

TÉCNICA DE DIVISÃO DE GRUPOS E FUNÇÕES PARA AS AULAS EXPERIMENTAIS DE CIÊNCIAS: RELATO DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

TECHNICS OF GROUPS AND FUNCTIONS DIVISION FOR THE EXPERIMENTAL SCIENCES CLASSES: REPORT OF DEVELOPED ACTIVITIES

Marco Aurélio de Jesus¹, Fernanda Isa Rodrigues dos Santos², Isaías Fernandes Gomes³, Renato André Zan⁴

1. Graduado em Física, Especialista em Metodologia do Ensino Superior, Mestre em Física pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Campus Ji-Paraná, RO, Brasil.

2. Graduada em Biologia, Professora da Secretaria de Estado da Educação de Rondônia (SEDUC), Ji-paraná, RO, Brasil;

3. Graduado em Física. Professor da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA).

4. Graduado em Química, Mestre em Química, Doutorando em Química de Produtos Naturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Campus Ji-Paraná, RO, Brasil.

*Autor correspondente: marco.aurelio@ifro.edu.br

Recebido: 31/10/2015; Aceito 26/11/2015

RESUMO

As aulas experimentais representam um recurso pedagógico fundamental ao ensino de Ciências, contudo a forma como essas atividades são desenvolvidas é determinante para o seu sucesso. Dentre outras ações é necessário o envolvimento de todos os alunos e o comprometimento destes com o êxito da prática, de modo que nenhum estudante fique sem uma participação efetiva no desenvolvimento da aula. Para promover tal integração, desenvolveu-se uma técnica de divisão de grupos e funções pré-estabelecidas para a execução de atividades experimentais de Ciências e que foi aplicada com êxito em diferentes escolas de Ensino Médio e também em uma instituição de Ensino Superior. O presente artigo apresenta a fundamentação teórica para a realização dessa técnica, bem como relata as atividades desenvolvidas e o grau de envolvimento e satisfação dos alunos envolvidos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Aulas Experimentais. Atividades em grupo.

ABSTRACT

The experimental classes represent a fundamental teaching resource for teaching science, however the way these activities are developed is crucial to their success. Among other actions it is necessary to involve all students and their commitment to the success of these practices, been careful that no

student is without effective participation in the development of the class. To promote such integration, has been developed a technique of dividing groups and pre-established functions to perform experimental activities of Science and it has been successfully applied in different high schools and also in a University institution. This article presents the theoretical foundation for the realization of this technique, as well as it reports on the activities done and the degree of involvement and satisfaction of the students involved.

Keywords: Science Teaching. Experimental Classes. Group Activities.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências (Física, Química e Biologia) tem sido motivo de debates e de constantes argumentações ao longo das últimas décadas, sobretudo a partir do advento da internet e do avanço tecnológico. A centenária tríade “giz-quadro-saliva” perdeu espaço em uma sociedade em constante desenvolvimento e os próprios educadores reconhecem que as múltiplas transformações na educação e no ensino exigem uma reavaliação da função do professor [1]. A busca por métodos e técnicas que tornem as aulas mais dinâmicas e atrativas já faz parte da prática docente, principalmente quando os fundamentos de sua área de atuação representam dificuldade de compreensão por parte dos alunos, como Física e Biologia.

Uma das ações didáticas mais eficientes para as aulas de Ciências é a aula experimental, ou aula prática em laboratório, pois gera descobertas e conseqüentemente compreensão científica, melhorando assim a relação do aluno com a ciência e com a escola [2]. Cabe às aulas práticas o papel de

despertar e manter o interesse dos alunos, além de envolvê-los em pesquisas científicas, desenvolver habilidades específicas e a capacidade de resolver problemas [3].

De fato, é notória a reação de um aluno ao visualizar na prática um conceito do qual somente havia ouvido falar ou que apenas permeava sua imaginação durante as aulas teóricas. Prigol e Giannotti [4] descrevem que na aplicação de seu projeto de aulas experimentais os alunos participaram praticamente de todas as atividades propostas, além de terem se familiarizado mais com a disciplina.

Entretanto, é inegável o fato de que muitas escolas não estão equipadas com espaço físico, instrumentos e reagentes essenciais para o funcionamento dos laboratórios, condição apontada por Sala [5] e que foi um dos pontos abordados por Laburú, Barros e Kanbach [6] em sua pesquisa sobre os fracassos das atividades experimentais. Todavia, instrumentos de difícil manuseio e materiais sofisticados e caros poderiam se tornar mero adorno em laboratórios se os docentes não dispuserem de tempo e

conhecimento para sua utilização, além de tornar o estudo um pouco mais distante da realidade do aluno [7].

Uma aula prática bem fundamentada, com técnicas que envolvam os alunos em todas as atividades e proporcionem um conhecimento mais amplo deveria ser o anseio de todo professor de ciências, pois este tem um papel fundamental na vida de seus educandos nos aspectos da formação de caráter, da promoção de valores éticos e do desenvolvimento do conhecimento científico. Libâneo [8] enfatiza o método experimental ou o “aprender fazendo” e enaltece a atividade em grupo, considerando-a uma condição essencial para o desenvolvimento mental. Relatos de professores como Sales e Silva [9] apontam com sucesso a realização de atividades nas quais a turma foi dividida em grupos com a supervisão e posterior avaliação do professor. O trabalho em grupo é uma forma de estimular a interação e a expressividade em sala de aula, pois o aluno encontra um ambiente seguro e encorajador para se manifestar [10]. Vale ressaltar que como os jovens sempre estão em grupo em atividades que lhe são prazerosas, como festas, passeios e práticas esportivas, tal socialização os torna mais hábeis para realizar procedimentos experimentais em laboratórios de ciências.

Entretanto, são necessários cuidados especiais para que as atividades experimentais em grupo não se tornem experiências

negativas para os alunos, sobretudo para aqueles mais retraídos. O primeiro cuidado é a intervenção do professor durante a realização dos experimentos, que deve ser baseada no princípio do *professor mediador* [11], aquele que provoca a curiosidade em seus alunos, leva-os ao questionamento e os estimula à pesquisa. Tal ação mediadora é ainda reforçada por Henderson [12] que defende que o bom professor proporciona ao estudante um ambiente de aprendizagem viável para integrar as habilidades apropriadas, a tecnologia certa e a busca por soluções a problemas propostos. Em outras palavras, o professor deve incitar o aluno a aprender, a construir seu conhecimento e suas intervenções nas atividades devem se resumir a elucidar pontos de divergências, dúvidas ou coibir ações que estejam prejudicando o andamento da atividade.

O outro aspecto a ser observado é o fato de que alguns estudantes podem centralizar e monopolizar as ações, menosprezar as opiniões de outrem ou, de maneira oposta, simplesmente não se envolverem na atividade proposta, sobrecarregando os outros membros da equipe. Em um artigo, Matos [13] relata que nas atividades práticas alguns alunos realmente participavam e interagiam, enquanto outros ficavam dispersos e mexendo em outros instrumentos alheios à aula. Tal situação poderia ter sido contornada se cada aluno estivesse ciente dos objetivos da

atividade, conhecesse o material a ser utilizado, tivesse uma função pré-estabelecida e devidamente controlada pelos próprios colegas e pelo professor, além de reconhecer os itens que irão compor sua avaliação.

O presente artigo tem por objetivo apresentar uma técnica para a condução de aulas práticas de ciências que consiste na divisão de grupos e funções, utilizada com sucesso em quatro instituições educacionais de dois níveis de ensino distintos e diferentes entidades e/ou órgãos mantenedores, que pode servir de base para outros professores na condução de aulas práticas de ciências.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. A TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

A técnica utilizada consiste na divisão da sala em grupos, onde cada membro possui uma função preestabelecida, devendo realizar a atividade conforme as especificações de sua atribuição. Por mais simplório que possa parecer, a ideia de dividir os alunos em grupos e funções pré-estabelecidas assemelha-se a um jogo de futebol, no qual cada jogador está posicionado conforme sua habilidade específica, realizando seu trabalho de modo a contribuir com o resultado final do grupo. O goleiro geralmente não se sente menosprezado por não ter participado do gol marcado por sua equipe, pois sabe que sua

função principal é não sofrer tentos do time adversário. É possível fazer ainda uma analogia com a construção de uma casa, na qual o operário que assenta a cerâmica depende do trabalho de seu colega responsável pelo contra piso. Logo, é necessário que o grupo esteja unido em prol de um objetivo claro e bem definido e que cada membro esteja ciente de suas especificidades e de sua importância para o grupo.

No entanto, antes da técnica ser instituída, foi analisado o risco de haver algum tipo de disputa pelas funções, o que poderia desunir a turma e comprometer até mesmo futuras atividades em grupo. A hipótese formulada foi que a escolha ocorreria de maneira natural, tendo em vista a aptidão de cada aluno para a especificidade de cada tarefa. O respaldo pedagógico para essa hipótese foi encontrado na Teoria das Inteligências Múltiplas, de Howard Gardner, um psicólogo e professor de Harvard, altamente graduado, autor de vinte e oito livros e condecorado em diversos países especialmente por seus estudos sobre a capacidade cognitiva [14]. Nas últimas duas décadas, Gardner e sua equipe do Projeto Zero se empenharam em desmistificar alguns aspectos da inteligência que permeiam o senso comum, como por exemplo, os termos “mais inteligente ou menos inteligente” ou a crença de que essa característica intrínseca do ser humano possa ser quantificada pelos

famosos testes de Q.I. Logo, a inteligência não se trata de uma questão de intensidade e sim da especificidade de cada competência e habilidade do ser humano para realizar determinada ação [15].

Assim, baseado na junção entre pesquisas neurobiológicas e teorias psicológicas, Gardner e sua equipe conseguiu separar alguns aspectos da inteligência, classificando-a em sete tipos [16]:

- **Linguística / Verbal:** Relacionada ao domínio da linguagem escrita e falada e identificada em pessoas com perfil de escritor, narrador, professor e poetas, dentre outros;
- **Lógico-Matemática:** Associada à capacidade de reconhecimento de padrões, uso de equações, raciocínio indutivo e dedutivo. Típico de matemáticos, estatísticos, programadores de computadores, banqueiros, etc.;
- **Visual / Espacial:** Seu esteio é a capacidade visual de espaço e sensorial de posição, logo é facilmente encontrada em atletas, arquitetos, enxadristas e artistas gráficos;
- **Musical / Rítmica:** A pessoa com essa inteligência possui grande sensibilidade musical, independente do estilo. Apresenta ainda habilidade com instrumentos musicais e capacidade artística crítica e criativa;

- **Corporal:** Está associada ao movimento físico, ao conhecimento apurado das características e limitações do próprio corpo. É típica de atores, mímicos, dançarinos, comunicadores e também em atletas;
- **Inteligências Pessoais:**
 - **Interpessoais:** Encontrada em pessoas que conseguem trabalhar muito bem em grupo, geralmente exercendo papel de liderança, pois reconhece as características de cada membro de sua equipe, como alterações de humor, motivações, frustrações, etc. Professores, líderes religiosos, políticos e chefes de estado são exemplos de pessoas que deveriam ter Inteligência Interpessoal destacada;
 - **Intrapessoais:** Característica de quem “se autoconhece”, ou seja, partindo do conhecimento de seus próprios sentimentos, intuições e padrões de consciência consegue geralmente externar isso em prol dos outros. É o caso de filósofos, conselheiros espirituais e psiquiatras [17].

Contudo, mesmo reconhecendo suas características de independência, a teoria de Gardner não isola as diferentes inteligências e

sim preconiza que há uma relação de interdependência entre elas, o que justifica o fato de que muitas vezes uma forma de inteligência pode ser utilizada para ações que teoricamente só seriam executadas por pessoas com características cognitivas específicas para aquele fim [18]. É o caso de um aluno que é excelente em cálculos e também em redação, ou uma pessoa que é um bom atleta justamente por ter uma boa noção de espaço.

2.2. TÉCNICA DA DIVISÃO DE GRUPOS E FUNÇÕES

Na aula que antecedeu as atividades experimentais, os alunos foram orientados a se organizarem de maneira livre em grupos de no máximo seis componentes. Em seguida foi apresentada uma ficha que detalhava as funções e solicitou-se que os alunos lessem as atribuições e escolhessem a função de cada um. Como já era esperado, em nenhuma das vezes que a atividade foi realizada houve atrito ou divergências sérias sobre o papel de cada membro das equipes e as escolhas ocorreram de modo natural. Traçando um paralelo entre a escolha das funções e a teoria de Gardner, é possível perceber que um aluno cuja inteligência mais evidente é a Lógico-Matemática naturalmente escolherá (e provavelmente será bem aceito por seus pares) a função relacionada aos cálculos, enquanto um colega com melhor domínio das

Relações Pessoais será aclamado como líder. Para a maioria das aulas realizadas, as funções pré-determinadas foram as seguintes:

2.2.1. Coordenador

É o responsável direto pela funcionalidade do grupo. Deve instruir seus colegas, reunir os componentes do grupo e zelar pela disciplina e bom andamento das atividades. Em caso de dúvida é ele quem deve se dirigir ao professor. O coordenador escolhido em cada grupo geralmente é um aluno que já exercia algum tipo de liderança e gozava da simpatia dos colegas, ou seja, destacava a Inteligência Pessoal. Suas habilidades de organização e comando democrático foram enfatizadas pelo professor antes do início das atividades. Curiosamente em uma turma de 1º Ano da Escola Estadual Ricardo Cantanhede, de Ariquemes-RO, o aluno escolhido em um grupo para ser o coordenador era extremamente indisciplinado e em sala de aula sempre incitava os colegas à desobediência e à desordem. Todavia, na atividade experimental de Lei de Hooke e Atrito, realizada no Laboratório de Física, seu grupo foi um dos mais participativos e seus resultados foram os que mais se aproximaram dos valores padronizados para os coeficientes de atrito e constantes elásticas das molas.

2.2.2. Medidor

Usando instrumentos apropriados, é o responsável pelas medidas dos experimentos. Essa função exige alguma habilidade Visual / Espacial, pois mesmo fazendo uso de instrumentos de medida, é necessário ter noção de espaço e sutileza em operá-los. Como exemplo consta o relato de um experimento sobre dilatação realizado na cidade de Ji-Paraná com os alunos do 2º Ano do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), no qual o medidor deveria aferir o relógio contador do dilatômetro linear. Se o aluno não tivesse uma boa noção de espaço ao medir a barra metálica dilatada, poderia tocar no relógio, interferindo na medição.

2.2.3. Calculador

Como o nome já sugere, é o responsável pelos cálculos, registros de dados e representar os esquemas e/ou gráficos. É uma função que os alunos geralmente delegam ao colega que apresenta o melhor desempenho em Matemática, ou, na linguagem juvenil, o *nerd* da turma. Esse aluno geralmente apresenta a inteligência Lógico-Matemática mais apurada, pois consegue captar os dados e sintetizá-los em forma de cálculos. É também uma função que privilegia os alunos mais retraídos, que têm dificuldade de socialização ou possuem

alguma limitação física que não os impossibilite de realizar a prática. No Centro Educacional Fênix/Colégio FAEMA Júnior, de Ariquemes, uma aluna surda do 2º Ano geralmente assumia a função de calculadora e a realizava com dedicação e desenvoltura.

2.2.4. Redator

Deve anotar as etapas dos experimentos para que mais tarde o grupo redija o relatório da atividade, portanto, deve estar sempre em sintonia com os demais componentes do grupo. Seu uso da inteligência Linguística / Verbal o auxilia nas anotações e posteriores relatórios de atividades. Ele conduz e redige o relatório, mas deve sempre estar apoiado pelos demais membros do grupo.

2.2.5. Repórter/apresentador

Responsável pelas filmagens, fotos e/ou desenhos. Se o professor solicitar, é o repórter/apresentador que deve fazer uma breve apresentação do que foi analisado nos experimentos. Esse aluno geralmente se destaca nas Inteligências Pessoais e Linguística / Verbal, além de um toque de Musical / Rítmica, pois fará a edição das fotos e vídeos que irão compor o relatório.

2.2.6. Responsável pela segurança

Será instruído pelo professor a manipular de maneira segura os instrumentos que oferecem algum tipo de risco físico. Somente esse aluno poderá manipular tais instrumentos, e deverá sempre tomar os cuidados de biossegurança necessários. Essa função foi pensada após a análise de riscos em atividades experimentais e se embasou nos dados de Mastroeni [19] sobre acidentes em laboratórios e na dificuldade de praticar a biossegurança. Como o aluno será responsável por fazer uso de materiais quentes, perfurocortantes, equipamentos elétricos e outros, ele deve ter certa habilidade Visual / Espacial e também Corporal para não por sua integridade física e a dos colegas em risco.

2.3. RELATO DE ALGUMAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Pichon-Rivière [20] considera que um grupo é um conjunto restrito de pessoas imbuído de objetivos e finalidades comuns, no qual todos os membros agem como uma equipe concatenada e centrada em torno de uma tarefa. Contudo, na primeira vez que essa técnica foi aplicada, identificou-se um problema. Na Escola Ricardo Cantanhede em uma aula prática de Física sobre a determinação da capacidade térmica de um calorímetro, para o 2º ano, enquanto a água

fervia dois calculadores praticamente ficaram sem nada pra fazer e passaram a circular pelos outros grupos, incomodando alguns alunos. Para coibir tal atitude em atividades futuras, as aulas práticas passaram a ser consideradas exclusivamente como atividades em grupo, conseqüentemente as notas não seriam dadas individualmente. Dessa forma o coordenador e os outros membros da equipe passaram a cobrar a participação de quem estivesse disperso, visto que a nota do grupo dependia da unidade de todos. Conseqüentemente, na outra atividade realizada com a mesma turma (agora voltada para a determinação do calor específico de alguns metais), nenhuma ocorrência negativa foi registrada.

O planejamento para as aulas práticas é indispensável para que se estreitem os elos de motivação e aprendizagem, pois assim é possível esperar que o envolvimento dos alunos seja mais intenso e repercuta em evolução dos conceitos científicos [21]. Logo, outro ponto que foi reajustado após análise foi o fato de que dependendo da atividade, algumas funções poderiam ser suprimidas, como por exemplo, uma atividade de Óptica realizada na Escola Ricardo Cantanhede, em Ariquemes, na qual os alunos do 2º Ano do Ensino Médio deveriam construir um disco de Newton de papelão para analisar o espectro luminoso. Nesse caso, a função do calculador pôde ser dispensada, pois não houve nenhum cálculo, entretanto as outras foram mantidas, inclusive a do responsável pela segurança,

pois foi necessário o uso de tesoura para cortar o disco. Em outra atividade desenvolvida pelos alunos do 1º Ano do Ensino Médio do Colégio FAEMA Júnior, cujo tema era Força, não foi feito uso de nenhum equipamento perigoso, portanto, não foi necessária a função do responsável pela segurança.

Já no IFRO de Ji-Paraná, foi preciso distribuir todas as funções para a realização da atividade de Calorimetria (trocas de calor) no 2º ano daquela instituição. Dessa forma, o medidor fez uso do termômetro, dos béqueres, balança e pipetas, o calculador coletava os dados e os inseria nas equações, o redator anotava as etapas e resultados do experimento, o repórter/apresentador realizava as filmagens ou fotografias, o responsável pela segurança cuidava da lamparina e manipulava os materiais quentes, enquanto o coordenador supervisionava seus colegas e direcionava o roteiro da atividade.

De maneira semelhante, os alunos do 3º Período dos cursos de Licenciatura em Física e em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, na disciplina de Física Geral III também receberam todas as atribuições para a aula prática sobre Eletricidade (resistores). Contudo, diferente dos alunos do Ensino Médio, para os acadêmicos não se objetivava manter a ordem e a disciplina no laboratório e sim apresentar-lhes uma técnica que futuramente pudesse ser usada em suas aulas.

A receptividade foi boa, de modo que muitos solicitaram cópias da ficha de divisão de função e interagiram com o professor para saber se o método funcionava com alunos da Educação Básica.

Em um manual de sugestões de aulas práticas, alguns educadores da Universidade Federal de Santa Maria recomendam que os roteiros com as atividades sejam entregues previamente aos alunos [22]. Portanto, o ideal é que cada grupo receba a ficha de divisão de funções e o roteiro de aulas práticas antecipadamente, para ficar ciente de suas atribuições e dos objetivos do experimento. Em todas as aulas práticas esse procedimento foi adotado, entretanto somente no IFRO foi possível reunir separadamente os alunos responsáveis por cada função e explicar detalhadamente o que deveriam fazer. Tal fato se justifica pela carga horária reduzida em relação às outras instituições de ensino nas quais as ações foram desenvolvidas, o que proporcionou ao professor mais tempo para as orientações. Contudo, apesar da diferença no tempo de execução da atividade, não houve interferência no resultado e na eficiência do experimento, o que pôde ser comprovado nas aulas práticas de transferência de calor, que foram realizadas tanto no IFRO quanto no Colégio FAEMA Júnior e na Escola Ricardo Cantanhede.

Por fim, outro ponto observado foi se houve rotatividade nas funções em cada turma. Curiosamente as funções que mais

apresentaram mudanças foram as de Repórter/apresentador e Redator, enquanto nas outras as alternâncias foram muito pequenas. No Colégio FAEMA Júnior, por exemplo, foram identificadas apenas onze mudanças de funções em quarenta e seis aulas práticas realizadas nas três turmas do Ensino Médio. Já no IFRO, no primeiro semestre de 2013 foram realizadas trinta e seis aulas práticas nas quais foram registradas apenas sete mudanças de funções e os grupos foram mantidos por opção dos próprios alunos, o que facilitou a realização da atividade (dada a coesão do grupo) e a avaliação por parte do professor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a intenção de avaliar a satisfação dos alunos dos cursos técnicos integrado ao

médio de Florestas, Informática e Química do IFRO, foi elaborado um formulário *online* no aplicativo *Google Docs* (disponível em [https://docs.google.com/forms/d/1TjrxZ99_4i15yJ_-](https://docs.google.com/forms/d/1TjrxZ99_4i15yJ_-kBqmN0KOWKY8IUWRc2XsPyo7bY/viewform)

[kBqmN0KOWKY8IUWRc2XsPyo7bY/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1TjrxZ99_4i15yJ_-kBqmN0KOWKY8IUWRc2XsPyo7bY/viewform)), no qual os alunos puderam se manifestar sobre a técnica aplicada. O uso desse recurso digital teve sua eficácia comprovada por Barroso e Coutinho [23], que aplicaram o formulário virtual em aulas de Ciências. No caso dos alunos do IFRO, o referido formulário foi encaminhado para o e-mail de cada turma logo após uma aula sobre dilatação dos sólidos e os 164 alunos das seis turmas de 2º Ano daquele instituto responderam às sete perguntas, cujas respostas foram computadas e serão representadas nos gráficos a seguir:

1) *Você gostou da forma como a turma foi dividida em grupos e funções para a realização da aula prática de Física?*

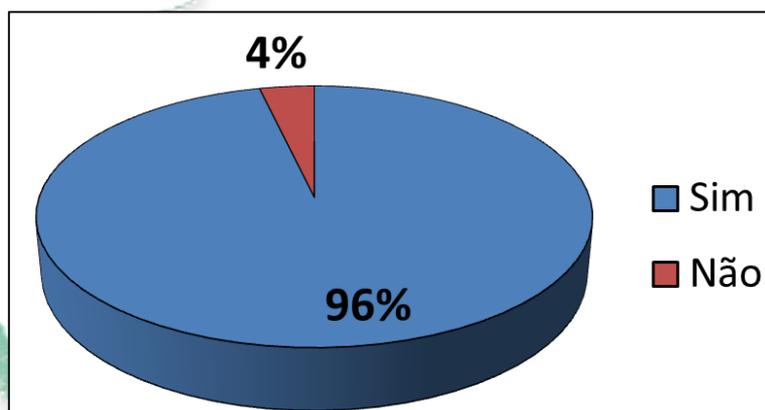


Figura 1. Resultado da questão 1 do formulário *online*

Nesse gráfico fica bem claro o grau de satisfação dos alunos, visto que 157 alunos (96%) afirmaram ter gostado da técnica e

apenas 7 alunos (4%) apresentaram algum grau de descontentamento.

2) Você ficou satisfeito(a) com a função que exerceu na aula prática?

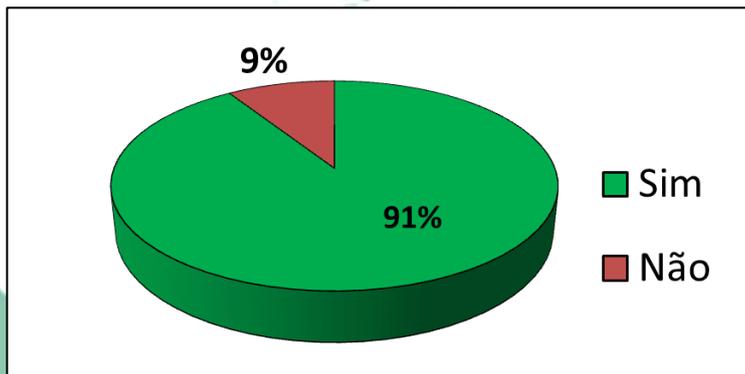


Figura 2. Resultado da questão 2 do formulário *online*

A segunda pergunta se difere da primeira principalmente pela possibilidade dos alunos terem gostado da forma como a atividade foi realizada mesmo não tendo

exercido a função que desejavam. Contudo, as respostas da segunda pergunta foram um reflexo da primeira: a maioria dos alunos gostou das próprias funções.

3) Qual a função que você gostaria de ter exercido?

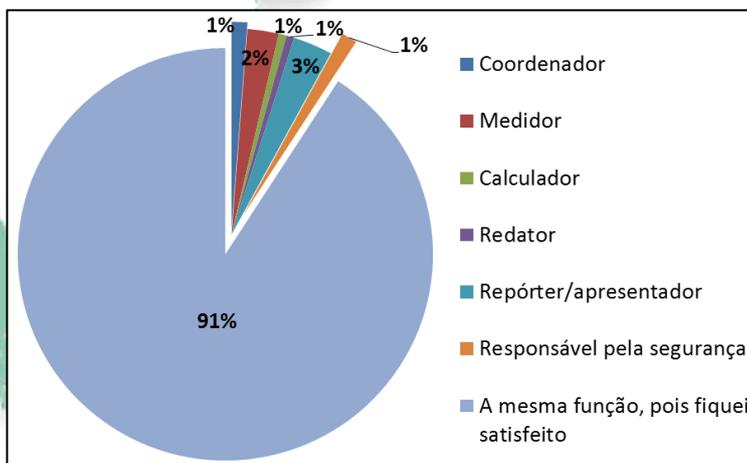


Figura 3. Resultado da questão 3 do formulário *online*

A peculiaridade a ser destacada nessa pergunta é que a função de coordenador não é tão disputada quanto havia sido previsto. Em nenhum grupo houve episódios de inobservância às orientações do coordenador, pois este incentivou a distribuição de tarefas, a cooperação e a participação de cada

membro, o que para Capechi, Carvalho e Silva [24] constitui uma garantia de melhor rendimento em atividades em grupo. Logo, pode-se afirmar que essa resposta denota um reconhecimento dos coordenadores como líderes das equipes.

4) *Em uma futura atividade, qual a função que você gostaria de exercer?*

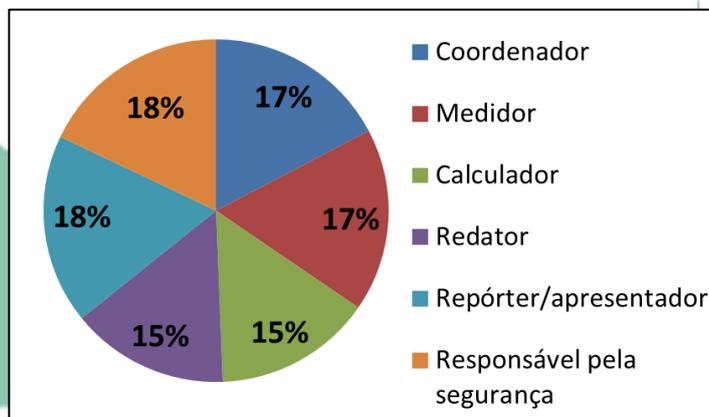


Figura 4. Resultado da questão 4 do formulário *online*

O gráfico da questão 4 apresenta dados percentuais muito próximos um do outro. Essa tendência à uniformidade é mais

um indício de que os alunos gostaram e repetiriam as mesmas atribuições que lhes foram destinadas.

5) *Qual função você NÃO gostaria de exercer?*

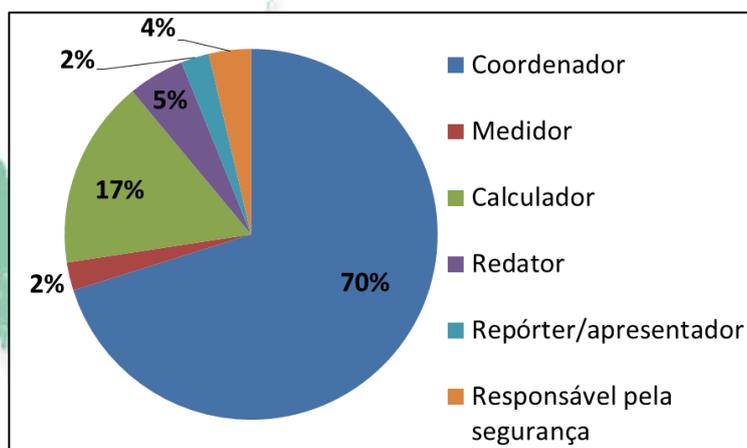


Figura 5. Resultado da questão 5 do formulário *online*

Por fim, essa pergunta ratifica a conclusão que nas atividades realizadas não houve disputas pelo papel do líder, dada a alta rejeição em exercer a função do coordenador. Essa é uma característica intrínseca de cada grupo, podendo variar de um para outro e fazendo-se necessária a observação, análise e intervenção do professor no decorrer das atividades [25].

Além das perguntas de múltipla escolha foram feitas mais duas perguntas para que os alunos respondessem subjetivamente:

6) Na sua opinião, qual(is) a(s) principal(is) vantagem(ns) nessa técnica de organização de funções?

A maioria das respostas girou em torno da organização da turma, do fato de nenhum colega centralizar as ações ou de praticamente não haver a possibilidade de algum aluno se recusar a ajudar na realização do trabalho.

7) Você detectou alguma falha na técnica? Relate para que possamos melhorar.

Apenas 14 alunos relataram falhas na técnica e as razões giraram em torno do desejo de que houvesse um revezamento entre os alunos que operam os instrumentos e os que fazem apenas os registros ou cálculos. Na aula seguinte à tabulação dos dados, o professor ressaltou essas observações,

agradeceu a colaboração e justificou que para a segurança dos alunos e a manutenção da funcionalidade dos aparelhos, é melhor que apenas alguns os manipulem, mas que essas funções podem ser revezadas na realização de outras atividades.

Essa técnica resultou em uma organização nunca antes contemplada pelos autores do presente trabalho, visto que nas atividades aplicadas, praticamente todos os alunos se envolveram ativamente na sua execução. A figura do professor deixou de ser a de um fiscal que está ali para zelar pela ordem e disciplina e passou a ser a do mediador do processo ensino-aprendizagem. A ordem, a organização e a disciplina ficaram a cargo de cada grupo e, como já fora citado, os resultados dos experimentos foram os melhores possíveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi exposto, mesmo tendo sido inicialmente concebida de maneira empírica, essa técnica encontrou fundamentação na reconhecida Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner e em virtude desse referencial teórico foi possível compreender como as divisões de função acontecem naturalmente, sem divergências entre os membros durante a execução das práticas. Essa ação didática proporcionou aulas experimentais mais dinâmicas e

produtivas, além de promover a participação ativa de todos os alunos envolvidos nos experimentos. A satisfação dos estudantes em participar das atividades, bem como seu contentamento com a forma que ocorreram as divisões das funções pôde ser comprovada com um questionário cujo resultado superou as expectativas iniciais.

A técnica aqui apresentada foi aplicada com êxito em escolas com filosofias e regimentos internos distintos, com alunos de várias classes sociais, em turmas cujo número de alunos difere uma da outra e, sobretudo com clientela com personalidades e níveis cognitivos diferentes. Portanto, é possível concluir que sua eficiência foi comprovada e que pode ser utilizada por professores de ciências em suas aulas experimentais como forma de motivação e comprometimento dos alunos, tornando esse tipo de atividade ainda mais proveitosa e benéfica para o processo ensino-aprendizagem.

5. REFERÊNCIAS

- [1] PUCCI NETO, J. A Inclusão Digital Docente: Do Giz A Era Computacional. **Revista Multidisciplinar da Uniesp: Saber Acadêmico**, v. 07, p. 150 – 160, 2009.
- [2] DECCACHE-MAIA, E; MELO, A. P. C; ASSIS, P. S; JESUS, R. S; SILVA, L. C; VANNIER-SANTOS, M. A. Aulas Práticas como estímulo ao ensino de Ciências: relato de uma experiência de formação de professores. **Estudos IAT**, v. 02, p. 24 – 38, 2012.
- [3] KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo Edusp, 2008.
- [4] PRIGOL, S; GIANOTTI, S. M. **A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais enfocando a morfologia da flor**. In: 1º Simpósio Nacional de Educação – XX Semana de Pedagogia, Cascavel, 2008.
- [5] SALA, O; A questão da Ciência no Brasil. **Estudos Avançados IEA-USP**, v. 12, p. 153 – 160, 1991.
- [6] LABURU, C. E; BARROS, M. A; KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de Física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, p. 305 - 320, 2007.
- [7] BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, p. 291-313, 2002.
- [8] LIBÂNEO, J. C; **Democratização da Escola Pública: A Pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo, Loyola, 2003.
- [9] SALES, D. M. R; SILVA, F. P. **Uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Ciências**. In: Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade SENAC, Recife, 2010.
- [10] BROWN, H. **Teaching by principles**. San Francisco, Pearson Education, 2001.
- [11] ALVES, R. **Conversas com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez, 1980.
- [12] HENDERSON. R **Self-Regulated Learning: Implications for the Design of Instructional Media**. **Contemporary**

Educational Psychology, v. 11, p. 405-427, 1986.

[13] MATOS, G. M. A; MATOS, E. C. A. **O estudo dos Reinos Protista e Fungi nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental: Relato de uma experiência.** In: VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, São Cristóvão, 2012.

[14] GARDNER, H. **A Blessing of Influences - An excerpt of an autobiographical essay published in Howard Gardner Under Fire.** Disponível em: <http://howardgardner01.files.wordpress.com/2012/06/a-blessing-of-influences-autobio-from-hguf.pdf>. [Acesso em 15 de Jun 2013].

[15] GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1995.

[16] GARDNER, H. Sobre as várias inteligências. **Nova Escola**, n. 105, p. 42-45, São Paulo, 1997.

[17] PASSARELLI, B. **Teoria das Múltiplas Inteligências aliada à Multimídia na Educação: Novos rumos para o conhecimento.** Escola do Futuro/USP. Disponível em http://ccvap.futuro.usp.br/files/aulas_conteudos/e283d84e9fc35f945c64d75604497315.pdf, [acesso em 16 de Jun 2013].

[18] GÁSPARI, J. C; SCHWARTS, G. M. Inteligências Múltiplas e Representações. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 18, p. 261 – 266, 2002.

[19] MASTROENI, M. F. A difícil tarefa de praticar a biossegurança. **Ciência e Cultura**, v. 60, p. 04 – 06, 2008.

[20] PICHON-RIVIÈRE, E. **O processo grupal.** 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

[21] FRANCISCO JÚNIOR, W. E; FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Pesquisa no Ensino de Química**, v. 30, p. 34 – 41, 2008.

[22] SANTANA, S. L. C; MENEZES JÚNIOR, J. A. M; FOLMER, V; PUNTEL, R. L; SOARES, M. C. **Sugestões para Planejamento de Atividades Experimentais.** UFSM, disponível em http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Producao/atividades_experimentais.pdf, [acesso em 11 de jun 2013].

[23] BARROSO, M; COUTINHO, C. Utilização da ferramenta Google Docs no Ensino das Ciências Naturais: Um Estudo com alunos do 8ºano de escolaridade. **Revista Iberoamericana de Informática Educativa**, v. 09, p. 10 – 21, 2009.

[24] CAPECHI, M. C. V. M; CARVALHO, A. M. P; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de Física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 02, p. 01 – 15, 2000.

[25] SILVA, G. S. F; VILANI, A. **A construção de intersubjetividades nas aulas de Física: como e por que um grupo funciona?** USP, disponível em http://www.ciencia.iao.if.usp.br/dados/epf/_aconstrucaodeintersubjet.urldotrabalho.pdf [acesso em 10 de jun 2013].