentes maneiras) poderiam facilitar a aprendizagem dos conteúdos. Aqui cabe lembrar que, apesar dos cuidados éticos tomados na aplicação dos questionários pelo professor-pesquisador, a sua autoridade docente pode ter inibido respostas que indiquem insatisfação com o método de estudo tradicionalmente utilizado.

A2: Consegui pegar algumas coisas, tenho dificuldade em interpretação, foi médio, muitas coisas não entendi muito bem, é só estudar um pouco mais que aprenderei.

A21: Fui um aluno muito desinteressado e não prestei atenção nas aulas de eletricidade, o pouco que prestei, esqueci. O professor me alertou várias vezes de fracassos, mas não me importei achando que no final recuperava.

A24: Boas, seria melhor ainda se tivesse mais explicação.

O que você gostou, quais foram os aspectos positivos das aulas?

A relação dos conteúdos com o cotidiano também foi um aspecto ressaltado pelos alunos nesta categoria.

A11: As partes que envolvem nosso dia como funcionam usinas, televisões e também os cálculos que desenvolvem nossos raciocínios, e me ajudou aprender o funcionamento dos aparelhos que tenho em casa.

A33: Os aspectos positivos foram algumas noções que muitas vezes pode-se usar em casa, como até mesmo o gasto de energia da nossa casa que muitos não sabiam.

A40: Eu gostei de saber o que acontece com os elementos para transformar algumas coisas para nosso conforto no dia-a-dia, os aspectos positivos foram ensinar a aproveitar melhor e sem riscos essas transformações.

Alguns conteúdos específicos do tema Eletricidade, ou que sejam associados a esta na representação dos alunos, foram destacados como pontos positivos das aulas. Os conteúdos citados, a seguir, ilustram essa situação:

A22: Eu gostei mais da parte dos geradores e receptores. Os aspectos positivos são vários um deles é o conhecimento geral, tanto na prática quanto mental.

A44: Eu gostei da parte da corrente elétrica, eu aprendi conceitos básicos que ocorria no meu dia-a-dia como acender uma lâmpada o que ocorre.

A45: A parte dos campos gravitacionais e elétricos.

A compreensão da matéria e a aprendizagem realizada, da mesma forma, foram indicadas pelos alunos como pontos positivos. Além disso, poder dominar um conteúdo difícil foi um desafio que motivou o aluno a aprendizagem do conteúdo.

A5: A fácil absorção do conteúdo.

A8: Eu gostei do desafio de tentar me dar bem mesmo com a matéria sendo complicada.

Alguns alunos ainda destacam a atuação do professor como facilitadora da aprendizagem. Os jovens indicam que a atitude (calma) e a utilização de alguns instrumentos como dicas/ lembretes podem auxiliar na aprendizagem.

A6: Gostei das explicações, elas foram esclarecedoras e instrutivas, tornando a aprendizagem do conteúdo mais fácil.

A17: Gostei do modo em que o professor ensinou, com muita calma e sempre nos dando alguns lembretes.

Por fim, houve alunos, também, que não conseguiram destacar nenhum aspecto positivo nas aulas e em relação aos conteúdos estudados.

A1: Eu entendi o começo depois eu perdi o fio da meada ...

A15: Não lembro.

A41: Para ser bem sincera eu não tenho muito conhecimento a respeito dos conteúdos, pois eu não tenho livro.

O que você não gostou, quais foram os aspectos negativos?

Alguns alunos observam que não houve nenhum aspecto negativo nas aulas ou eles não conseguem identificar se houve algum.

A6: Para mim não teve aspectos negativos.

A17: Se não gostei de alguma coisa não estou me lembrando, pois já vieram outros conteúdos.

A22: Se teve alguma parte que eu não gostei não estou lembrando no momento.

Outros jovens observam que não houve aspectos negativos, contudo consideram a Física como uma matéria difícil e complicada, que pode se encontrar além de suas capacidades. Percebe-se que os alunos relatam não se encontrarem satisfeitos quando não há aprendizagem.

A29: Não houve aspectos negativos apenas coisas mais difíceis.

A30: Não é que eu não gostei, o problema que a física é complicada.

A15: Não lembro especificamente o nome da matéria, só não gostei porque não entendi.

A45: Gostei de tudo é bem interessante, pena que não sou boa nessa matéria.

Nesse sentido, sua aprendizagem implica em esforço e tempo que nem sempre são recompensados, na concepção de alguns alunos.

A8: Ter que estudar bastante o que me tomou muito tempo.

A9: Apesar de ter me esforçado não tirei uma boa nota que devia tirar.

Os jovens indicam não gostar de alguns aspectos das aulas que, embora presentes nas aulas de Física, não são necessariamente aspectos específicos desta área. Observamos que problemas de interpretação de texto e de resolução matemática são citados como aspectos que dificultam a aprendizagem.

A10: Quando os problemas se complicam.

A11: Eletricidade é um conteúdo fantástico, mas muitas vezes alguns cálculos são muito extensos ou de difícil.

A31: Os cálculos são muito complexos.

A37: Não gostei de algumas fórmulas que deve se aplicar, mas aspectos negativos não teve.

A41: Eu acho os conteúdos difíceis pelo que eu vejo na sala de aula, é muita regra, muitos cálculos a serem gravados.

Outros conteúdos (Magnetismo) foram citados como aspectos negativos. Observa-se, também, que o fato de determinados fenômenos não poderem ser observados diretamente, ou por não fazerem parte de suas vidas cotidianas, é considerado um ponto negativo.

A7: Não que eu não goste, mas não me identifiquei com a parte dos resistores.

A44: Não gostei da parte dos ímãs eu me perco naquela parte de achar a corrente magnética. Que eu troco a mão e errava tudo foi esse o aspecto negativo.

Os jovens consideram que a ausência de aulas práticas e um número pequeno de exercício foram aspectos negativos das aulas.

A1: Bom! Eu acho que nesse conteúdo deviam ter algumas aulas práticas, porque só falar me confunde, também deveria ser dado mais exercícios e a cobrança deveria ser maior. Ex. trazer pronto (quem não entendeu merece outras explicações).

A27: Pouca prática, pois é uma matéria que tem que ser bastante praticada.

A32: A parte em que iniciou os exercícios em série, foi bem difícil, tinha que montar novamente os exercícios e eu me perdia.

Outro aspecto citado que dificultou o bom desenvolvimento das aulas foi o livro didático utilizado; o mesmo foi considerado sucinto.

A2: O livro dificulta um pouco.

A3: Não gostei do livro, acho que ele é muito direto e dificulta a primeira parte do aprendizado.

Quais são as principais dificuldades encontradas nesta matéria?

Observa-se que alguns alunos afirmaram que não compreenderam os conteúdos ministrados pelo professor, acreditando que têm diversas dificuldades. Os alunos consideram que apresentam

dificuldades em interpretar os conteúdos ministrados pelo professor, alguns, inclusive, observam que os conteúdos são bastante abstratos, o que lhes dificulta a compreensão.

A2: O maior problema da dificuldade é a falta de interpretação, no caso da matéria uma retomada, no meu caso bastará, e um pouco mais de exercícios (mas em relação apenas a eletricidade).

A35: Nessa e em quase todas, minha dificuldade é de interpretação.

A42: A dificuldade é entender algo que você não possa ver.

A45: Encontrei algumas dificuldades porque não sou boa aluna em Física.

Outro aspecto que dificulta a compreensão dos conteúdos é a busca pela simples aplicação das fórmulas, sem compreender os princípios físicos subjacentes a estas fórmulas. Os alunos percebem que apresentam dificuldades na interpretação dos problemas (exercícios dados). Frente a essas dificuldades eles parecem apelar para as “receitas” prontas (simples aplicação de “fórmulas”), isso quando conseguem identificar o tipo de problema com o qual se defrontam. Porém, mesmo o uso de “receitas” mostra-se ineficaz, pois muitas vezes ainda lhes falta o domínio de conhecimentos matemáticos para resolverem adequadamente as fórmulas. Os excertos, a seguir, revelam essa percepção de que o que importa na resolução dos problemas de Física são as “fórmulas”:

A6: A principal dificuldade foi saber qual fórmula usar em cada questão.

A13: As fórmulas e como usá-las. Tenho problemas de interpretar o que se pede no exercício.

A28: Como a Física envolve muitas fórmulas, às vezes eu tenho dificuldade com relação a isso.

A38: Que tem que ler muito para entender o que pede.

Alguns conteúdos específicos foram citados como associados à presença de maiores dificuldades na aprendizagem da Física.

A26: Em resistor, eu encontrei um pouco de dificuldade, mas consegui entender bem a matéria.

A46: Resistores, campo Magnético.

Apesar de perceber algumas dificuldades, alguns alunos procuram resolvê-las ou minimizar a sua importância. Observe os depoimentos, a seguir:

A12: Algumas sim, mas se me dedicar e ler outra vez o livro da para superar.

A25: Mínimas coisas, que custaram a ser percebidas, foi um pouco difícil entender o funcionamento dela no papel.

A19: Teoricamente falando nenhuma, mas para resolver os problemas etc, não conseguia entender.

Conclusão

O objetivo deste trabalho foi realizar uma reflexão sobre fatores intervenientes na aprendizagem de conteúdos de Eletricidade, a partir da avaliação realizada por alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul. Através dos depoimentos dos alunos podemos observar que um dos principais fatores que interfere na aprendizagem ou não de um conteúdo de Física é a possibilidade deste conteúdo se relacionar ou não com suas experiências cotidianas de vida. Os alunos consideram a aprendizagem de um conteúdo mais interessante e fácil quando este pode ser relacionado diretamente com suas experiências diárias. A “materialidade” do cotidiano funciona como um ponto de partida, uma referência a partir da qual podem começar a pensar em termos mais abstratos. Ao mesmo tempo, a conexão dos conteúdos mais abstratos com situações do dia-a-dia serve também como um fator motivador para a aprendizagem. Diversos autores observam que a possibilidade do aluno relacionar o conteúdo a ser aprendido com experiência prévia facilita a aprendizagem. Contudo, não é qualquer tipo de relação que leva a uma aprendizagem significativa. Ausubel (2003) lembra que

para que uma aprendizagem seja significativa é necessário que o aluno consiga ancorar os novos conhecimentos, de maneira não arbitrária e substantiva, em conhecimentos pré-existentes (conceitos/ proposições) na estrutura cognitiva.

Os depoimentos dos alunos sobre as aulas de Eletricidade revelam uma ambigüidade no modo como perceberam o seu aprendizado. De um modo geral, os estudantes consideraram-se satisfeitos com as aulas, relatando que conseguiram realizar associações dos conteúdos com suas experiências cotidianas. Por outro lado, quando indagados sobre aspectos negativos das aulas, a dificuldade em estabelecer relações entre os conceitos abstratos e a realidade emergiu em suas respostas. Neste trabalho, destacamos três aspectos, interdependentes, que se revelaram fatores que dificultam o aprendizado. São eles: 1) a percepção da Física como uma disciplina abstrata e difícil, e até mesmo desvinculada de suas experiências cotidianas; 2) a deficiência no desenvolvimento de algumas habilidades e competências relacionadas a conhecimentos básicos como interpretação de texto e resolução de problemas matemáticos; e 3) a auto-culpabilização do próprio aluno pela deficiência ou ausência de aprendizagem.

O fato de que os alunos, ao avaliarem as aulas de Eletricidade, terem referido que estas foram interessantes porque conseguiram ver a relação destes conteúdos com situações cotidianas, nos faz pensar em como foram apresentados os outros conteúdos que dizem respeito à Física. Será que nesses outros conteúdos os alunos não conseguiram estabelecer uma relação com o seu dia-a-dia? Se de fato não houve essa relação, é possível que os jovens vejam a Física como uma disciplina bastante teórica, abstrata e desvinculada da prática. De fato, encontramos depoimentos que nos sugerem que alguns jovens consideram a Física como uma disciplina difícil e que se encontra além de sua possibilidade de compreensão, mesmo que estudem e/ou realizem um esforço extra para a compreensão da mesma. Nesse sentido, alguns estudos referentes à percepção dos alunos sobre a Matemática podem nos auxiliar a pensar como essas representações negativas de uma disciplina interferem na aprendizagem da mesma (Correia; McLean, 1999). Alguns alunos fogem da Matemática e se negam a aprendê-la, pois para eles a Matemática se constitui em apenas “um amontoado de fórmulas complicadas” desprovidas de sentido, sendo possível somente decorar estas fórmulas, uma vez que não se consegue saber de onde elas vêm e nem que relações elas apresentam com o mundo cotidiano. Isso ocorre tanto em função das experiências dos alunos com as aulas de Matemática, como dos comentários que os jovens escutam de outras pessoas (pais e professores) que, muitas vezes, consideram o sucesso nesta disciplina uma aptidão inata, um dom, um talento para o pensamento abstrato, que não precisa ser desenvolvido. Além disso, muitos percebem a Matemática como algo ininteligível, uma vez que não conseguem desenvolver uma aprendizagem significativa da mesma. Isso é preocupante, pois se os indivíduos não conseguem desenvolver conhecimentos matemáticos apropriados, eles acabam se privando de aprender coisas novas em relação a estes conteúdos, e desenvolvem uma atitude negativa frente aos mesmos, uma vez que a auto-estima fica afetada pelo sentimento de fracasso e incompetência frente a esta disciplina.

As crenças do indivíduo acerca de sua auto-eficácia são um dos fatores que compõem os mecanismos psicológicos da motivação do aluno. As crenças de auto-eficácia pertencem à classe de expectativas ligadas ao *self*, são um “juízo das próprias capacidades de executar cursos de ação exigidos para se atingir certo grau de *performance*” (Bandura, 1986, p.391). A avaliação ou percepção pessoal quanto à própria inteligência, habilidades e conhecimentos, encontra-se associada à auto-estima e auto-conceito do indivíduo sobre si mesmo. O aluno motiva-se ao desenvolver atividades de aprendizagem nas quais acredita que possuirá sucesso. Esse é um dos fatores que torna tão importante o professor valorizar a experiência prévia do aluno em seus conhecimentos, habilidades e talentos. De fato, o aluno se envolve de maneira mais ativa em atividades nas quais ele prevê êxito (Bandura, 1986).

Em relação à Física, essa situação parece ser ainda mais delicada. Além desse sentimento de fracasso frente à disciplina, que eles consideram difícil e complicada, os jovens têm suas dificuldades aumentadas por conta de deficiências em outros domínios de conhecimento. Ou seja, além das dificuldades inerentes aos conceitos da Física, eles são exigidos em habilidades e competências que muitas vezes não estão bem desenvolvidas, (como interpretação de textos e realização de cálculos matemáticos). Observamos que os alunos parecem se atrapalhar na interpretação dos problemas e com os cálculos matemáticos envolvidos em determinados exercícios trabalhados nos conteúdos de Eletricidade pelo professor. Através das respostas obtidas nos questionários, observamos que os jovens buscam aplicar as fórmulas fornecidas pelo professor para resolver os problemas de maneira mecânica, sem necessariamente compreender, em termos conceituais, o que se encontra envolvido na situação proposta. Dessa forma, os alunos acabam desenvolvendo uma aprendizagem mecânica dos conteúdos.

Outro aspecto associado a essa valorização que os jovens colocaram acerca das relações que conseguiam estabelecer entre os conteúdos de Eletricidade ministrados e o cotidiano, nos faz pensar nas idéias de Ausubel (2003). Esse autor propõe que tanto a aprendizagem mecânica como a aprendizagem significativa implica em associação, em interação entre idéias/conceitos. Contudo, a aprendizagem significativa requer um tipo de associação e interação entre o novo conteúdo e as idéias presentes na estrutura cognitiva do aprendiz mais complexa que aquela realizada na aprendizagem mecânica. Na aprendizagem significativa a associação entre o material a ser aprendido e as idéias presentes na estrutura cognitiva do aprendiz não pode ser literal e arbitrária, pois se assim o fossem, não promoveriam assimilação e reorganização da estrutura cognitiva do aprendiz, sendo rapidamente esquecidas. No presente trabalho, chamou-nos a atenção que os alunos perceberam a Física como uma disciplina difícil e distante (até mesmo difícil de associar) isso nos faz pensar que os jovens parecem dizer que quando o conteúdo lhes é apresentado, eles não conseguem compreender ou associar com elementos presentes em sua estrutura cognitiva - tanto em termos de conceitos físicos como em termos de experiências cotidianas. Ausubel (2003) considera fundamental essa interação entre as concepções existentes na estrutura cognitiva do aprendiz e o novo conteúdo a ser apresentado para promoção da aprendizagem significativa. No entanto, não é qualquer interação que promove a aprendizagem significativa – está precisa ser não literal e não arbitrária. Assim no ensino é necessário que haja um planejamento e uma sistemática de apresentação de conteúdos para que a associação possa apresentar essas características. Ausubel (2003) observa que o professor deve ter em mente ao ensinar o aluno que essa associação entre o novo material (potencialmente significativo) e as idéias/conceitos presentes na estrutura cognitiva do aprendiz deve ser construída de maneira ativa, através da exploração de diferenças (diferenciação progressiva) e semelhanças (reconciliação integradora). Assim, o novo material deve ser organizado e apresentado de maneira sistemática e hierárquica, em termos de abstração, generalidade e inclusão das idéias. O professor deve oferecer um contexto no qual idéias presentes na estrutura cognitiva do aprendiz são acionadas e vinculadas às novas idéias apresentadas. Segundo o autor, a aprendizagem significativa é, sobretudo, uma aprendizagem por recepção, “geralmente apresenta-se ao aprendiz, numa forma mais ou menos final e através do ensino expositivo, o conteúdo principal daquilo que o mesmo deve aprender” (Ausubel, 2003, p.6). Espera-se que o aprendiz compreenda o novo material e incorpore o mesmo a sua estrutura cognitiva, estando esse material assim disponível para a reprodução do mesmo ou transferência e resolução de problemas associados a este.

No presente estudo, observa-se que os alunos oferecem algumas “dicas” de aspectos que facilitam a sua aprendizagem, e que são recursos importantes a serem utilizados para a promoção de uma aprendizagem significativa. Os jovens indicaram que o número de vezes que são expostos a dado conteúdo, a realização de exercícios e a utilização de um bom material didático (livro texto/ e outros recursos) facilitam a aprendizagem. Esses aspectos devem ser considerados pelos professores. Ausubel (2003) observa em seu livro “Aquisição e Retenção de conhecimentos” que

há equívocos na forma que se compreende como se promove a construção de significados, que potencializariam a aprendizagem significativa. Esse autor observa que muitos teóricos e educadores desprezaram o papel da repetição e da memorização no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, pois estes consideravam que o significado era única e exclusivamente produto de técnicas de resolução de problemas ou da proposta de aprendizagem por descoberta. Assim a utilização de aulas expositivas, da repetição e de técnicas mnemônicas era percebida como contraproducente para o ensino. Porém, Ausubel (2003, p.184) lembra que “as idéias mais complexas exigem, geralmente, um número suficiente de revisões espaçadas [...] de forma a serem retidas durante períodos de tempo mais longos e [...] serem suficientemente claras e estáveis, a fim de terem valor de transferência para a aprendizagem de novas idéias relacionadas”. Dessa forma, a organização da apresentação do material tanto em aula, como para estudo em casa (exemplo: livro didático) deve ser cuidadosamente considerada. Ausubel (2003) aponta que apesar da prática e da repetição não serem condições suficientes para aprendizagem significativa, estas são condições necessárias, e modificam a estrutura cognitiva do aprendiz de quatro formas diferentes que melhoram a aprendizagem e a retenção significativas: 1) aumenta a força de dissociabilidade dos significados recentemente adquiridos; 2) melhora a capacidade de resposta significativa do aprendiz a apresentação subsequente do mesmo material (efeito da sensibilização); 3) produz um efeito de “imunização” ao esquecimento (o aprendiz fica mais consciente dos fatores negativos que levam ao mesmo); e, 4) facilita a aprendizagem e retenção de novas tarefas de aprendizagem relacionadas.

Por fim, um último aspecto a ser destacado, e que é importante de ser pensado nas situações em que a aprendizagem não ocorre, é o discurso da culpabilização do próprio aluno. Essa culpabilização simplista do próprio aluno pela sua não aprendizagem pode gerar sentimentos de ineficácia e desmotivação, que geram, por sua vez, uma atitude negativa frente aos conteúdos da disciplina, fazendo com o que o aluno não apreenda os mesmos. Alguns depoimentos coletados neste estudo sugerem que os próprios alunos já introjetaram a responsabilização pela não aprendizagem dos conteúdos de Física; e nos apontam que eles se consideram os únicos responsáveis, sem considerar outros determinantes, para estes fenômenos. De fato, sabemos que, historicamente, o sucesso ou fracasso na escola é uma questão complexa, que não pode ser explicada somente a partir de um único fator (Patto, 1990). Tradicionalmente o fracasso escolar está associado à incapacidade do aluno, de sua família ou aos métodos de ensino utilizados pelo professor; essas explicações correntes refletem uma compreensão simplista do problema, que desconsidera fatores sócio-culturais, econômicos e políticos envolvidos neste fenômeno (Ferreira *et al.*, 2002). Neste estudo, observamos que os alunos reproduziram parcialmente esses discursos, por exemplo, quando atribuíram a si ou ao livro utilizado a responsabilidade pelas dificuldades na aprendizagem. Apesar dos cuidados éticos adotados, acredita-se que não foram observadas maiores críticas em relação ao trabalho do professor em função de um possível temor dos alunos em declarar explicitamente suas discordâncias ou insatisfação com o método empregado. Futuros estudos deverão cuidar esse aspecto.

Outra questão que precisa ser considerada é que este estudo abordou a percepção dos alunos sobre as aulas e suas aprendizagens. É possível que em suas auto-avaliações os alunos tenham superestimado o quanto, de fato, dominaram os conteúdos trabalhados na disciplina. Nesse sentido, estudos que comparem as percepções dos alunos com avaliações mais objetivas acerca da aprendizagem seriam interessantes de serem realizados. Contudo, esses estudos devem focar não o resultado final da aprendizagem, em termos da resolução correta de problemas, mas sim o caráter processual do aprender, bem como os processos metacognitivos que acompanham o desenvolvimento da capacidade de compreender e aplicar os conceitos da Física.

Referências

Ausubel, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

Bandura, A. *Social foundations of thought & action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.

Bardin, L. *Análise de conteúdo*. 3.ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

Correa, J.; McLean, M. Era uma vez ... um vilão chamado matemática: um estudo intercultural da dificuldade atribuída à matemática. *Psicologia: reflexão crítica*, v. 12, N1, pp.20-35, Porto Alegre 1999.

Ferreira, M. C.; Assmar, E. M.; Omar, A. G.; Delgado, H. U.; González, A. T.; Silva, J. M. B.; Souza, M. A.; Cisne, M. C. F. Atribuição de causalidade ao sucesso e fracasso escolar: um estudo transcultural Brasil- México- Argentina. *Psicologia: reflexão e crítica*. V.15 N3, pp.4-22, Porto Alegre, 2002.

Moreira, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

_____. *Uma abordagem cognitivista ao ensino de Física: a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências*. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 1983.

Patto, M. H. S. *A produção do fracasso escolar*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1990.

Siqueira, D. *Relação professor-aluno: uma revisão crítica*. São Paulo: Cortez, 2004.

Recebido em: 30.06.08

Aceito em: 21.05.09