

## **MOSTRA DE BOTÂNICA: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DA PESQUISA**

Michele Mezari Oliveira<sup>1</sup> - COLÉGIO MARISTA CRICIÚMA  
Ingrid Roussenq Fortunato Martins<sup>2</sup> - COLÉGIO MARISTA CRICIÚMA

Eixo Temático: Ensino Médio.

### **Resumo**

Um dos grandes desafios na disciplina de biologia é a compreensão e apropriação pelos alunos dos conceitos biológicos. Ausubel e colaboradores (1980, 2003) apresentam o conceito de aprendizagem significativa, partindo do pressuposto que este tipo de aprendizagem ocorre quando o professor leva em consideração o conhecimento prévio do aluno, e este servirá de ancoradouro para o novo conhecimento. Pautando-se na Aprendizagem Significativa de Ausubel, propôs-se aos alunos das segundas séries do Ensino Médio do Colégio Marista de Criciúma-SC, na disciplina de biologia, que os mesmos problematisassem a sua realidade e a partir deste, realizassem uma pesquisa sobre e propusessem intervenções. Um dos trabalhos desenvolvidos e apresentado neste artigo tem o tema 'Avaliação da presença de líquens em cinco pontos do município de Criciúma, SC'. Ao final da pesquisa, os trabalhos desenvolvidos pelos alunos foram compartilhados com a comunidade escolar (pais, professores e alunos), em forma de exposição. Entende-se que os trabalhos desenvolvidos pelos alunos para a 'Mostra de Botânica' apresentaram significativos resultados, principalmente com relação a troca de conhecimentos proporcionada pelo trabalho em equipe, pelo senso crítico e reflexividade diante da resolução de problemáticas relacionadas ao cotidiano destes alunos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Mostra de Botânica. Biologia. Pesquisa.

### **Introdução**

Os conceitos apresentados no ensino da disciplina de Biologia nem sempre são fáceis de serem entendidos, pois agregam nomenclaturas específicas do conhecimento científico, além de focar em grande parte dos conteúdos no mundo microscópico. Tal como qualquer outra ciência, o ensino de Biologia não é um conhecimento acabado e estático. Sendo assim, enquanto professores de Biologia, precisamos incentivar nossos estudantes na compreensão

---

<sup>1</sup> Mestranda em Educação, pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. Professora de Biologia do Colégio Marista Criciúma. E-mail: meoliveira@colegiosmaristas.com.br.

<sup>2</sup> Mestre em Educação, pela Universidade do Extremos Sul Catarinense - UNESC. Diretora Educacional do Colégio Marista de Criciúma. E-mail: ifortunato@colegiosmaristas.com.br.

de sua realidade e na relação da mesma com a teoria vivenciada em sala de aula. Para que ocorra de forma significativa a apropriação do conhecimento teórico, se faz necessária a articulação deste com a pesquisa. O ensino e a aprendizagem por meio da pesquisa devem proporcionar ao estudante a capacidade de problematizar o mundo, formulando perguntas e buscando por respostas.

Demo (2011 p. 35) discute a importância da pesquisa no processo de aprendizagem. Para ele, “[...] a pesquisa é fundamental para descobrir e criar. É o processo de pesquisa que, na descoberta, questionando o saber vigente, acerta relações novas no dado e estabelece conhecimento novo”. E complementa ainda que a pesquisa é ‘emancipação’ (DEMO, 2011 p. 80), mas ainda há professores que se consideram ensinadores, apenas. Para esse autor, “no ensinar cabe menos o desafio da emancipação com base em pesquisa do que a imposição domesticadora que leva a reproduzir discípulos”.

Cabe a nós o desafio de praticarmos uma educação para a pesquisa, que leve nossos alunos a uma educação emancipadora, onde estes se sintam agentes transformadores da sua realidade. Por isso, o projeto Mostra de Botânica Marista foi desenvolvido com as turmas de segundas séries do Ensino Médio com o objetivo de estimular o interesse dos estudantes pela pesquisa científica e despertar nestes a curiosidade, desenvolvendo a prática, investigando e buscando informações, aprendendo de forma envolvente e agradável, baseada na sua realidade.

Exemplifica-se as experiências de pesquisa desenvolvidas na Mostra de Botânica por meio de um dos projetos desenvolvidos, onde o grupo pesquisou sobre os líquens e sua relação com a poluição do ar. O estudo desenvolvido pelos alunos teve acompanhamento da professora e o objetivo foi fazer um levantamento da presença de líquens em quatro pontos do município de Criciúma, fazendo uma relação entre a presença de líquens e a poluição atmosférica no município de Criciúma. A ausência de líquens indica a poluição atmosférica, enquanto a presença, em menor ou maior concentração, a qualidade do ar. Esse estudo também objetiva, ao final do levantamento, apontar os possíveis motivos de áreas serem poluídas e fazer sugestões de melhoria da qualidade do ar.

## **Desenvolvimento**

Escolheu-se o nome do projeto como Mostra de Botânica Marista devido a gama de conteúdos curriculares sobre o Reino Plantae que são discutidos com os alunos das segundas

séries do ensino médio. Por esses conteúdos serem considerados por muitos alunos como pouco atrativos ou desinteressantes, buscou-se tornar os conceitos relacionados familiares aos alunos e desta forma aumentando seu interesse neste tema.

Este projeto não se configura como uma feira de ciências, onde se escolhe um tema para apresentação. Nela, os alunos farão ao final uma exposição de suas pesquisas de acordo com o tema geral proposto. Segundo Guimarães (2009, p. 80), as exposições têm os seguintes objetivos: Desenvolver processos relacionados a investigação científica; Planejar e executar um projeto de pesquisa; Desenvolver habilidades que possibilitem a ampliação da criatividade, do senso crítico e da responsabilidade; Planeamento e realização criativa de tarefas, possibilitando a resolução de problemas no seu dia-a-dia; Proporcionar o trabalho em equipe e a divisão de tarefas e possibilitar o desenvolvimento da personalidade, por meio de práticas extracurriculares.

Objetivou-se com o projeto Mostra de Botânica desenvolver nos alunos uma aprendizagem significativa sobre o problema de pesquisa de cada grupo. Segundo Ausubel, Novak e Hanensian (1980), a aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva a partir de conhecimentos prévios. Como outros teóricos da linha cognitivista, ele afirma a existência de uma estrutura na qual essa organização e integração se processam. Essa estrutura:

é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e sua organização; ou, conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos. É o complexo resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos por meio dos quais se adquire e utiliza o conhecimento (MOREIRA, 1999, p. 152).

Para Ausubel, Novak e Hanensian (1980), o fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Dessa forma, cabe ao mediador saber o que o aluno já sabe para poder fazer as devidas intervenções. Novas informações podem ser aprendidas à medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para os novos conceitos.

As atividades desenvolvidas durante as pesquisas pelos alunos foram planejadas de modo que o conhecimento prévio que os alunos trazem consigo pudessem ser desenvolvidos,

completados e aproveitados. Assim, durante o processo de aprendizagem, esperava-se que o aluno compreendesse o que é senso comum e conceito científico, de maneira significativa (RAMOS; PORTO; GOULART, 2009).

O processo metodológico iniciou com as informações gerais e esclarecimentos sobre como se desenvolveria a Mostra de Botânica Marista, seguindo-se com a apresentação aos alunos do tema geral da Mostra de Botânica “Preservação ambiental e qualidade de vida”.

A etapa seguinte foi a definição dos grupos de trabalho e a escolha do tema de cada equipe, onde os mesmos deveriam problematizar o seu contexto e desenvolver um projeto de pesquisa. O trabalho foi desenvolvido em grupo, permitindo a troca de informações ideias e opiniões entre os integrantes, possibilitando a prática da cooperação, na busca de objetivos em comum. Vygotsky (1984) salienta que o caráter sociocultural do ensino e da aprendizagem faz-se presente na mediação, onde o aprendiz depende inevitavelmente de outros atores, como colegas e professores principalmente. Ancorando-se nesta concepção de Vygotsky, percebe-se a amplitude e significância no processo de aprendizagem que ocorrem por meio das trocas de conhecimentos através das relações sociais entre aluno-aluno e professor-aluno. O professor tem função essencial neste processo de mediação da aprendizagem.

Orientados pela professora, os alunos elaboraram o projeto de pesquisa sobre cada assunto e seu cronograma de trabalho, sendo alguns momentos em sala de aula e outros extraclasse. A partir da pesquisa e da interpretação da realidade pesquisada, espera-se que desenvolvam autonomia e elaborem seus próprios conceitos, utilizando-se para isso dos métodos científicos, que nortearam a investigação científica. Moreira (2012 p. 60) discorre que a aprendizagem significativa ocorre “quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreendem”. Percebeu-se com o desenvolvimento deste projeto que os conhecimentos dos estudantes relacionados à disciplina se ampliaram. Levou-se em consideração o conhecimento prévio e cultural dos mesmos e criaram-se oportunidades para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Nesse processo, por meio da vivência teórica e prática, o estudante pode desenvolver conceitos do meio acadêmico, social e pessoal.

Reservou-se um espaço no ambiente escolar para a exposição e apresentação dos resultados a comunidade escolar. Neste momento, também houve a avaliação dos projetos desenvolvidos, por meio da montagem, organização e apresentação dos trabalhos.

Alguns dos trabalhos desenvolvidos foram: Investigação com alunos do Ensino Médio do Colégio Marista sobre: sexualidade; os benefícios do suco de uva; o que é biopirataria; o processo de dessalinização; dentre outros.

Como comentado anteriormente, outro projeto de pesquisa desenvolvido foi o intitulado pelo grupo de alunos como, “Avaliação da presença de líquens em cinco pontos do município de Criciúma, SC.” Para contextualizar essa pesquisa, apresenta-se a metodologia desenvolvida a seguir.

### **Metodologia do Projeto Líquens**

Os líquens são associações de fungos e algas ou fungos e cianobactérias, ou seja, uma associação mutualística formada por um ser vivo autotrófico e um ser vivo heterotrófico. Segundo SPILMANN (2006), juntamente com cianobactérias e musgos, os líquens desempenham um grande papel de pioneiros na colonização dos substratos desprovidos de seres vivos, “preparando o terreno” para que outras plantas e animais possam se instalar e formar comunidades bem estabelecidas.

De acordo com BAGLIANO (2012) os líquens são extremamente sensíveis a alterações ambientais. São os melhores bioindicadores conhecidos dos níveis de poluição aérea. Eles são muito sensíveis à poluição ambiental. Assim, a presença de líquens sugere baixo índice de poluição, enquanto seu desaparecimento sugere agravamento da poluição ambiental.

Segundo a REVISTA SUPERINTERESSANTE (Edição número 154, fevereiro de 2011), a eleição dos líquens como bioindicadores não foi feita ao acaso, mas resultou, essencialmente, das suas peculiares características e exigências ecológicas. Dentre as mais importantes, salienta-se não possuírem camadas protetoras (que são comuns nas folhas das plantas); não terem raízes e não retirarem do substrato os seus nutrientes (captando-os, essencialmente, da atmosfera); produzirem o seu próprio alimento através da atividade fotossintética das algas que os constituem; apresentarem crescimento ao longo de todo o ano; serem bastante resistentes às condições atmosféricas de umidade e temperatura adversas; possuírem uma ampla distribuição geográfica; serem fáceis de identificar e estudar; terem a capacidade de acumular poluentes atmosféricos e apresentarem grande sensibilidade às variações da contaminação do ar.

A poluição do ar no ambiente urbano e industrial é um problema existente nos últimos séculos sendo ocasionado, principalmente, por ações antrópicas, tais como: pela queima de combustíveis fósseis e descargas industriais. O acréscimo de veículos automotores e de indústrias aumentou significativamente a concentração de poluentes nestas áreas. Destaca-se o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), material particulado, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), metais pesados, oxidantes fotoquímicos como o ozônio (O<sub>3</sub>) e o nitrato de peroxiacetila (PAN). (KAFFER, et al... 2007)

Segundo MARCELLI (1996), a poluição do ar é uma das principais responsáveis pela diminuição da diversidade de líquens tanto nos centros urbanos e/ou industrializados como ao redor deles. KAFFER, LEMOS E MARTINS (2007, p. 425) dizem que “a alteração do balanço simbiótico entre o fotobionte e o micobionte pode ser evidenciada com rapidez através da ruptura desta associação”, ou seja, ocorre uma alteração na associação de mutualismo ou simbiose (relação benéfica entre espécies diferentes que trocam benefícios mútuos, mas que são dependentes uma da outra), levando a separação das duas espécies e conseqüentemente ao seu desaparecimento.

O grupo que fez a pesquisa escolheu o município de Criciúma, justificando que, por muito tempo, foi um dos polos do processo de extração do carvão, mineração a céu aberto, pelo qual há liberação de muitas substâncias poluentes. Além disso, na região existem muitas indústrias cerâmicas e siderúrgicas, que também lançam na atmosfera poluentes atmosféricos. Entre outros fatores que, com o decorrer dos anos, vem aumentando cada vez mais, como por exemplo, o aumento de automóveis nas ruas da cidade. Todos estes fatores contribuem para o aumento da poluição atmosférica e podem afetar diretamente o desenvolvimento dos líquens.

O município de Criciúma se localiza no extremo sul catarinense, a 200 Km de Florianópolis. Possui uma área de 235,627km<sup>2</sup>, tem um clima subtropical, com temperatura média entre 15°C e 30°C e está a uma altitude 46 metros acima do mar. Segundo estimativa do IBGE, (2013) possui uma população de 202.395 habitantes (FILHO, 2014).

Os quatro pontos escolhidos pelo grupo de alunos para o levantamento foram os bairros: Pinheirinho, o bairro Próspera, o bairro Pio Corrêa e no Morro Cechinel. O levantamento ocorreu durante o mês de agosto de 2014.

No bairro Pinheirinho, os alunos juntamente com a professora fizeram o levantamento dos líquens presentes em árvores localizadas no pátio da UNESC (Universidade do Extremo Sul Catarinense). No bairro Próspera, levantamos as árvores da Praça da Chaminé, localizada

as margens da Avenida Centenário. O ponto escolhido no bairro Pio Corrêa foi a Praça São Marcelino Champagnat, em frente ao Colégio Marista de Criciúma, e no Bairro Morro Cechinel fizemos o levantamento próximo ao Boliche ali existente.

Foram analisadas em cada local, 20 espécies vegetais aleatoriamente e observada à presença de líquens em árvores que possuíam espessura do caule entre 0,75 cm de diâmetro a 1,20 de diâmetro.

Figura 1: Levantamento da presença de líquens em árvores do bairro Morro Cechinel em Criciúma, SC, com medição do diâmetro das árvores.



Fonte: Oliveira (2014).

## **Resultados e discussões**

A escola precisa desenvolver nos alunos a criatividade, criticidade e sensibilização diante do cotidiano, possibilitando ao aluno autonomia, reflexão e análise. Neste sentido, o projeto de pesquisa para a Mostra de Botânica Marista foi de suma importância para que o aluno pudesse ampliar seu conhecimento sobre sua realidade e construir uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual um novo conceito ou informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento que o indivíduo já possuía, ou seja, este processo envolve a interação da nova

informação com uma estrutura de conhecimento específica. Ausubel denomina a estrutura de conhecimento específica preexistente de conceito subsunçor (MOREIRA, 1999). Para o mesmo autor, a aprendizagem significativa ocorre quando:

a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significativa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. (MOREIRA, 1999, p. 153)

Diferenciando a aprendizagem significativa, há a aprendizagem mecânica, definida por Ausubel como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Na aprendizagem mecânica, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária, sem interação entre a informação armazenada e a nova.

Moreira (2012) falando sobre aprendizagem significativa, exemplifica dois tipos desta aprendizagem: por descoberta e por recepção. Segundo o autor a “aprendizagem receptiva é aquela em que o aprendiz ‘recebe’ a informação, o conhecimento a ser aprendido em sua forma final. Mas isso não significa que essa aprendizagem seja passiva, nem que esteja associada ao ensino expositivo tradicional” (MOREIRA, 2012 p. 13). Sobre a aprendizagem por descoberta, Moreira afirma que a:

aprendizagem por descoberta implica que o aprendiz primeiramente descubra o que vai aprender. Mas, uma vez descoberto o novo conhecimento, as condições para a aprendizagem significativa são as mesmas: conhecimento prévio adequado e predisposição para aprender. Exceto em crianças pequenas, a aprendizagem por descobrimento não é condição para aprender de maneira significativa. De um modo geral, não é preciso descobrir para aprender significativamente. É um erro pensar que a aprendizagem por descoberta implica aprendizagem significativa. (MOREIRA, 2012 P. 13)

Pode-se dizer que os trabalhos desenvolvidos pelos alunos para a Mostra de Botânica Marista correspondem a uma aprendizagem significativa por descoberta, pois os alunos fizeram investigações a partir de problemáticas relacionadas àquilo que eles vivenciam no seu cotidiano e acredita-se que, como foram temas escolhidos por eles, tenham predisposição ao aprendizado.



O projeto Mostra de Botânica Marista iniciou em 2013 e apresentou significativos resultados com os alunos das segundas séries do ensino médio, principalmente com relação a troca de conhecimentos proporcionada pelo trabalho em equipe, pelo senso crítico e reflexividade diante da resolução de problemáticas relacionadas ao cotidiano destes alunos, como é o caso, por exemplo, da análise dos resultados do projeto anteriormente citado sobre o levantamento de líquens em quatro pontos do município de Criciúma, SC, estabelecendo uma relação da presença destes com a qualidade do ar.

Os resultados apresentados pelos alunos no mesmo projeto foram os seguintes: observou-se que há uma pequena diferença na concentração de líquens nos locais estudados. Os bairros Pio Corrêa, Próspera e Morro Cechinel apresentaram o mesmo percentual de líquens. Do total de 20 árvores levantadas, 15 delas apresentavam grande concentração de líquens.

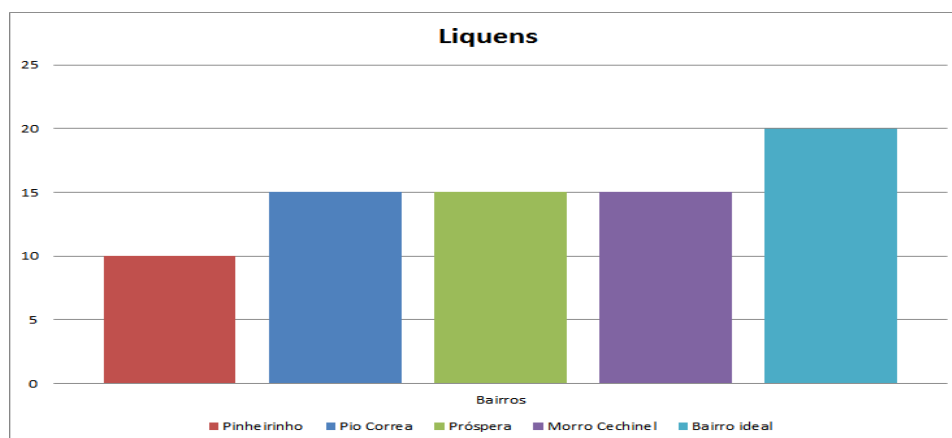
Figura 2: Líquen encontrado no bairro Morro Cechinel, município de Criciúma.



Fonte: Oliveira (2014).

O bairro Pinheiro foi onde encontramos uma menor concentração de líquens nas árvores analisadas. Do total de 20 árvores levantadas, encontramos líquens em apenas 10 destas.

Figura 3: Gráfico mostrando os quatro bairros analisados do município de Criciúma, quanto à quantidade de árvores que possuíam líquens.



Fonte: Alunos pesquisadores (2014).

Analisando este gráfico pode-se chegar a algumas conclusões, indicando uma possível diferença entre o bairro Pinheirinho e os demais bairros estudados, tais como: o bairro Pinheirinho é uma região próxima a grandes áreas utilizadas para extração do carvão. O lixão inativo, onde eram estocados o lixo dos municípios de Criciúma, Siderópolis e Forquilha, fica em Forquilha, município vizinho ao bairro Pinheirinho. Além disso, nesta região encontramos indústrias siderúrgicas próximas e também concentração de instituições educacionais, por onde circulam cerca de 10 mil pessoas todos os dias, ou seja, a circulação de automóveis, ônibus e outros meios de transporte é muito intensa. Todas essas atividades liberam poluentes. Os líquens como absorvem facilmente estes poluentes acabam sendo eliminados.

Nos outros três bairros, Próspera, Pio Corrêa e Morro Cechinel, encontrou-se a mesma quantidade de árvores que possuíam líquens. Das 20 árvores levantadas em cada local, apenas 5 não possuíam líquens.

O grupo ficou surpreso ao encontrar essa igualdade nos três bairros, já que se acreditava que o bairro Próspera também teria uma menor quantidade de árvores liquenizadas. O bairro Próspera é um bairro residencial, com área industrial (principalmente indústrias de confecção, mas também siderúrgicas) e comercial (com várias lojas, revendas de automóveis e shopping). Além disso, a principal avenida da cidade (Avenida Centenário) corta esse bairro, ou seja, também com grande fluxo de veículos.

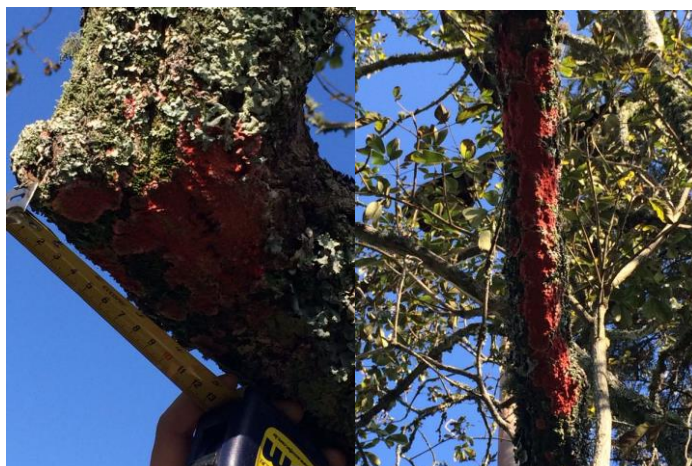
No bairro Pio Corrêa encontrou-se a mesma quantidade de líquens do bairro Morro Cechinel, porém o bairro Pio Corrêa é um bairro residencial, que não apresenta área de vegetação preservada, apenas a Praça São Marcelino Champagnat, onde fizemos o

levantamento e apresenta grande fluxo de veículos. O que difere esses três bairros é a presença de líquens de colorações diferentes.

Em todos os bairros analisados encontramos líquens de coloração acinzentada, esverdeado ou esbranquiçada, mas no bairro Morro Cechinel foi possível observar líquens de coloração vermelha. Esses líquens de coloração avermelhada são mais difíceis de serem encontrados e por isso, indicam que quando estão presentes, o ar não está poluído.

Sendo assim, analisando os quatro pontos do município de Criciúma, verificou-se que, o bairro Morro Cechinel, é o menos poluído ou de melhor qualidade do ar. Isso se deve ao fato de que, dos quatro locais verificados, o Morro Cechinel é o que ainda mantém alguns fragmentos de Mata Atlântica e poucas residências. Esta pequena preservação da natureza é um indicativo de melhor qualidade do ar.

Figura 4: Líquen vermelho, bioindicador da qualidade do ar, identificado nas árvores levantadas no bairro Morro Cechinel em Criciúma, SC.



Fonte: Oliveira (2014).

**Considerações Finais** Considera-se a Mostra de Botânica Marista um espaço importante de ensino e aprendizagem por meio da pesquisa. Através deste momento oportuno da pesquisa, desenvolve-se várias habilidades e competências que possibilitam que o aluno aprenda de maneira significativa. Como vimos, primeiramente cabe ao aluno problematizar a sua realidade. Para que isto ocorra, o mesmo precisa ter conhecimento prévio. Neste caso, o conhecimento da realidade que o aluno já possui levará o mesmo a problematizar o seu contexto. Outro aspecto importante é que os mesmos puderam escolher problemáticas de seu interesse, sendo assim, oportunizamos ao aluno conhecer e aprender sobre algo do seu

interesse. Aprender significativamente pressupõe levar em consideração o conhecimento prévio do aluno e que ele tenha interesse sobre o assunto.

A pesquisa em grupos oportuniza momentos de troca de conhecimentos, reflexões desenvolvimento da criatividade, da autonomia, do interesse pelas questões de relevância social. Entende-se que, no momento do compartilhamento do trabalho, por meio da exposição, os alunos podem fazer uma auto avaliação de sua pesquisa e também observar os demais trabalhos, analisando-os e obtendo novos conhecimentos.

Entende-se que, a grande maioria dos trabalhos apresentados seguiram os procedimentos científicos para elaboração dos mesmos. Porém, nota-se que este tipo de trabalho necessita de maior tempo disponível à apresentação destes procedimentos metodológicos e científicos e da necessidade de introdução destes nos cursos de ensino médio, a fim de aproximar nossos alunos das pesquisas na universidade.

Esse tipo de ensino possibilita o aprendizado, pois nele ocorre uma inter-relação entre teoria e prática, deixando o ensino, não apenas o de biologia, mais atrativo para os alunos, ou seja, não meramente a apresentação pelo professor de uma quantidade de conceitos muitas vezes sem significado para eles.

No final da pesquisa, os alunos puderam socializar com a comunidade escolar e externa seus trabalhos, sentindo-se valorizados com o interesse das pessoas em seus trabalhos e por perceberem a relevância social dos mesmos.

Figura 4: Exposição e apresentação dos trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos das segundas séries do Ensino Médio do Colégio Marista Criciúma em dois momentos, 2013 e 2015, respectivamente.



Fonte: Colégio Marista Criciúma (2016).

A Mostra de Botânica oportuniza conhecimento também aos demais professores da escola e aos pais, pois apresenta diferentes trabalhos que discutem problemáticas reais, relacionadas principalmente ao nível municipal, mas também do país e do mundo. Neste caso,

os professores podem conhecer outras habilidades dos alunos, como a oral, teórica, artística, dentre outras, muitas vezes não desenvolvidas em sala de aula. Já aos pais, possibilita conhecer mais sobre a escola de seu filho e os projetos por ela proporcionados, além de, conhecer sobre o trabalho de pesquisa que seu filho participou, estimulando-os na continuidade dos estudos.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. p.623. AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. Disponível em: <[http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf](http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2015.

BAGLIANO, Roger Vinicius. **Líquens e suas utilizações como bioindicadores ambientais**. 2012. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/15828/liquens-e-suas-utilizacoes-como-indicadores-ambientais>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.

FILHO, Arquimedes Naspolini. **Sobre a história**. Prefeitura Municipal de Criciúma. Disponível em: <[http://www.criciuma.sc.gov.br/site/turismo/p/sobre\\_a\\_historia](http://www.criciuma.sc.gov.br/site/turismo/p/sobre_a_historia)>. Acesso em: 03 set. 2014.

GUIMARÃES, Luciana Ribeiro. **Atividades para aulas de ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano**. 1. ed. São Paulo: Nova Espiral, 2009.

KAFFER, Márcia Isabel. LEMOS, Alessandra. MARTINS, Suzana Maria de Azevedo. **Líquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoeletrônica**, Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v35n3/v35n3a11.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

MARCELLI, M. P. Biodiversity assessment in lichenized fungi; the necessary naive roll makers. In: **BIODIVERSITY in Brazil: a first approach**. São Paulo: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1996, p.93-107. Apud COCEARE, Daniela Maria Bertero. Estudo da determinação de elementos-traço em líquens para monitoração ambiental. Dissertação de mestrado em Ciências na área de Tecnologia Nuclear - Aplicações. São Paulo, 2001. Disponível em: <[http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Daniela%20Maria%20Bertero%20Coccaro\\_M.pdf](http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Daniela%20Maria%20Bertero%20Coccaro_M.pdf)> Acesso em: 26 jun. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas Conceituais no Ensino de Física: Textos de apoio ao professor de Física**. Porto Alegre: Instituto de Física UFRGS, 1992. 44p. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/n3\\_moreira.pdf](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/n3_moreira.pdf)> Acesso em: 20 de jul. 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. 1. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999. p.195.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. 1. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. p.186.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1. ed. São Paulo: Centauro, 2010. p.80.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, *Curriculum, La Laguna, Espanha*, 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf>>. Acesso em: 26 de jun. de 2016.

RAMOS, Lizia. PORTO, Amélia. GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1 ed. Belo Horizonte: FAPI, 2009.

REIS, Ernesto Macedo. LINHARES, Marília Paixão. Argumentação e Aprendizagem Significativa em Aulas de Física com Apoio de um Espaço Virtual de Aprendizagem. **In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 11., 2008, Curitiba. Anais do evento. São Paulo: Ciência na Mão, 2008. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/\\_argumentacaoeaprendizage.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_argumentacaoeaprendizage.trabalho.pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2015.

SPILMANN, Adriano Afonso. MARCELLI, Marcelo Pinto. **Fungos liquenizados**. São Paulo, outubro de 2006. Disponível em: <[http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos\\_Liquenizados\\_Spielmann\\_&\\_Marcelli.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos_Liquenizados_Spielmann_&_Marcelli.pdf)>. Acesso em: 27 jun. de 2016.

REVISTA SUPERINTERESSANTE. **Vigilantes do ambiente**. Número: 154 (Fev-2011). Disponível em: <[http://www.superinteressante.pt/index.php?option=com\\_content&id=488:vigilantes-do-ambiente&Itemid=80](http://www.superinteressante.pt/index.php?option=com_content&id=488:vigilantes-do-ambiente&Itemid=80)>. Acesso em 04 set. 14.

VYGOTSKY, L. S. A. **Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.