

# DINÂMICA DE GRUPO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM AULA PRÁTICA DE LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE

**Andréa Cantarelli Morales** – [acmorale@ucs.br](mailto:acmorale@ucs.br)

Universidade de Caxias do Sul – UCS – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia  
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis  
95070-560 – Caxias do Sul - RS

**Nilva Lúcia Rech Stedile** - [nlrstedi@ucs.br](mailto:nlrstedi@ucs.br)

Universidade de Caxias do Sul – UCS  
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis  
95070-560 – Caxias do Sul - RS

**Francisco Catelli** – [fcатели@ucs.br](mailto:fcатели@ucs.br)

Universidade de Caxias do Sul – UCS – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia  
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis  
95070-560 – Caxias do Sul - RS

**RESUMO:** *Este artigo apresenta observações realizadas em uma pesquisa de campo com relação ao envolvimento dos alunos em atividades práticas de laboratórios com trabalhos de grupo no ensino superior, visando a resolução de problemas. Tem como base a questão cognitiva perante o olhar da teoria de Vygotsky e com relação às estratégias e procedimentos baseia-se em Pozo. Para avaliar o impacto do trabalho de grupo na aprendizagem, foi utilizada a pesquisa ação como estratégia metodológica, tendo em vista ser um relato de experiência do próprio pesquisador. Os resultados apontam que em turmas de semestres iniciais há uma colaboração mútua entre todos, havendo revezamento entre as atividades desenvolvidas, assim como a construção do conhecimento colaborativo. Já nas turmas de oitavo semestres a organização dos grupos ocorre de uma forma onde os estudantes de cada grupo que tem um bom conhecimento prévio acabam se dedicando as atividades de maior complexidade assim como coordenando outras atividades. Esses resultados podem ajudar os professores a adotarem técnicas e estratégias que oportunizem uma aprendizagem coletiva e colaborativa.*

**Palavras-chave:** *Resolução de Problemas. Atividades de grupo. Ensino colaborativo.*

## 1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem ocorre de uma maneira diferenciada entre os estudantes pois, conforme Vygotsky o processo de aprendizado ocorre do exterior para o interior e cada estudante internaliza o novo objeto de conhecimento conforme suas estruturas mentais já organizadas. Partindo dessa premissa, foram monitoradas duas disciplinas de laboratório, desenhadas de modo a propiciar a máxima interação entre os elementos dos grupos. A partir deste monitoramento foi feita então a análise do comportamento dos indivíduos dentro do grupo de trabalho, a distribuição das atividades entre esses indivíduos e a interação social entre os mesmos no que diz respeito ao processo de aprendizagem individual.

Levando-se em consideração que a pesquisadora deste artigo é a própria professora das referidas turmas utilizou-se uma metodologia com base na pesquisa-ação conforme conceito apresentado por Brandão (2006).

Para análise do referencial teórico foi escolhida a teoria de Vygotsky porque o mesmo nos traz à luz o aprendizado através da ajuda de pares, não necessariamente incluído aí o professor. Considerando que nem sempre o professor consegue estar presente em todos os grupos durante uma aula, pode-se então argumentar que este aprendizado entre pares ocorrerá, num certo nível, mesmo que não seja essa a intenção explícita do professor.

Os resultados apresentados poderão ser utilizados pelos professores interessados como pontos de reflexão nas ocasiões em que estes fazem o planejamento de aulas práticas, incluindo-se aí a decisão de aumentar (ou não) os momentos de interação entre os membros dos grupos, e dos grupos uns com os outros.

Ressalta-se também a importância do registro sistemático das atividades desenvolvidas pelo grupo, do revezamento de atividades propostas aos diferentes grupos, bem como a necessidade de uma avaliação individual, mesmo que as atividades desenvolvidas sejam todas em grupo.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Vygotsky defendia a ideia de que o verdadeiro curso do processo de desenvolvimento do pensamento infantil assume uma direção que vai do social para o individual. Cada função psíquica que vai sendo internalizada implica uma nova reestruturação mental. Ao começar a ser internalizada, a nova função vai interagir com outras e haverá uma coordenação entre a nova função e as outras já existentes, transformando o indivíduo; esse fato está relacionado ao conhecimento prévio dos indivíduos. Não podemos deixar de levar em consideração o componente afetivo neste processo de internalização, pois os aspectos cognitivos e afetivos estão, segundo Vygotsky, intimamente entrelaçados. Ao observar as atividades de grupos desenvolvidas em laboratório nota-se que o envolvimento afetivo tem realmente uma influência considerável, tanto na formação dos grupos como no desenvolvimento das atividades.

Os aspectos acima mencionados levam Vygotsky a postular a existência de uma ‘zona de desenvolvimento proximal’, uma área potencial de desenvolvimento cognitivo. A zona de desenvolvimento proximal consiste na distância que media entre o nível atual de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade atual de resolver problemas individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes. A zona de desenvolvimento proximal é tida como uma “janela” da aprendizagem. Cada aprendiz tem sua “janela”, dotada de características específicas; essas janelas diferem de um aprendiz para outro.

Partindo dessa concepção teórica estabelecida por Vygotsky, onde o aluno aprende com a colaboração de pares, esse estudo voltou-se à aprendizagem por atividades de grupo. Para que esta aprendizagem seja de fato efetiva, convém iniciar com uma breve digressão acerca das estratégias de aprendizagem.

Estratégias, segundo Pozo (2009, p.49) “envolvem um planejamento e uma tomada de decisões sobre os passos que serão seguidos”. Nos experimentos de laboratórios o aluno acaba por automatizar alguns processos em função da repetição dos mesmos, porém fica claro que o aprendizado só será de fato efetivo se o professor provocar o aluno com atividades questionadoras, que os façam pensar. O uso de uma estratégia requer outros componentes cognitivos, pois as estratégias envolvem a escolha e o planejamento dos procedimentos, o

controle da realização dos mesmos e a avaliação positiva ou negativa do uso da estratégia no procedimento que está sendo realizado.

Os procedimentos aqui descritos implicam em saber “fazer algo”, o que inclui as aulas práticas, que também são estratégias de aprendizagem que desenvolvem habilidades cognitivas e práticas. Existem atividades que são muito difíceis de serem descritas verbalmente, porém com um simples exemplo prático fica mais explícito o modo de desenvolver o procedimento.

No contexto estudado a meta principal é o estudante desenvolver o aprendizado através de atividades práticas de laboratório, não com experimentos planejados de modo estrito, a ponto de serem desenhados para produzir um único tipo de resultado, o qual será avaliado (ou não) pelo professor, mas sim com experimentos que provoquem um desequilíbrio, no sentido de perturbá-lo para a investigação e a busca de novos saberes para o desenvolvimento da meta solicitada.

Mas, seja qual for a área técnica na qual estas atividades de laboratório sejam implementadas, o treinamento técnico é de fundamental importância para a introdução dos conceitos, pois primeiramente os mesmos precisam ser sequenciados, para posteriormente serem automatizados, e somente em uma terceira etapa esse treinamento será aperfeiçoado através da transferência de procedimentos para situações novas. Na primeira fase o papel predominante do professor é supervisionar o exercício na prática e corrigir erros técnicos. O *feedback* é muito importante, e deve ocorrer antes que a atividade seja automatizada, pois após este processo a mudança é mais difícil. O feedback mais rápido, no caso da atividade desenvolvida, ocorrerá com a apresentação da atividade pelos grupos com a mediação do professor; só posteriormente será dado o feedback do professor individualmente ao grupo.

Após essa primeira reflexão sobre estratégias e procedimentos, é importante analisar como ocorre a aprendizagem através de trabalhos de grupos. Trabalhar em grupo é um meio, e não uma finalidade. O princípio da dinâmica de grupo é inspirado na psicologia da Gestalt e na teoria de Kurt Lewin (Brandão, 2003), que utilizou a teoria da Gestalt para aplicação na área da psicologia em seus estudos sobre dinâmica de grupos; a expressão é utilizada pela primeira vez em 1944 em seu estudo sobre as relações entre teoria e prática na psicologia social. Ainda segundo Lewin, somente é possível observar um grupo se o observador estiver inserido dentro deste grupo; a observação “de fora”, ou “externa”, é impossível. A essa metodologia Lewin chamou de “pesquisa-ação”. Em síntese, sua teoria visa analisar a natureza dos grupos, as inter-relações de seus membros, as alterações que se processam no seu âmbito, gerados por forças internas e externas.

O trabalho em grupo se justifica pelas contribuições simples que permitem o confronto ou a cooperação; seu principal objetivo é fazer com que todos os participantes alcancem o objetivo que está sendo buscado. O trabalho em grupo possibilita a troca de conhecimento e a interação entre os componentes do grupo, além de manifestar elementos afetivos interligados ao social e ao cognitivo, porém sua utilização somente é válida se for realizada para solução de problemas, e não na utilização de procedimentos automatizados que podem ser realizados por integrantes do grupo de forma individual. Conforme mencionado por Veiga (1991) na maioria das atividades de laboratórios os alunos executam roteiros formulados pelos professores sem a necessidade de pensar sobre a atividade realizada; isso acaba tornando a atividade prática somente uma aula demonstrativa e não prática real. É preciso ter cuidado para não transformar as atividades práticas desenvolvidas em grupo em aprendizagens mecânicas, rotineiras e repetitivas; o que é perseguido são aulas que instiguem o aluno a pensar, a buscar seu conhecimento teórico para a resolução de problemas, pois somente em atividades práticas é possível fazer a verdadeira interação entre teoria e prática, visando à fixação de ambas no contexto de aprendizagem dos alunos.

A solução de problemas envolve não somente a resolução de exercícios, como frequentemente é o caso em disciplinas da área das exatas, mas envolve o conceito profundo de resolução de problemas, onde o aprendiz deve interagir com o problema buscando o seu verdadeiro entendimento e aplicando procedimentos e estratégias adequadas para a resolução do mesmo. Pozo (2002, pg. 64) divide os problemas em qualitativos, que “são problemas abertos, nos quais se deve predizer ou explicar um fato, analisar situações cotidianas e científicas e interpretá-las a partir dos conhecimentos pessoais e/ou do marco conceitual que a ciência proporciona”. Já os problemas ditos quantitativos “são problemas nos quais o aluno deve manipular dados numéricos e trabalhar com eles para chegar a uma solução”.

Estudos (Pozo, 2002, p.257) mostram que “a cooperação promove as aprendizagens sociais, assim como torna mais provável o surgimento de uma motivação intrínseca pela aprendizagem ou desejo de aprender”. Porém deve-se sempre levar em consideração a ansiedade dos integrantes do grupo relacionada às dificuldades da tarefa, à interação, ao comprometimento e à colaboração.

A colaboração é centrada no indivíduo, ou seja, trata-se de um tipo de interação no qual cada indivíduo contribui com sua parte, onde as características individuais são relevantes e o grupo opera em um esquema de contribuição mútua, sem competição. Conforme a teoria de Vygotsky há um pensar em conjunto para alcançar um resultado que não poderia ser alcançado individualmente. Já na cooperação o objetivo é a conclusão de um produto ou tarefa, tendendo a chegar a um objetivo comum, e também não há a avaliação individual.

Assim a atividade em grupo propicia a vivência, a reflexão e a sistematização dos conteúdos tecnológicos e científicos. Com isso as atividades em grupo para o desenvolvimento das aulas de laboratório é a técnica mais adequada visando a participação de todos do grupo na construção das atividades e conseqüentemente do seu próprio aprendizado.

### **3. METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento da pesquisa de campo foram analisadas duas unidades de ensino nas disciplinas de laboratório, no desenvolvimento das aulas foi analisada a participação e o envolvimento dos alunos no grupo de trabalho, a distribuição das atividades entre esses indivíduos e a interação social entre os elementos do grupo no que diz respeito ao aprendizado coletivo e colaborativo. Conforme Ghedin & Franco (2008, p.132) “a metodologia deve ser concebida como um processo que organiza cientificamente todo o movimento reflexivo, do sujeito ao empírico e deste ao concreto, até a organização de novos conhecimentos, que permitam nova leitura/compreensão/interpretação do empírico inicial”.

O conhecimento ocorre na inter-relação do sujeito que conhece com o objeto do conhecimento. Ghedin & Franco (2008) interpretam a relação sujeito-objeto através de três modelos teóricos distintos: o modelo objetivista que estabelece a relação a partir do objeto tendo o sujeito como passivo; o modelo subjetivista onde existe a referência do sujeito sobre o objeto, no qual a realidade do sujeito tem sua supremacia; e o modelo dialético que incorpora o referencial sócio-histórico e dialético da realidade social, vendo o sujeito como o criador e transformador de seus contextos.

Com base na abordagem teórica referida acima, o escolhido para este trabalho foi o dialético, por conta da importância dada à dialética da realidade social; a prática é tida como a mediadora na construção do conhecimento, os conhecimentos prévios são ponto de partida na construção do conhecimento e o saber produzido serve como transformador dos sujeitos.

Este trabalho é baseado em dados obtidos por meio do preenchimento de fichas de atividades pelos alunos após cada atividade prática, de observações relevantes realizadas pelo observador/pesquisador e também de uma avaliação final buscando a visualização do aluno com relação ao seu aprendizado.

Como primeira parte do processo de pesquisa foi realizado, no primeiro dia de aula, um questionário com os alunos. Neste momento, eles ainda não conheciam a disciplina, a professora e nem seu método de trabalho. Neste questionário buscava-se saber dos alunos o que eles esperavam dessa disciplina e o grau de conhecimento deles sobre eletricidade (conhecimentos prévios). O grau de conhecimento prévio foi analisado e organizado em três níveis: 1) o aluno tinha um bom conhecimento prévio caso já tivesse algum curso na área da eletricidade ou também se trabalhasse na área; 2) conhecimento prévio mediano se já tivesse cursado disciplinas anteriores voltadas à teoria de eletricidade e 3) sem conhecimento prévio: aqueles estudantes que realmente indicaram que tenha sido o seu primeiro contato com eletricidade.

Em função do pesquisador ser o próprio professor das turmas, o mesmo realizou uma observação participante; foi um participante pleno ~~total~~, pois fez parte do objeto de estudo como professor. Brandão diz que uma pesquisa ação

*é realizada em um espaço de interlocução onde os atores implicados participam na resolução dos problemas, com conhecimentos diferenciados, propondo soluções e aprendendo na ação. Neste espaço, pesquisadores, extensionistas e consultores exercem um papel articulador e facilitador em contato com os interessados (2006, p.156)*

Com base nos conceitos e métodos acima descritos, foram analisadas inicialmente duas turmas de laboratório, ambas com 18 alunos cada, a turma “A” (disciplina de Laboratório de Eletricidade e Eletrônica), na qual os alunos são de primeiro a no máximo terceiro semestre e pertencentes a cursos de engenharia voltados à Automatização Industrial, e a turma B (disciplina de Laboratório de Eletro-eletrônica), composta de alunos de oitavo semestre do curso de Engenharia Mecânica.

O desenvolvimento das atividades com essas turmas consiste no aprendizado de eletricidade através de atividades teóricas e práticas. A relação entre teoria e prática deve ser simultânea e recíproca: a teoria na visão de guia da ação e a prática como sendo a própria ação embasada pela teoria. Em outras palavras, há interdependência entre elas, principalmente no campo epistemológico onde teoria e prática são indissociáveis. Para não vincular prática exclusivamente a teorias, o que as tornaria excessivamente engessadas e mecanizadas, foi preciso prepará-las de modo a vinculá-las à resolução de problemas, o que fez com que o estudante se baseasse em seus conhecimentos prévios para solucionar a atividade proposta. Como as disciplinas são de laboratório destacam-se mais a aprendizagem prática. Esta é entremeada com curtas explicações teóricas, tendo em vista que os estudantes já cursaram disciplinas anteriores, voltadas aos conceitos fundamentais de eletricidade, fato esse que não exclui a necessidade de se realizar uma revisão teórica antes das atividades práticas.

Os grupos foram constituídos com três alunos. Para um melhor controle sobre a realização de atividades por parte dos estudantes foi elaborado um roteiro de atividades necessárias para os trabalhos práticos. A construção desse roteiro foi realizada visando o acompanhamento por parte do pesquisador com relação ao revezamento das atividades entre os estudantes. Assim, seria possível a visualização com relação ao processo de aprendizagem de cada um, tendo em vista que nas atividades em grupo não é possível ao professor acompanhar a todos e estar ao mesmo tempo atento às atividades desenvolvidas por cada um.

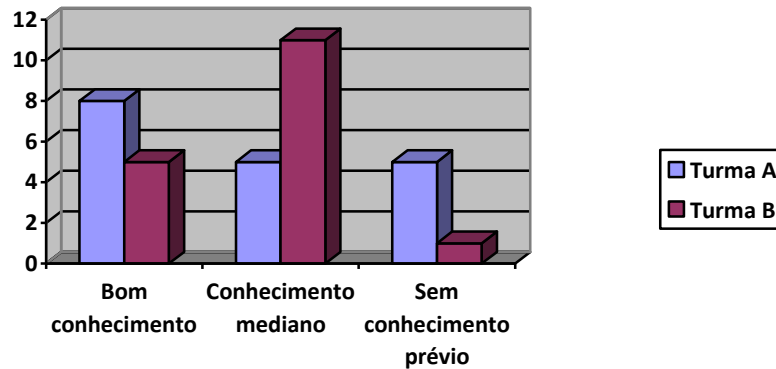
O roteiro de atividades pesquisadas foi dividido em quatro partes: a) organização e montagem do trabalho; b) conferência da montagem e medição dos dados; c) cálculos e registros; d) redação e apresentação das conclusões. Cabe destacar que a parte que envolve um maior raciocínio no sentido de exigir um conhecimento prévio um pouco maior é a dos cálculos e registros e posteriormente a conferência da montagem e a execução das medições.

Ao final dos experimentos era escolhido um representante de cada grupo para relatar as análises, observações e conclusões relacionadas à atividade do dia.

#### 4. RESULTADOS

Os dados foram analisados e apresentados em forma de figuras numeradas de 1 a 5. Na figura 1 está o grau de conhecimento prévio dos alunos.

Figura 1 – Grau de conhecimento prévio dos alunos.

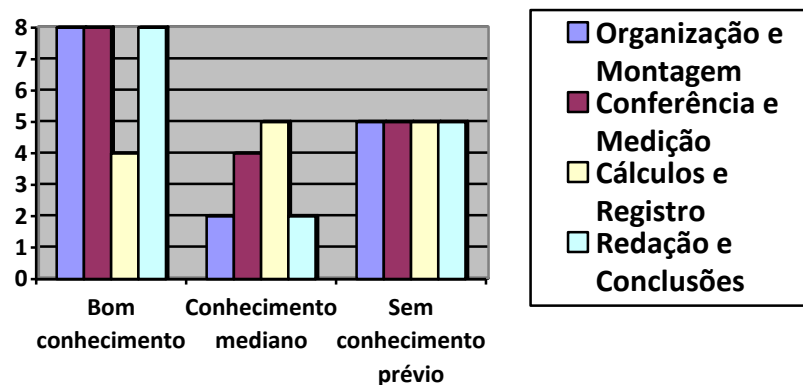


Analisando o gráfico acima, pode-se observar que na turma A, onde os alunos são da área da eletricidade, há um número maior de estudantes com um bom conhecimento prévio. Isso ocorre em função de muitos alunos já procurarem esses cursos por trabalharem na área. Os estudantes sem conhecimento prévio são os que entraram no mesmo semestre na graduação e, portanto, nunca tiveram contato com eletricidade, já os de conhecimento mediano corresponderam aos estudantes de terceiro semestre que já tiveram contato com eletricidade em disciplinas anteriores do curso.

Na turma B, os alunos cursam Engenharia Mecânica e praticamente nenhum trabalha diretamente na área. Os estudantes de bom conhecimento prévio já possuem algum curso anterior voltado à área de eletricidade. Os de conhecimento mediano cursaram disciplinas anteriores que são teóricas e já os sem conhecimento prévio não tiveram nenhum contato com eletricidade até o momento.

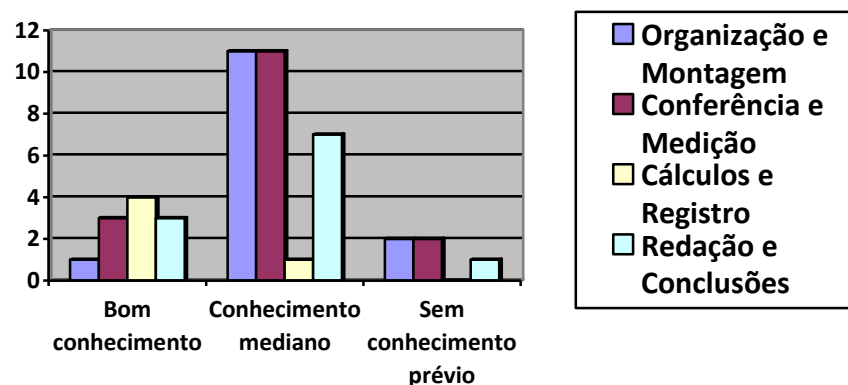
Os gráficos abaixo, apresentados separadamente para as turmas A e B, foram feitos com base nos roteiros preenchidos pelos grupos.

Figura 2 – Relação entre o grau de conhecimento e o desenvolvimento das atividades da turma A.



Com base no gráfico acima, é possível observar na turma A uma homogeneidade com relação ao revezamento das atividades. A maioria dos grupos praticou o revezamento em todas as atividades. Observa-se que os estudantes com um grau de conhecimento prévio maior trabalharam mais na organização e montagem, conferência e medição, bem como na redação das conclusões, o que configura um trabalho mais voltado ao experimento prático em si, ficando a cargo dos demais participantes do grupo a atividade de cálculos e registros. Houve também um processo colaborativo nos momentos em que os estudantes sem conhecimento prévio foram incitados pelos colegas mais preparados a participarem de todas as atividades desenvolvidas pelo grupo sendo essa atitude uma evidência de uma tentativa de facilitação do processo de aprendizagem. Foi registrada uma grande colaboração e cooperação entre os participantes do grupo, os estudantes mais preparados (segundo o levantamento exposto acima) mostraram-se preocupados com o aprendizado dos demais. Esta preocupação concretizou-se num grande número de intervenções dos estudantes uns com os outros, nas quais dúvidas eram identificadas e sanadas, na maioria das vezes, de imediato.

Figura 3 – Relação entre o grau de conhecimento e o desenvolvimento das atividades da turma B.



Na turma B já se vislumbra outro tipo de divisão. Os estudantes de maior conhecimento, na maioria das atividades práticas dos grupos, terminam por se concentrar nos cálculos e registros, enquanto os demais colegas se envolvem com a parte prática do experimento que são a organização e montagem, a conferência e as medições, assim como a redação das conclusões.

Foi observado também que os estudantes de maior conhecimento prévio, além de se encarregarem da tarefa relacionada aos cálculos também coordenavam a montagem do experimento e as medições, ou seja, se destacavam como líderes em função de suas habilidades cognitivas. Porém, esta liderança em alguns momentos resultou em efeitos não desejados, aquele aluno que precisaria envolver-se diretamente nas atividades para traduzi-las em conhecimento acabava por executar algumas tarefas pré-estabelecidas, de maior simplicidade, com o conseqüente comprometimento de seu aprendizado. As ações desenvolvidas em grupo não estavam atingindo uma das finalidades mais importantes, qual seja, a preocupação mútua entres os membros do grupo com o aprendizado, o que se observou foi uma corrida contra o tempo para terminar a atividade de forma mais rápida. Entretanto, as observações mostraram que dois grupos fugiram do padrão detalhado acima. Em um dos grupos, onde os três alunos possuíam um conhecimento prévio mediano, ocorreu uma grande interação nas atividades, todos trabalhando juntos, não havendo revezamento e nem uma divisão, mas sim uma cooperação entre todos, proporcionando um verdadeiro aprendizado colaborativo. Neste caso relatado acima, o que foi previsto por Vygotsky (1987) se confirma: o aprendizado ocorre pelo inter-relacionamento entre os indivíduos, verificando-se o mesmo

de fora para dentro, onde o indivíduo aprende com a ajuda de pares. Esses estudantes do grupo estavam utilizando o que Vygotsky chama de ‘zona de desenvolvimento proximal’, solicitando a presença da pesquisadora para orientação somente quando não era possível o entendimento por parte de nenhum deles. Normalmente era o último grupo a deixar o laboratório e seus relatórios conclusivos terminavam por ser bem ricos em detalhes.

O outro grupo foi um caso atípico. O grupo era composto por dois alunos com conhecimento prévio mediano. A dupla vinha trabalhando da mesma forma que o grupo indicado anteriormente. No quarto encontro chegou mais um aluno com matrícula atrasada. Para uma melhor descrição do ocorrido este estudante será identificado por ED. Como era a única dupla no laboratório, a pesquisadora designou este grupo ao estudante ED. Durante as atividades a pesquisadora passou as instruções habituais ao estudante novo com relação às atividades práticas e ao revezamento dos procedimentos durante as mesmas. Porém, para surpresa da pesquisadora e também da dupla, o aluno ED se apresentou como “sabe tudo” e tomou conta dos procedimentos de montagem e das medições, não deixando os outros componentes do grupo refletirem sobre os procedimentos práticos de acordo com o ritmo que vinham seguindo nas aulas anteriores; por imposição do recém chegado, ficou para os dois membros originais do grupo a parte relacionada aos cálculos.

Ao final da primeira aula a pesquisadora fez uma observação que veio a se confirmar na segunda aula do estudante ED: na realidade, o estudante “sabe tudo” não sabia tudo, conforme queria demonstrar. Entendia um pouco da prática, mas somente com relação ao seu trabalho profissional, pois nas atividades práticas ficava confuso ao tentar explicar e, muitas vezes, fazia as medições de forma errônea, pois lhe faltavam os conhecimentos teóricos. Assim foi possível observar a importância dos conhecimentos prévios, pois conforme nos diz Vygotsky (1987) somente é possível adquirir um conhecimento novo no momento que houver uma inter-relação entre o conhecimento novo como o conhecimento prévio existente. O que estava acontecendo com o estudante ED é que ele somente sabia aplicar uma medição em determinado instrumento (utilizado em sua vida profissional) e explicar os resultados ocorridos nas atividades desenvolvidas com relação ao seu trabalho. Qualquer atividade nova proposta em sala de aula que fugisse ao seu cotidiano, ou seja, que necessitasse de reflexão e interpretação já não lhe era mais trivial, e ele tinha dificuldades em resolvê-la.

Este cenário encontra contrapartida no que diz Veiga (1991): além da interação, a interpretação e resolução de problemas são importantes (e mesmo decisivas), assim como a reflexão sobre a atividade proposta, de modo que a atividade prática leve muito mais à reflexão do que à repetição.

O procedimento do estudante ED acima mencionado terminava por confundir os outros dois integrantes do grupo. Quando a pesquisadora percebia este fato, fazia uma intervenção explicando os procedimentos, integrando com os conceitos e procurando buscar os conhecimentos prévios dos integrantes do grupo, tentando promover a interação entre todos. No contexto deste trabalho, esta é a verdadeira importância do professor. Ele deve ser um mediador, intervindo no grupo quando há necessidade de esclarecimento, e não um “transmissor” de conhecimento, dizendo como tudo deve ser feito. O professor mediador age trabalhando na construção do conhecimento coletivo do grupo. Por isso, é importante ressaltar como um fator muito importante à intervenção do professor antes da automatização dos procedimentos práticos, pois se o estudante chegar à automatização de forma incorreta, a alteração do processo após essa etapa torna-se muito mais difícil pelo fato de este já estar “incrustado” na memória dos estudantes, configurando assim uma representação mental (pelo menos em parte) já solidificada.

Com o intuito de exemplificar os tipos de interações que ocorreram ao longo da investigação, é feito a seguir um relato de um caso observado no momento em que os grupos descreviam suas conclusões ao final da atividade prática. Estava sendo realizado um

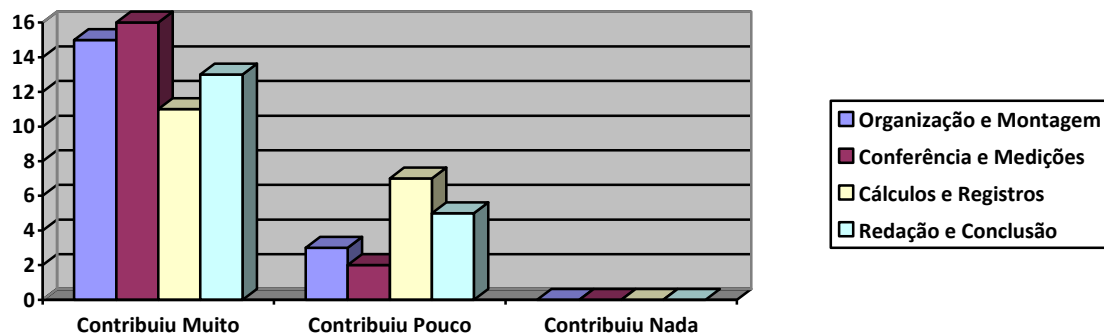


experimento sobre a medição dos valores de resistências elétricas. Cada grupo tinha 10 resistências elétricas para executar a medição, também identificar seu valor através do código de cores, calcular o erro percentual de diferença entre valores medidos e valor nominal e tentar explicar ao caso de ter ocorrido uma diferença percentual maior que a tolerância indicada nos resistores medidos. Um grupo tinha um resistor de  $1,2 \Omega$  para analisar; ao medir seu valor com o multímetro, o mesmo indicava um valor de  $2,2 \Omega$ , um erro percentual de quase 100% do valor nominal. Com isso o grupo veio questionar o professor, o mesmo explicou que a menor escala do instrumento era de  $200 \Omega$ , um valor muito alto a resistência que estava sendo medida e que unindo as ponteiros do multímetro podia-se constatar nesta escala uma leitura de  $1 \Omega$ , o que explicava a leitura de  $2,2 \Omega$  quando o referido resistor era medido. Como os demais grupos não manusearam valores de resistência tão baixos, eles não foram confrontados a esta situação. Porém todos tiveram a oportunidade de aprender no momento do relato dos experimentos, ocasião em que o grupo compartilhou com todos essa peculiaridade.

Com relação à escolha do representante para a apresentação dos resultados, normalmente os membros do grupo forçam a escolha daquele que já tenha desenvolvida a habilidade da oratória e da liderança. Cabe ao professor mediar à situação, explanando que todos precisam desenvolver habilidades e só o aprenderão fazendo, além do que a Universidade é o local correto do treino, da aprendizagem, onde o erro serve de referência para a construção de novos saberes e também para a superação das dificuldades.

Por fim, serão apresentados os gráficos 4 e 5 para as turmas A e B, respectivamente os quais foram construídos com base no questionário final.

Figura 4 – Pesquisa final turma A.

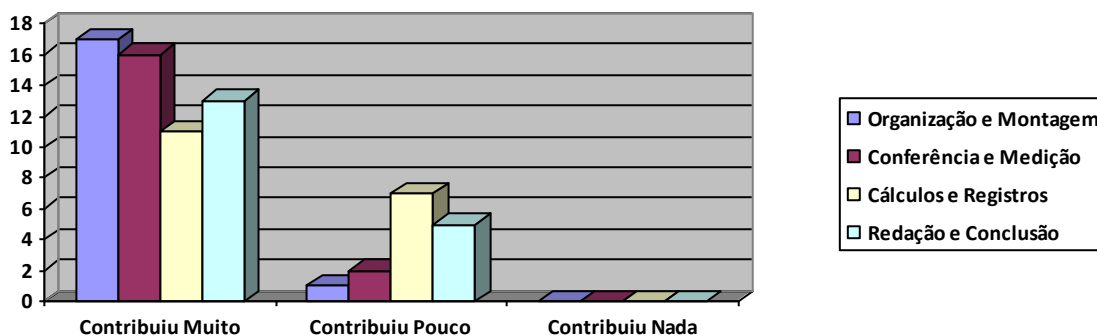


Na análise do gráfico acima é possível identificar que o revezamento das atividades tiveram contribuições no aprendizado dos alunos, sendo que a atividade que mais contribuiu foi a conferência e medições e posteriormente a organização e montagem. Os cálculos e registros tiveram pouca contribuição no aprendizado, do ponto de vista dos próprios estudantes.

Com relação às observações referenciadas pelos alunos destacam-se: uma maior carga horária para a disciplina, tratar com atividades mais voltadas ao cotidiano e equipamentos de medição para todos os alunos, promovendo assim o trabalho individual. Um aluno salientou de forma positiva a questão do revezamento e do controle do mesmo através dos registros das atividades.

Na figura abaixo é apresentada a percepção do aprendizado segundo a turma B.

Figura 5 – Pesquisa final turma B.



Pode-se observar que a etapa que mais contribuiu para o aprendizado dos alunos foi a de organização e montagem e posteriormente a de conferências e medições. Conforme visto na turma A, a etapa que contribuiu de forma menos significativa foi a dos cálculos e registros.

No relato dos alunos destacou-se também uma maior carga horária e um número menor de integrantes no grupo. Os alunos salientaram como ponto positivo permanência dos mesmos integrantes nos grupos.

Com os resultados obtidos foi possível ter uma ideia geral em relação ao envolvimento dos alunos nas atividades práticas realizadas em grupo, assim como significação que estes atribuíram ao seu próprio aprendizado.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à cooperação e a colaboração ao aprendizado dos indivíduos do grupo é possível salientar que na turma A ocorreu um processo de grande comprometimento com relação ao inter-relacionamento e que na turma B o objetivo maior era executar a atividade no menor tempo possível para encerramento da aula. É possível que isso ocorra em função da importância que os alunos atribuem à disciplina: para a turma A ela é de grande importância pois os introduz às atividades de laboratório nas quais eles utilizam os mesmos instrumentos que farão parte de suas vidas profissionais futuras. Isto remete para a importância do significado do que vai ser aprendido para o sujeito que aprende.

Já na turma B essa disciplina é tratada, pela maioria, como mais uma no currículo, pois como estão fazendo Engenharia Mecânica acreditam que eletricidade não tenha muita importância em seu aprendizado, essa identificação foi levantada como hipótese pela pesquisadora em conversa informal com os alunos onde o objetivo maior era a obtenção da aprovação.

Levando em conta que este trabalho de pesquisa observou o envolvimento e participação de indivíduos e o seu aprendizado é fundamental destacar o complexo e o imprevisto. Além do que o sujeito observador carrega consigo toda a bagagem e complexidade de sua existência humana; assim, a separação entre sujeito observador e objeto é muito mais complexa do que pode parecer à primeira vista. Significa, em outras palavras, que não há como manter a objetividade em um trabalho de pesquisa como este, onde o pesquisador está envolvido com o objeto pesquisado, fazendo parte do desenrolar das atividades por eles trabalhadas.

O homem traz consigo uma necessidade de inter-relacionamento. No grupo a interação provoca uma influência recíproca, permitindo assim afirmar que o aluno não aprende somente com o professor, mas também através da troca com os outros alunos do grupo, troca essa que envolve conhecimento, sentimentos e emoções, e isto fica demonstrado neste trabalho. Outro fator que deve ser pensado na formação de grupos é que o professor e os alunos não podem

ser vistos de forma independente, pois ambos trazem consigo uma história de vida que pode fazer com que as relações sejam marcadas por contradições das mais diversas.

Como pode ser constatado neste trabalho, nas atividades de grupo a presença do professor não é mais uma constante, ele é um mediador, que cria para os alunos, uma oportunidade adicional de se envolverem com a análise e os resultados, investigando as diferenças encontradas.

Outro aspecto importante do processo ensino-aprendizagem nestas atividades em grupo é a avaliação que se torna algo mais complexo do o normal. Isto porque é necessário um olhar mais atento ao que cada aluno faz para aprender na atividade prática e como interage e se compromete com a aprendizagem do colega de grupo. São critérios que não existem em atividades de avaliação individual.

Por outro lado, as avaliações em atividades ministradas em grupos precisam ser realizadas de forma individual, caso contrário, não é possível ao professor ter uma visão real com relação ao aprendizado de cada indivíduo do grupo, pois mesmo estando atento ao revezamento dos indivíduos, o grupo pode “camuflar” o aprendizado individual.

Conforme já dito por Veiga (1991) são escassos os estudos sobre as técnicas voltadas para as aulas de laboratórios e oficinas. Apesar das atividades de laboratório serem práticas, é necessária muita atenção por parte do professor ao elaborar o experimento e o roteiro de atividades para que o mesmo não se torne somente uma atividade mecanizada e repetitiva.

O trabalho em grupo exige autonomia e maturidade, pois necessita da interação, do compartilhamento e do respeito, habilidades estas que nem todos desenvolveram. O professor precisa estar atento, além da habilidade cognitiva, para todas essas outras habilidades.

As atividades práticas em grupo, voltadas para a resolução de problemas potencializam nos alunos a capacidade de análise, observação e argumentação, além de prevalecer a capacidade de “fazer algo”, através da utilização de conceitos e conhecimentos previamente adquiridos.

Normalmente é necessária a intervenção do professor no sentido de coordenar a participação de todos, para que haja revezamento das tarefas, visando o desenvolvimento ou mesmo aprimoramento de todas as habilidades necessárias para o desenrolar das atividades práticas. Para que exista o revezamento nos procedimentos é necessário que os mesmos estejam bem claros e definidos, pois somente assim os alunos saberão em que se embasar para fazer a troca da atividade.

Para melhor acompanhar os detalhes e monitorar a aprendizagem o professor necessita de registros destas atividades. Com os registros se tem uma visão mais voltada à realidade do que está ocorrendo com cada aluno dentro do grupo, mesmo assim não se pode afirmar que seria a expressão da própria realidade, porém está mais perto dela do que somente a sua percepção. Esta é também uma forma de os professores transformarem o ambiente de ensino-aprendizagem em um laboratório de pesquisa, investigando sobre sua própria prática com vistas ao aprimoramento da ação docente.

Para que realmente exista aprendizado na atividade prática é necessário que os alunos construam o problema com o auxílio dos seus pares, do professor ou mesmo do material teórico e tragam essa prática para sua vivência, sua visão de mundo. Somente assim o aprendizado se concretizará; e isso é o oposto da atividade prática vista tão somente como uma repetição (mecânica) de processos.

O relato das conclusões ao final do experimento tem proporcionado uma rica possibilidade de compartilhamento, pois há grupos em que ocorreu determinada situação de aprendizagem, enquanto que para outros ela não se fez presente, tal como exemplificado acima. É certo que se apresenta aí uma possibilidade de troca de experiências vivenciadas. Tais situações podem ter ocorrido por conta de muitos fatores, tais como: alguma ligação realizada de forma errônea; algum aluno do grupo ter se lembrado de algum detalhe

que tenha favorecido a análise; a ocorrência de algum problema com o instrumento de medição,

É indispensável à participação integral de todos em todos os momentos, proporcionando assim um verdadeiro aprendizado em conjunto. Isso corrobora o que diz Pozo (2002): a interação entre os indivíduos do grupo é capaz de ampliar a construção do conhecimento de cada indivíduo, proporcionando um melhor aproveitamento com relação ao seu aprendizado.

Com relação aos grupos onde não ocorre a interação entre os seus integrantes ou mesmo o revezamento entre as atividades, é necessária a intervenção por parte do professor, pois se o mesmo não propiciar este revezamento, mesmo que seja de forma obrigatória, o aprendizado de alguns ou todos integrantes do grupo pode ficar prejudicado.

Observando-se as explanações dos alunos com relação à significação do aprendizado de cada um é possível diagnosticar um melhor aproveitamento com relação à atividade prática em si, que consiste mais na organização e montagem e na conferência e cálculos, isso o que vai ao encontro das observações iniciais dos alunos em relação às suas expectativas perante a disciplina, ou seja, estão se envolvendo mais com a atividade prática em si e proporcionalmente menos numa teorização vazia e descontextualizada, destituída (para eles) de sentido.

## 6. REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, Carlos Rodrigues, STRECK, Danilo Romeu (organizadores). Pesquisa participante: o saber da partilha. Aparecida: Idéias e Letras, 2006.
- GHEDIN, Evandro, FRANCO, Maria Amélia. Questões de método na construção da pesquisa em educação. São Paulo: Cortez, 2008.
- LUDKE, Menga, ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MOYSÉS, Lucia. Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática. Campinas: Papirus 1997.
- OSÓRIO, Luiz Carlos. Grupos: teorias e práticas – acessando a era da grupalidade. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- POZO, Juan Ignacio. Teorias Cognitivas da Aprendizagem. Trad. Juan Acuña Llorens. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- POZO, Juan Ignacio. Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- POZO, Juan Ignacio, CRESPO, Miguel Ángel Gómez. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Trad. Naila Freitas. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). Técnicas de ensino: Por que não?. Campinas: Ed. Papirus, 1991.
- VIGOTSKY, Lev Semenovich. Pensamento e Linguagem. Trad. Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

## GROUP DYNAMICS AND PROBLEM SOLVING IN THE CLASSROOM PRACTICE OF ELECTRICITY LAB

**ABSTRACT:** *this article presents observations made in a field research concerning the involvement of students in hands-on laboratory practice with group work in higher education, aiming at problem solving. It is based on the cognitive issue in the eyes of Vygotsky's theory and regarding strategies and procedures it is based on Pozo. To assess the impact of group work in learning, action research has been used as methodological strategy for this is a report of the researcher's experience . The results suggest that in the initial semesters classes there is mutual collaboration and alternation in the activities carried out among participants. There was also collaborative knowledge building. In the eighth semester classes the groups organization occurs in a way students from each group that have a better prior knowledge end up dedicating to the more complex activities as well as coordinating other activities. These results can help teachers to adopt techniques and strategies which lead to collective and collaborative learning.*

**Key-words:** *problem solving. Group activities. Collaborative learning.*