



Macroprojeto *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*
Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*, de autoria da Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos.

Editora: Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos (Líder do Grupo de Pesquisa (CNPq) *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*) - <http://lattes.cnpq.br/9891044070786713>
<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>

Revista indexada em:

NACIONAL

WEBQUALIS - <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam> - CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Ministério de Educação - Brasil): - WebQualis/áreas de conhecimento (triênio 2010-2012) - **Educação: B4, Psicologia: B3, História: C e Artes – Música: C**
GeoDados - <http://geodados.pg.utfpr.edu.br>

INTERNACIONAL

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>
DIALNET (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>
GOOGLE SCHOLAR – <http://scholar.google.com.br>
IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>

n. 13 (jul. – dez. 2012), dez./2012

AVALIAÇÃO E AUTOAVALIAÇÃO COMO ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM EFETIVA: UMA EXPERIÊNCIA DO ENCONTRO JUVENIL DE INVESTIGADORES EM CIÊNCIAS COM ALUNOS DE ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE CUBATÃO (SP)

**SELF ASSESSMENT AND ASSESSMENT AS EFFECTIVE LEARNING STRATEGIES
AN EXPERIENCE OF A JUVENILE MEETING OF SCIENCE RESEARCHERS WITH
STUDENTS OF THE NETWORK OF CUBATÃO (SP) PUBLIC SCHOOLS**

Marcela Fejes

Doutora em Ciências Químicas pela Universidade de Buenos Aires
Coordenadora do Núcleo de Educação e Divulgação do Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente da Universidade de São Paulo - CEPEMA-USP
E-mail: fejes@cepema.usp.br

Monique Sian Gouw

Mestre em Zoologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
Bolsista do CNPQ e Pesquisadora do Núcleo de Educação e Divulgação do Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente da Universidade de São Paulo - CEPEMA-USP
E-mail: msgbio@cepema.usp.br

RESUMO

Fomentar espaços em que os jovens possam interagir com conceitos científicos, assim como, com os métodos específicos da ciência é um dos desafios dos parâmetros escolares no mundo inteiro. Consciente desse desafio o CEPEMA-USP (Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente da Universidade de São Paulo), organiza anualmente o Encontro Juvenil de Investigadores em Ciências para os alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP), disponibilizando momentos de apresentação e audição de trabalhos científicos em que os alunos falem e pensem sobre a ciência e a sua importância na sociedade, assim como, a possibilidade de trabalhar e perceber as habilidades que ela permite desenvolver. O objetivo do presente artigo é analisar como as habilidades de avaliação e de auto avaliação dos alunos, em um ambiente não-formal de ensino, são evidenciadas no processo de ensino/aprendizagem. Os investigados foram os alunos da rede pública de Cubatão (SP) do Ensino Fundamental e do Ensino Médio participantes do Encontro que responderam dois questionários, um visando à análise da apresentação do trabalho dos colegas e, outro auto avaliativo, que visava explorar como os alunos se sentiram avaliando seus colegas. Os resultados revelam que a atividade proposta despertou envolvimento e interesse, favoreceu a concentração durante as apresentações, permitiu a criação de novas ideias para seus colegas e para suas próprias investigações, desenvolveu a habilidade da comunicação e, portanto, permitiu aproveitar melhor o momento educacional. Nas considerações finais, ressalta-se que este estudo identificou um resultado diferenciado entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Os alunos do Ensino Médio obtiveram um maior desempenho nos questionários de avaliação do que os do Ensino Fundamental. Isto demonstra que alunos com um grau de escolaridade maior provavelmente conseguem interpretar melhor as questões e os trabalhos finais apresentados, facilitando na identificação das respostas, elaboração de perguntas e na análise do seu próprio conhecimento. **Palavras-chave:** avaliação, espaço de educação não-formal, habilidades em ciências, auto avaliação, encontro juvenil de investigadores em ciências

ABSTRACT

One of the world challenges regarding school parameters, is to promote spaces where youngsters can interact with scientific concepts and with the science specific methods as well. Conscious of this challenge the CEPEMA-USP (Environmental Training and Research Center of the University of São Paulo), organizes annually, a Juvenile Science Researcher's Meeting for students belonging to public schools of the city of Cubatão (SP), providing moments for presentations and listening to scientific works where students can talk and think about science and its importance for society, as well as the possibility of working and realizing skills that can be developed throughout science. The purpose of this article was to analyze how skills used during students assessment and self evaluation in a non formal teaching space, can be put in

evidence in such a teaching and learning process. Elementary and high school students from Cubatão (SP) public schools participating in the Meeting were investigated while answering two questionnaires, one of them aiming to analyze the colleagues work and the other, a self assessment one, intending to explore how the students felt themselves evaluating their colleagues. The results reveal that the activity proposed, awakened student involvement and concern, favored concentration during the presentations, allowed the creation of new ideas for their colleagues and for their personal researches, developed communication skills and therefore allowed them to take a better profit of the educational moment. In the final considerations, it is emphasized that different results appear between elementary and high school students. The latter showed better performances when answering the assessment questionnaires, indicating that students with higher degree levels can probably interpret questions and the different research works presented at the Meeting, specially, at the stage of answer identification, formulating new questions and analyzing their own knowledge. **Key-words: assessment, non formal education spaces, skills in sciences, self evaluation, juvenile science researchers meeting**

INTRODUÇÃO

A importância das habilidades

O nível de conhecimento sobre a ciência pode ser melhorado através da inclusão e participação do aluno na avaliação do seu próprio saber científico, de forma que ele atue como o sujeito ativo neste processo de aprendizagem, resultando no desenvolvimento de habilidades. De acordo com Olso e Loucks-Horsley (2000), formular perguntas científicas, propor, avaliar e comunicar explicações são experiências importantes para programas de ciências nas escolas. Sendo assim, é importante que eles adquiram habilidades para desenvolver condutas exploratórias, procurar, avaliar criticamente, organizar, analisar as informações adequadamente e concluir para apresentar os conhecimentos adquiridos. O conceito de conhecer mudou da capacidade de repetir e lembrar informação para a habilidade de procurar e utilizar essa informação adequadamente (SPEKTOR-LEVY; EYLON; SCHERZ, 2009). Alguns autores (OLSON; LOUCKS-HORSLEY, 2000; SPEKTOR-LEVY, EYLON, SCHERZ, 2009) avaliaram o impacto das habilidades de Comunicação Científica no desempenho de alunos, durante tarefas de alfabetização científica. Foi constatado que alunos dos grupos de intervenção planejada para habilidades científicas obtiveram performances muito melhores em todas as categorias (conhecimento, habilidades científicas, qualidade de produto final e escore final) em comparação ao grupo que não recebeu nenhuma instrução para desenvolver habilidades científicas.

Tarefas de alfabetização científicas podem formar um cidadão capaz de identificar o vocabulário da ciência e compreender conceitos para utilizá-los no enfrentamento de desafios e na reflexão sobre o cotidiano (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Diversas habilidades podem ser desenvolvidas para atingir um nível alto de proficiência, através de uma instrução orientada. O PISA (2009) identifica seis níveis de proficiência na área de ciências. Para atingir o nível mais elevado (nível 6), os alunos devem desenvolver as seguintes habilidades: identificar, explicar e aplicar o conhecimento científico em uma variedade de situações da vida complexas, apresentar avançado pensamento científico e raciocínio, e demonstrar vontade de usar seus conhecimentos científicos em prol de soluções para desconhecidas situações científicas e situações tecnológicas (OECD, 2010), ou seja, pesquisar

respostas para situações problemas. Em busca deste nível, algumas estratégias devem ser utilizadas. Uma das estratégias é usar a avaliação como instrumento de reflexão sobre o conhecimento adquirido, resultando na formação de uma postura crítica sobre os conteúdos. Portanto, a avaliação pode ser aplicada como uma ferramenta de aprendizagem como apresenta Andrade (2000), em seus exemplos, a utilização de rubricas para promover tanto o pensamento como a aprendizagem.

As habilidades podem ser estimuladas tanto através da educação formal como pela educação não-formal. De acordo com Chagas (1993), a educação formal é desenvolvida em instituições próprias de ensino onde o aluno segue um programa pré - determinado enquanto que a educação não-formal é concebida fora do ambiente escolar, sendo veiculada por museus, meios de comunicação e outras instituições organizadoras de eventos de diversa ordem com o objetivo do ensino de ciências voltado para a comunidade. O contato com estes ambientes não-formais, proporciona não somente a transmissão de conteúdos, mas a aprendizagem de elementos cognitivos e afetivos, uma vez que esta experiência gera interesse e motivação para a aprendizagem de temas tratados (ALMEIDA, 1997). Sendo assim, em ambientes não-formais, como em encontros de estudantes, os alunos entram em contato com uma realidade diferente da sala de aula onde podem vivenciar e participar ativamente, por exemplo, avaliando o processo e produto de suas próprias pesquisas e de outras pesquisas desenvolvidas por outros colegas. Outro aspecto importante em encontros estudantis sobre investigação científica é a oportunidade que o aluno tem de relacionar seus trabalhos com a ciência e a sociedade em que ele está inserido.

No ensino formal, os jovens percebem que, durante as aulas de ciência, os docentes valorizam pouco, as habilidades tais como tomar decisões e analisar problemas de ciência atuais ou problemas de interesse social, e também comentam que são poucas as atividades em que eles são convidados a realizar este tipo de situação (GORDILLO, 2011). Em geral, os conteúdos são priorizados e as aulas são expositivas, oferecendo poucos espaços para que os alunos possam “fazer” ciência. Isto significa que a falta de experimentação a partir da problematização e geração de hipóteses não estimula a prática dos diversos aspectos próprios da ciência nem convida a propor soluções ou analisar resultados que favoreçam o desenvolvimento de ideias críticas do aluno.

Para despertar o interesse dos jovens sobre a ciência, os docentes devem pensar em novas alternativas. Uma delas é propor, incentivar e efetivar o contato do aluno com ambientes onde eles possam refletir, aprender e interagir com a ciência. O jovem participa muito pouco de museus, centros de exposições sobre ciência e tecnologia, feiras ou olimpíadas de ciência, conversam pouco sobre ciência com seus amigos e lêem pouco os livros de divulgação científica (VOGT, 2000). Fomentar espaços em que os jovens possam interagir com conceitos científicos, assim como, com os métodos específicos da ciência é um dos desafios dos parâmetros escolares no mundo inteiro. Isto permite disponibilizar momentos em que os alunos falem e pensem sobre a ciência e a sua importância na sociedade, assim como, a possibilidade de trabalhar e perceber as habilidades que ela permite desenvolver. Em geral, os jovens percebem que as habilidades que são mais apreciadas ou que são mais valorizadas nas aulas de ciências são aquelas relacionadas com as formas tradicionais de ensino e não aquelas relacionadas com práticas inovadoras (GORDILLO, 2000).

As estratégias de avaliação

Os métodos de avaliação têm papel fundamental no processo de aprendizagem do aluno. Para avaliar é preciso entender a avaliação ou seja saber em cada momento qual é o objeto e o

sujeito da avaliação e, deste modo, saber a finalidade da avaliação proposta que, geralmente, tem se centrado exclusivamente nos resultados obtidos pelos alunos (ZABALA, 1998). Quando os alunos fazem parte do processo de avaliação, eles têm uma nova oportunidade de aprender e para os professores, este momento, pode ser um novo instrumento de avaliação. A aprendizagem também pode ser melhorada através da “avaliação autêntica” (MORENO, 2003). De acordo com MORENO (2003), a avaliação autêntica pretende desenvolver estratégias pedagógicas diferenciadas e reorientar o trabalho escolar para um modelo focado em atividades de exploração, de busca de informações, de construção e comunicação de novos conhecimentos e competências por parte dos alunos. Portanto, um ensino mais participativo, com novas alternativas de avaliação, em que os alunos avaliam seus colegas ou se autoavaliam, resulta em uma aprendizagem mais eficiente, visto que reforça e desenvolve novas habilidades nos alunos.

Para uma melhoria da aprendizagem, é fundamental o desenvolvimento de atividades metacognitivas que permitem usar diversas estratégias de aprendizagem. Uma delas é a capacidade de avaliar a própria execução cognitiva (habilidade metacognitiva) e, portanto, a capacidade de reflexão sobre o modo de aprendizagem e a auto-regulação do próprio processo de aprendizagem (ARCEO; ROJAS, 1999). Burón (1999) acredita que o processo de aprendizagem pode ser melhorado através da metacognição que é o conhecimento dos nossos processos mentais e nossas cognições. Desta forma, a autoavaliação constitui-se como uma estratégia de aprendizagem efetiva, visto que desenvolve a habilidade metacognitiva.

Nesta perspectiva, este estudo pretende analisar se alunos, em um ambiente não-formal de ensino, mobilizam habilidades que, normalmente não aparecem evidentes no processo de ensino/aprendizagem do ensino formal.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa utilizada é baseada nos propósitos da pesquisa qualitativa na qual a fonte de informações é o ambiente natural, onde o investigador é o instrumento principal, a investigação é descritiva, a pesquisa é mais focada no processo do que os resultados, a análise é indutiva e a importância do significado para o participante é valorizada (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Neste sentido, considerou-se como ambiente natural o CEPEMA, sendo que a pesquisa apresentada buscou focar em todas as etapas do III Encontro Juvenil de Investigadores de Ciências de Cubatão. Além disso, a análise dos resultados incluiu o relato dos participantes sobre a sua avaliação do significado da sua participação.

O encontro, organizado pelo Núcleo de Educação e Divulgação (NED) do CEPEMA-USP (Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente da Universidade de São Paulo), realiza-se anualmente com a participação de alunos de diferentes escolas que apresentam os resultados de suas atividades investigativas realizadas ao longo do ano letivo. Os trabalhos apresentados foram investigações relacionadas a diversos temas e questões ambientais relacionados à sua comunidade, que os alunos tentaram responder e resolver, a partir de suas próprias experiências.

O III Encontro reuniu cento e treze alunos de diversas faixas etárias, quinze professores, representantes de cinco escolas municipais de Cubatão (Unidade Municipal de Ensino (Ume) Usina Henry Borden, Ume Mário de Oliveira, Ume Rui Barbosa, Ume Martim Afonso de Souza, Ume Bernardo José Maria de Lorena) (Ensino Fundamental II) e alunos do Programa Cubatão Sustentável (Ensino Médio), do Ensino Técnico (Ensino Médio) e do SESI Cubatão (Ensino Médio). Não foi possível que todos os alunos das escolas participassem devido à

limitação do espaço físico do auditório do CEPEMA. Os alunos presentes foram representantes de suas escolas, sendo apenas alguns alunos de cada sala em que os projetos investigativos foram implementados.

Os alunos participaram, durante o ano letivo, do projeto “Investigações Ambientais na Escola”, no qual são implementados projetos investigativos colaborativos na área de ciências, em diversos níveis educacionais. Os projetos investigam situações simples do cotidiano nas áreas da química, biologia e física com a finalidade de introduzir os alunos ao mundo da investigação, como estímulo e prática de metodologias e processos científicos (FEJES; *et al*, 2004). Os professores foram devidamente capacitados e acompanhados durante a formação e implementação das pesquisas. Às escolas têm disponível um espaço de diálogo através de um fórum de comunicação e uma base de dados que contém questionários de concepções prévias e tabelas, para que os alunos possam colocar os resultados das pesquisas, no site elaborado para esta finalidade (www.cepema.usp.br/investiga).

O encontro foi organizado da seguinte forma: durante o turno matutino, ocorreram as apresentações dos alunos do Fundamental II das escolas municipais, sobre os resultados de suas pesquisas ao longo do ano, no auditório do CEPEMA. Durante o turno vespertino, apresentaram as escolas estaduais e duas instituições sociais que prestam serviços educacionais comunitários e, finalmente, houve uma socialização e avaliação final do dia, entre todos os participantes de forma coletiva. As apresentações dos trabalhos foram realizadas através de exposições orais, e teatrais.

Como um dos principais propósitos do III Encontro Juvenil foi possibilitar uma maior participação dos alunos durante as apresentações dos colegas e que este momento fosse também para eles um momento de aprendizagem, foram planejadas diversas atividades em que os alunos deveriam avaliar seus colegas e comentar como eles vivenciaram o seu próprio processo de avaliação.

As atividades avaliativas foram um dos aspectos diferenciais do III Encontro, visto que nos encontros anteriores não foi planejada a aplicação de questionários para esta finalidade. Os participantes realizaram uma avaliação de suas próprias habilidades cognitivas e vivências.

As habilidades mobilizadas e avaliadas durante este encontro estão relacionadas com as habilidades que o PISA (2009) inclui em sua análise. Nesta oportunidade os alunos mobilizaram claramente a primeira habilidade avaliada pelo PISA (identificação de questões e resultados científicos), uma vez que averiguaram e identificaram os resultados científicos de projetos científicos apresentados e refletiram sobre o seu próprio desempenho.

Para a análise das habilidades, foram criados instrumentos específicos de avaliação. O primeiro deles (Questionário 1) tinha como objetivo a análise da apresentação do trabalho dos colegas. Ao realizar a avaliação, os alunos ouvintes deveriam reconhecer ou identificar título e autores da apresentação, reconhecer os assuntos tratados e novas informações. Além disso, deveriam sintetizar as ideias principais apresentadas e analisar o seu próprio entendimento sobre os conteúdos. Deste modo, os alunos ouvintes poderiam perceber se os apresentadores conseguiram tornar clara a comunicação dos processos de investigação científica realizada. Também, durante o preenchimento do Questionário 1, os ouvintes deveriam pensar na possibilidade de adicionar questões para serem investigadas e em poder aplicar o aprendizado em futuras pesquisas deles mesmos.

Um segundo questionário (Questionário 2 - Tabela 1), autoavaliativo, visava explorar como os alunos se sentiram avaliando seus colegas. As perguntas estavam relacionadas à avaliação que o aluno podia fazer sobre como se sentiu avaliando seu colega. Eles foram questionados sobre a sua concentração durante a atividade, o seu entendimento do problema exposto, a sua capacidade de síntese, o seu aprendizado durante a atividade avaliativa de seu

FEJES; GOUW (2012). Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP).

colega, a habilidade para tomar nota do assunto adequadamente, o seu interesse, a sua capacidade de questionamento e a possibilidade de formação de novas ideias.

Tabela 1: Atividade: avaliando como os alunos se sentem com as apresentações dos colegas

| | |
|---|----------------|
| <u>Nome do aluno:</u> | <u>Escola:</u> |
| Tempo da atividade: 10 min | |
| Objetivos: Tomar consciência sobre uma tarefa de avaliação e de como autoavaliar suas posturas no processo de ensino/ aprendizagem. | |

146

Recomendações para os alunos: Para poder avaliar e reconhecer a sua postura durante uma tarefa, saber se seu esforço foi adequado e se deve mudar, é interessante que você avalie como se sentiu durante as apresentações de seus colegas.

| Durante as apresentações, eu: | Coloque um valor de 1 – 5, sendo que 1 representa “ pouco”, 5 representa “muito” e os valores 2, 3 e 4 são intermediários |
|--|--|
| Pude resumí-la | |
| Entendi o problema | |
| Eu me concentrei | |
| Tomei nota adequadamente | |
| Fiquei interessado | |
| Aprendi | |
| Consegui fazer uma pergunta | |
| Surgiram novas ideias para acrescentar ao trabalho dos colegas | |
| Tive novas ideias para meu trabalho | |

A última atividade consistiu na reunião dos alunos em grupos integrados por alunos das diversas escolas. Eles discutiram oralmente e preencheram uma terceira avaliação, analisando o trabalho ao longo do ano. Os resultados dessa avaliação não fazem parte do escopo deste artigo, porém foram utilizados para um diagnóstico de situação para os docentes e para a equipe de pesquisa do CEPEMA em função de avaliar as atividades do ano e planejar o ano seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos avaliam seus colegas

1. Avaliação geral de todas as apresentações

Os resultados (Tabela 2) revelam que a maioria dos alunos identificou o título e os autores dos trabalhos expostos, porém menos da metade deles conseguiu sintetizar as

FEJES; GOUW (2012). Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP).

informações. A dificuldade em elaborar um resumo, relatada pelos alunos, pode estar relacionada ao pouco tempo disponível para responder o questionário durante cada apresentação ou também devido à falta de habilidade para sintetizar informações. Uma grande parte dos alunos afirmou que aprendeu novos conteúdos durante as apresentações, identificou os assuntos tratados e apresentou facilidade no entendimento das apresentações.

Tabela 2. Resultados das respostas dos alunos ao questionário aplicado para avaliar as apresentações de seus colegas

| Itens | Porcentagem de alunos que responderam SIM | Número total de alunos que responderam SIM |
|--|---|--|
| Conseguiu reconhecer título e autores? | 81% | 294 |
| Identificou os assuntos tratados? | 64% | 232 |
| Resumi as informações apresentadas? | 43% | 156 |
| Foi fácil de entender? | 61% | 203 |
| Aprendeu novas informações? | 68% | 225 |

147

2. Como foram avaliadas cada uma das apresentações

Na análise dos resultados das avaliações dos alunos por apresentação, foi possível verificar o que eles opinaram em cada uma delas, sendo este um elemento importante para que cada grupo pudesse saber como a sua apresentação era percebida pelo público. Os professores receberam os resultados das opiniões dos alunos presentes sobre todas as apresentações realizadas, permitindo que cada escola e cada grupo de alunos que apresentou um trabalho no encontro um retorno de sua apresentação. Este retorno possibilita que tanto professores quanto alunos possam aprimorar suas apresentações e ter uma percepção de como eles comunicam os seus trabalhos.

Através desta atividade, foi possível medir como os alunos conseguiram aproveitar o momento de escutar cada uma das apresentações durante o evento, além de propiciar aos alunos ouvintes uma maneira de analisar o trabalho dos colegas atentamente. Por exemplo, a apresentação intitulada “Projeto plantas bioindicadoras de poluição do ar” (Ensino Médio - EM) se destacou dentre todas, pois mais de 68% dos alunos conseguiram responder identificar o título e os autores do trabalho apresentado, identificaram os assuntos abordados, consideraram a apresentação de fácil entendimento e afirmaram que aprenderam novidades com ela. Portanto, pode ser considerado que o rendimento dos alunos dessa escola foi maior durante essa pesquisa ou que a apresentação foi muito bem realizada.

Em outras seis apresentações (Profissionais do Futuro, Ensino Fundamental II – EF II; Conhecendo o meio ambiente, EF II; Ecologia das águas, EF II; Nosso Universo, Poluição industrial de Cubatão, Projeto investigações ambientais: temas de Agenda 21 do Lorena, EF II; Química: qualidade da água, EF II, e Projeto Crescer, EF I e II) mais de 70% dos alunos conseguiram identificar o título e os autores e, também, conseguiram entender e identificar os assuntos tratados.

Apenas em duas apresentações (Vale Verde ecologicamente sustentável, EF II, e Cubatão sustentável, EM) foi evidente a dificuldade apresentada na identificação dos assuntos tratados, visto que menos da metade dos alunos conseguiram reconhecer os conteúdos e, portanto, apresentaram dificuldades no entendimento.

A dificuldade em resumir as informações foi constatada na maioria das apresentações, uma vez que menos da metade dos alunos resumiram os dados expostos. Esta situação pode ser resultado ou das dificuldades para sintetizar informações ou do tempo destinado para realizar esta atividade que, provavelmente, não foi suficiente. Apenas em três apresentações mais de 63% dos alunos conseguiram fazer uma síntese adequada.

A comparação entre as análises das avaliações realizadas pelos alunos ouvintes do Ensino Médio e Ensino Fundamental II revelou poucas diferenças entre os dois grupos. Os alunos do Ensino Fundamental apresentaram dificuldades para resumir todas as apresentações enquanto a maioria dos alunos do Ensino Médio conseguiram sintetizar as informações. Isto verificou-se nas apresentações 7 (Cubatão Sustentável), 8 (Plantas Bioindicadoras) e 9 (Química: qualidade da água) em que os alunos de Ensino Médio estavam participando. Portanto, pode-se inferir que o grau de escolaridade mais elevado influenciou na síntese das informações, uma vez que alunos do Ensino Médio, devido à maior experiência no desenvolvimento de habilidades, demonstraram que estão mais preparados para esta habilidade.

A outra diferença detectada entre o Ensino Médio e Ensino Fundamental foi identificada nas respostas desses alunos sobre o entendimento dos assuntos tratados. Na Apresentação 7 uma minoria (33%) dos alunos de Ensino Fundamental II respondeu que conseguiu identificar os assuntos apresentados enquanto que mais da metade dos alunos do Ensino Médio (71%) relataram que conseguiram identificar os conteúdos tratados. A possibilidade de interpretar e compreender informações está relacionada novamente aos diferentes graus de escolaridade.

Avaliação de como os alunos se sentem

Ao todo, trinta e um alunos das escolas municipais e estaduais de Cubatão responderam o segundo questionário (Tabela 1). Um dos resultados mais importantes foi a constatação de que a maior parte dos alunos (96,7%) permaneceu concentrado durante as apresentações dos temas e que entendeu a hipótese dos trabalhos apresentados (Gráfico 1). Durante o encontro, a maior parte dos alunos permaneceu no auditório durante as apresentações, conduta diferente de encontros anteriores nos quais os alunos entravam e saíam do espaço por diversos motivos, indicando a falta de motivação ou atenção.

A aplicação dos questionários, como atividade inovadora neste encontro, ocupou os alunos que preencheram todas as respostas por escrito, favorecendo a concentração. Portanto, uma das intenções da proposta destas atividades foi amplamente cumprida.

Apenas uma minoria conseguiu preparar perguntas para seus colegas. Talvez isto possa ocorrer porque eles não estão acostumados a participar, expondo sua opinião, ou porque muitos ficam intimidados para falar em público. Grande parte dos alunos afirmou que aprendeu com as apresentações de seus colegas (75%). Também foi constatado que as apresentações despertaram o interesse (76,6%) e que surgiram novas ideias para seus próprios trabalhos (70,5%). A maioria dos alunos (56,6%) relatou que surgiram novas ideias para acrescentar ao trabalho dos colegas, embora não conseguiu expressar perguntas para eles ou expor em público essas ideias.

Por outro lado, constatou-se que a maioria conseguiu anotar as informações o que demonstra que eles são capazes de entender e tomar nota adequadamente. Se a condição de resumir apresentou dificuldades, pelo menos a atividade de tomar nota daquilo que foi exposto foi possível de ser realizado.

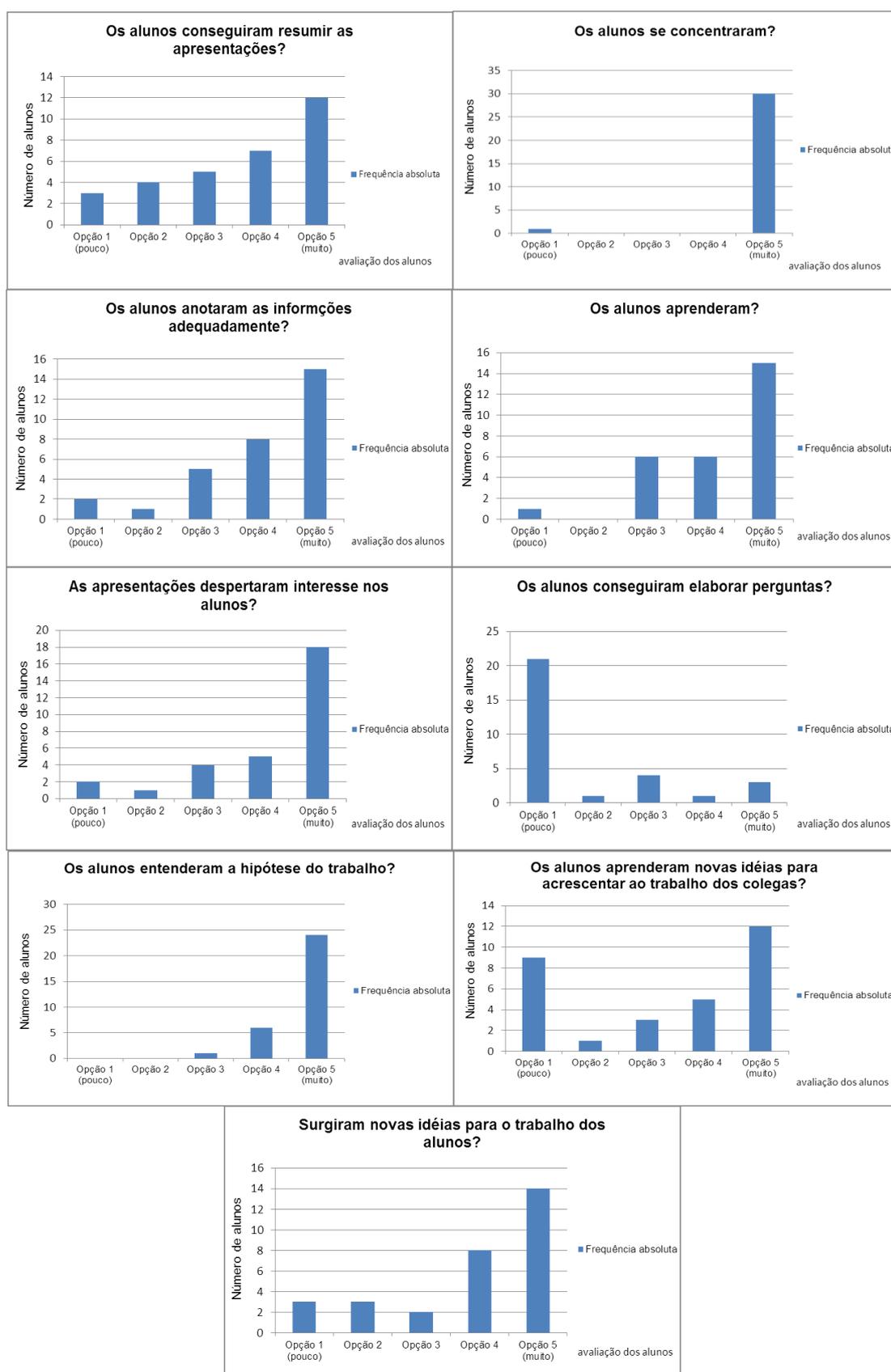


Gráfico 1. Resultados das avaliações dos alunos sobre como se sentiram avaliando

Algumas habilidades são necessárias para a investigação científica. Estas habilidades requerem que estudantes utilizem pensamento crítico e raciocínio científico para desenvolver o entendimento de ciências (OLSON; LOUCKS-HORSLEY, 2000). Uma das principais habilidades motivadas durante este encontro foi a comunicação, uma vez que o encontro representou a etapa final de um trabalho de iniciação científica. De acordo com OLSON; LOUCKS-HORSLEY (2000), em trabalhos de investigações científicas nas escolas, os aprendizes comunicam e justificam suas explicações propostas, fornecendo a outros estudantes a oportunidade de elaborar perguntas, examinar evidências, identificar raciocínio duvidoso e sugerir explicações alternativas para as mesmas explicações. Deste modo, formular perguntas científicas, propor, avaliar e comunicar explicações são experiências importantes tanto em programas de ciências nas escolas quanto em encontros científicos juvenis. Em geral, os docentes e os alunos não aproveitam muito estes momentos porque nenhum dos dois avaliam o quanto se aprende nessa situação.

De acordo com alguns autores (SPEKTOR-LEVY, EYLON, SCHERZ, 2009), as habilidades e as capacidades se desenvolvem através de um aprendizado autodirecionado e complementando tarefas através de diversos passos e maneiras. As habilidades não são adquiridas espontaneamente, muito pelo contrário, é preciso uma instrução direta para que sejam obtidas através de um processo gradual. As habilidades são desenvolvidas ao longo dos anos, nas escolas, sendo que cada ano elas são repetidas, aprofundando as conhecidas e adicionando novas habilidades. Portanto, o desenvolvimento de habilidades nos alunos deve ser planejado e estruturado (SPEKTOR-LEVY *et al.*, 2009).

O modelo instrucional que Spektor-Levy *et al.* (2009) apresentam consiste em dois grandes componentes: uma instrução estruturada e uma avaliação baseada no desempenho. Assim como o modelo citado, este estudo pretendeu elaborar uma avaliação das habilidades que os estudantes conseguiram mobilizar, considerando-se o seu desempenho por meio de tarefas realizadas. Além disso, esta atividade representou uma avaliação formativa.

A importância de reconhecer a interação que deve existir entre o conhecimento, as habilidades e a compreensão é uma necessidade fundamental para qualquer um que desempenhe um papel na educação (WISKE, 1999). Todos os docentes gostariam de formar alunos com seus conceitos bem aprendidos, com habilidades bem desenvolvidas e com conhecimento de aplicação sobre tudo aquilo que foi ensinado. Como saber se os alunos estão preparados para cumprir com estes requisitos se não oferecemos a oportunidade de situações nas quais eles possam mostrar que conseguem aplicar o que aprenderam na escola, no seu dia a dia? Como saber se, finalmente, foram alcançados os objetivos se não são oferecidos os espaços adequados para que os estudantes possam se autoavaliar e avaliar as atividades de ensino/aprendizagem que são propostas? Para poder avaliar a importância de ter trabalhado com os alunos de uma maneira diferente, é necessário verificar como eles conseguiram avançar. Os alunos provavelmente conseguiram mobilizar competências e habilidades relacionadas às suas capacidades de comunicação, como interpretar, utilizar diferentes formas de representação e expressar-se oralmente, utilizando a terminologia adequada. Além disso, os alunos puderam produzir textos para relatar as suas experiências, trocar informações e analisar seus dados quali e quantitativamente.

Quanto às habilidades de investigação, os trabalhos desenvolvidos por eles permitiram que pudessem formular hipóteses, prever e interpretar resultados, entender e aplicar métodos ou procedimentos próprios das ciências da natureza. Também propiciou a possibilidade de formular questões a partir de situações reais e propor novas ideias aos relatos de seus colegas.

No contexto sociocultural, os alunos demonstraram compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção, utilizando conhecimentos científicos e

tecnológicos para diagnosticar e elaborar situações com temas sociais e ambientais. Desta maneira, conseguiram tanto os docentes, que trabalharam de forma inovadora, como os alunos utilizar habilidades que normalmente não são praticadas na sala de aula (GORDILLO, 2000), de uma forma original.

Há uma necessidade de ajudar os alunos a integrar aquilo que eles aprendem na sala de aula com aquilo que eles precisam usar na sua vida e, para isso, Shulman (1987) indica claramente que para ensinar primeiro devemos incentivar a compreensão. Esse autor elaborou uma proposta de modelo pedagógico de raciocínio e ação em que existem seis etapas: a compreensão, a transformação, a instrução, a avaliação, a reflexão e as novas compreensões, como aprender através das experiências. Os estudantes estarão mais motivados em aprender ciências na medida em que o contexto da aprendizagem aconteça em um ambiente que seja compreendido por eles e que esteja relacionado com seu dia a dia (SHULMAN, 1987). Só dessa maneira eles poderão encontrar sentido e significado ao aprender e poderão considerar as escolas e os ambientes não-formais da educação como espaços importantes.

A possibilidade de envolver os alunos nas pesquisas de seus colegas e, ainda mais, de incumbi-los da avaliação das apresentações dos colegas e reflexão sobre essa atividade, favorece a compreensão da atividade investigativa realizada por todos. A visão de integrar processos de investigação e compreensão nos alunos leva a ideia de comunidades de investigação (PERKINS, 1999) na qual a aprendizagem está vinculada com o desempenho da compreensão. Uma maneira muito boa de visualizar isto é motivar os alunos a comunicar suas pesquisas com o intuito de aprender junto sobre as etapas realizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos, durante o Encontro, atuaram de forma ativa no processo de avaliação da exposição dos trabalhos de investigações ambientais, realizando as atividades planejadas e formulando perguntas. Deste modo, contribuíram com ideias durante a apresentação dos trabalhos dos colegas, demonstrando que as apresentações despertaram interesse e motivação para tentar compreender.

É importante ressaltar que este estudo identificou um resultado diferenciado entre o Ensino Médio e Fundamental. Os alunos do Ensino Médio obtiveram um maior desempenho nos questionários de avaliação do que os do Ensino Fundamental. Isto demonstra que alunos com um grau de escolaridade maior provavelmente conseguem interpretar melhor as questões e os trabalhos finais apresentados, facilitando na identificação das respostas, elaboração de perguntas e na análise do seu próprio conhecimento.

Os resultados aqui apresentados permitem sugerir uma segunda etapa para este estudo na qual os alunos, na posição de apresentadores, poderiam receber comentários e críticas de seus colegas na posição de ouvintes para melhorar as suas apresentações. Desta forma, tomar consciência sobre a avaliação realizada e considerar as novas opiniões permite uma nova oportunidade de aprender.

Através de experiências como estas, os alunos aprendem sobre os trabalhos dos demais, sobre eles mesmos ou seus processos cognitivos. Também, aprendem os docentes, uma vez que estes têm a oportunidade de ver e escutar como seus alunos avaliam e como eles avaliam os outros em espaços e momentos diferentes aos oferecidos nas escolas.

Os encontros de investigadores são, em geral, momentos de apresentações sobre resultados e experiências e, poucas vezes, se consegue aproveitar as circunstâncias devidamente.

FEJES; GOUW (2012). Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP).

A proposta inovadora do Encontro permite que os docentes possam melhorar as pesquisas e apresentações de seus alunos, uma vez que tiveram à sua disposição uma nova ferramenta avaliativa das atividades do ano. Os alunos, como manifestaram, aproveitaram muito melhor seu dia e conseguiram formar uma nova visão sobre a iniciação científica em que foram envolvidos. A pretensão no futuro será dar continuidade a esta nova prática nos encontros e implementá-la nas escolas durante atividades internas similares, aprimorando o desenvolvimento de outras habilidades relacionadas principalmente ao processo de comunicação a fim de favorecer o crescimento dos alunos como cidadãos críticos do entorno que habitam ou da comunidade na qual fazem parte.

152

AGRADECIMENTOS: à Petrobrás pelo apoio financeiro, através do Estudo Técnico e Social da Usina Termoelétrica de Cubatão, para a realização do trabalho e ao CNPQ e ao INCT pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. Desafios da relação Museu Escola. **Comunicação e Educação**, n. 10, p. 50-56, 1997.

ANDRADE, H. G. Using Rubrics to promote thinking and learning. **Educational Leadership**, v. 57, n. 5, p.13-18,2000.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

FEJES, M.; *et al.* Implementacion de proyectos de investigación en ciencias via telemática: 10 años de experiencia en el aula. **Novedades Educativas**, n. 163, p. 4-9, 2004.

FLEISCHMAN, H.; HOPSTOCK, P.; PELCZAR, M.; SHELLEY, B. **Highlights from PISA 2009:** performance of US 15-year-old students in reading, mathematics and science literacy in an international context. Washington, DC (EUA): Escritório de Impressão do Governo, 2010. Disponível em < <http://nces.ed.gov/pubs2011/2011004.pdf> > Acesso em 03 jul. 2012.

GORDILLO, M. M. Percepción de los jóvenes sobre las capacidades propias de las ciencias para el mundo contemporáneo. In: POLINO, C (Org.). **Los Estudiantes y la ciencia:** encuesta a jóvenes iberoamericanos. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 205-227.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MORENO, A. M. Avaliação autêntica: uma contribuição ao protagonismo dos estudantes e ao melhoramento de seus aprendizados. **Novedades Educativas**, n. 153, p. 18- 23, 2003.

Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*, n. 13 (jul. – dez. 2012), Feira de Santana – BA (Brasil), dez./2012.

FEJES; GOUW (2012). Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP).

MORITA, E. M.; SANTOS GOUW, A. M.; FEJES, M. Contribuições de um Encontro Juvenil à Educação Ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia ambiental**, v. 3, n. 3, p. 326- 334, 2011.

NAVAS, A. M.; CARBONESE, T.; FEJES, M. Mostra de Cinema Científico: espaço de educação não-formal para a cidade de Cubatão. **Revista ciência em tela**, v. 3, n. 2, p.1-9,2010.

OECD. PISA 2009 results: what students know and can do – student performance. In: **Reading, Mathematics and Science**, 2010. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>>. Acesso em 28 de jul., 2012.

OLSON, S.; LOUCKS-HORSLEY, S. (Eds.). **Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning**. Washington, D. C.: National Academy Press, 2000. Disponível em <<http://www.nap.edu/catalog/9596.html>>. Acesso em 03 de jun., 2012.

PEKINS, D. Qué es la comprensión? In: **La Enseñanza para la Comprensión**. Buenos Aires: Paidós, 1999.

SCHERZ, Z; SPEKTOR-LEVY, O. Learning Skills for Science. **BBC Focus Magazine**. Weizmann Institute of Science, Nuffield Curriculum Centre, Science Enhancement Programme, 153 p., 2005.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 957, n. 1, p. 1- 22, 1987.

SOARES, S. S. D.; NASCIMENTO, P. A. M. M. **Evolução do desempenho cognitivo do Brasil de 2000 a 2009 face aos demais países**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011.

SPEKTOR-LEVY, O.; EYLON, B.; SCHERZ, Z. Teaching scientific communication skills in science studies: does it make a difference? **International Journal of Science and Mathematics Education** , n. 7, p. 875-903, 2009.

VOGT,C.; MORALES, A. P.; RIGHETTI, S.; CALDAS,C. Hábitos informativos sobre ciência e tecnologia. In: POLINO, C. (Org.) **Los estudiantes y La ciencia: encuesta a jóvenes iberoamericanos**. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 155 – 182.

GORDILLO, M. M. Percepción de los jóvenes sobre las capacidades propias de las ciencias para el mundo contemporáneo. In: POLINO, C (Org.). **Los Estudiantes y La ciencia: encuesta a jóvenes iberoamericanos**. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011. p. 205-227.

WISKE, M.S. La importancia de la comprensión? In: **La Enseñanza para la Comprensión**. Buenos Aires: Paidós, 1999.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998, 224 p.

Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*, n. 13 (jul. – dez. 2012), Feira de Santana – BA (Brasil), dez./2012.

FEJES; GOUW (2012). Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP).

Artigo recebido em 31/ago./2012. Aceito para publicação em 25/nov./2012. Publicado em 2/jan./2013.

Como citar o artigo: FEJES, Marcela; GOUW, Monique Sian. Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP). In: **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*, n. 13 (jul. – dez. 2012), Feira de Santana – BA (Brasil), dez./2012. p. 140-154. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.