

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

FLÁVIA VIEIRA PINTO

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA PROPOSTA NO CONTEÚDO DE
MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DE ANGIOSPERMAS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

FLÁVIA VIEIRA PINTO

**A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA PROPOSTA NO CONTEÚDO DE
MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DE ANGIOSPERMAS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Colombo Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador(a): Prof. Ma. Marcia Antonia Bartolomeu

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

A importância da experimentação no ensino de Biologia: um estudo de caso

Por

Flávia Vieira Pinto

Esta monografia foi apresentada às..... h do dia..... **de..... de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Prof^a. Me.
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof Dr.
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Me.
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico aos que de alguma maneira contribuíram na elaboração deste projeto.

RESUMO

PINTO, Flávia Vieira. A importância da experimentação no ensino de biologia: uma experiência proposta no conteúdo de morfologia e fisiologia de angiospermas 2014. 40 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

O ensino de Biologia como disciplina científica, precisa de estratégias que a torne realmente significativa e seus ensinamentos relevantes para contribuir na tomada de decisões dos educandos inseridos no processo educacional. Conteúdos como fisiologia e morfologia das angiospermas por muitas vezes passam como um amontoado de informações descritivas sem significado para o aprendizado. Sendo apenas memorizados para as avaliações e logo esquecidos. Diante disso, esse trabalho traz contribuições de como o conhecimento adquirido através da experimentação construtivista pode contribuir na melhora da aprendizagem. Os resultados demonstram que a produção do conhecimento científico pelos alunos não é um processo fácil, devido principalmente ao enraizamento de metodologias tradicionais, mas que se persistido ele transforma o modo de ver a aprendizagem como meio transformador de sua própria existência.

Palavras-chave: biologia, angiospermas, aprendizagem, construtivista.

ABSTRACT

PINTO, Flávia Vieira. The importance of experimentation in teaching biology: A physiology experience in proposal content and morphology of angiosperms. 2014. 40 f. Monograph (specialization in science education). Universidad Technologic Federal Paraná, Medianeira, 2014.

The ministrations of Biology as a scientific subject, need strategies that turns him into a really significant and your teachings relevant to contribute on decision making of the learners inserted on the educational process. Contents like physiology and morphology of the angiosperms often by pass as a huddle of descriptive information meaningless for the learning. Being only memorized for the exam and soon forgotten. Therefore, this work brings as contribution how the knowledge acquired through of constructivist experimentations can contribute on the improvement of the learning. The results demonstrates that the production of scientific learning by students is not an easy process, due mainly by the rooting of traditional methodologies, but which persisted it transforms the way of looking at learning as transforming means of its own existence.

Keywords: biology, angiosperms, learning, constructivist.

Figura 1 – Disposição da mesa para experimentação dos alimentos.....	26
Figura 2 – Final da experimentação dos alimentos.....	28
Figura 3 – Amostra de fotos do seminário sobre angiospermas.....	29
Quadro 1 – Evolução do Ensino de Ciências.....	16

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados do experimento sobre Angiospermas.....	27
Gráfico 2 – Escolha dos Alimentos.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVO	13
GERAL.....	
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 FUNDAMENTAÇÃO	14
TEORICA.....	
3.1 INSERÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR.....	14
3.2 AS PROBLEMÁTICAS PARA A INTRODUÇÃO DESSA METODOLOGIA NA PRÁTICA EDUCATIVA.....	17
3.3 A EXPERIMENTAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES.....	18
3.4 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO.....	19
3.5 O ENSINO DE BIOLOGIA SIGNIFICATIVO.....	23
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DOS PARTICIPANTES.....	25
4.2 TIPO DE PESQUISA.....	25
4.3 SEQUENCIAMENTO DO MÉTODO.....	26
5 RESULTADOS E	27
DISCUSSÃO.....	
6 CONSIDERAÇÕES	33
FINAIS.....	
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICE.....	37

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia como disciplina científica, diante desse novo cenário contemporâneo que estamos vivenciando precisa de estratégias que a torne realmente significativa, e seus ensinamentos relevantes para contribuir na tomada de decisões dos educandos inseridos no processo educacional. Entretanto, percebe-se uma banalização desse conhecimento tão relevante para a aprendizagem, uma vez que este vem sendo tratado ainda de maneira informativa e meramente transmissiva com extrema passividade e ínfima participação pelos alunos. Talvez, esse panorama seja um reflexo de toda a historicidade que ensino de ciências permeou, ou ainda, a não devida importância que essa disciplina representa. Por isso, cabe aos educadores científicos e comprometidos, mudar esse panorama e colocar a Biologia no seu merecido local de destaque.

Esta concepção acompanha a reflexão da autora Krasilchik (2004), que pondera que a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, pois ela está presente em praticamente tudo e influencia diretamente nossa vida e como nos relacionamos com o meio que nos cerca.

Sendo uma disciplina humanística, a Biologia é uma forma de conscientização social abrangendo papel regional e global, onde as apropriações dos conhecimentos científicos podem levar a entender as mudanças sociais e como seus comportamentos inferiram nesse contexto. Mas, para provocar essa conscientização, as aulas de Biologia precisam ter significados, serem envolventes, precisam demonstrar relação com a vivência do educando, ou seja, estabelecer uma relação com o conhecimento adquirido por eles através de suas experiência com conhecimento científico que a Biologia prioriza. Por esse motivo, aulas ministradas com coerência pedagógica, que tem por objetividade a construção do saber dos envolvidos no processo ensino-aprendizagem remetem na real aprendizagem.

Várias são as estratégias que podem levar a construção do saber significativo, entretanto o ensino através da experimentação está se tornando uma metodologia eficiente para a educação científica. Conforme Moreira e Diniz (2003), a experimentação em Biologia é de suma importância e praticamente inquestionável, pois a própria Ciência permite o desenvolvimento das atividades, uma vez que os

fenômenos acontecem naturalmente e os materiais estão disponíveis na própria natureza.

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCE-Biologia, 2008), a aula experimental atua como instrumento de transformação dos mecanismos de reprodução social, pois se torna um espaço de organização, discussão e reflexão a partir de modelos que reproduzem o real.

As discussões são muitas sobre as práticas pedagógicas que podem levar os estudantes se apropriarem do conhecimento científico promovido pelo ensino de Biologia e estes inferirem de maneira positiva na realidade que os cercam. E a experimentação é uma delas.

Diversos são os trabalhos que demonstram a eficácia dessa praticidade na aprendizagem e isso só aprimora como a experimentação contribui na melhoria do ensino quando se aplicada de maneira que possibilite a investigação, observação, deduções e que leve a conclusões e, está pode ser a linha pedagógica que ande paralelamente as propostas que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de orientar na formação de alunos capazes de ter atitudes decisivas diante de sua vida como cidadãos críticos e argumentativos. Ao lado dessa reflexão a Biologia só vem contribuir ainda mais para corroborar nessa linha de pesquisa, pois a explicação dos processos e conhecimentos biológicos levam os estudantes a aplicá-los no seu cotidiano.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), aprender Biologia, na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio (BRASIL, 2000).

Alguns conteúdos de Biologia são amplamente discutidos em sala de aula, outros, porém são meramente “pincelados”, outros ainda nem discutidos. Vê-se que o conteúdo de morfologia e fisiologia de angiospermas passa como um amontoado de informações descritivas sem significado para o aprendiz. São memorizados para as avaliações e logo esquecidos.

2 OBJETIVO GERAL

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi demonstrar que o conhecimento adquirido através da experimentação nesse conteúdo pode se tornar muito mais vantajoso para a aprendizagem.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se a experimentação auxilia na absorção significativa do conteúdo abordado.
- Constatar que as atividades construtivistas melhoram a aprendizagem.
- Entender as dificuldades encontradas para implantação dessa estratégia de ensino.
- Avaliar a aceitação dos alunos nessa linha metodológica empregada.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As ementas que diversas literaturas fazem sobre experimentação são inúmeras, e isso só remete ainda mais a substituição do ensino transmissivo por metodologias que instigam a investigação. Sendo assim, os experimentos nas disciplinas de ciências podem sim aproximar os estudantes do ensino significativo.

3.1 INSERÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

Fazendo uma reflexão de como a experimentação pode proporcionar enriquecimento do ensino, depara-se com sua história, o momento que ela foi introduzida no ensino. Segundo Guerra (2011), as informações de que a experimentação foi inserida pela primeira vez no contexto escolar foi em 1865, pelo colégio Royal College Chemistry, na Inglaterra. Porém, não há um consenso entre os estudiosos do momento de sua iniciação, mas percebe-se uma forte percepção desse movimento a partir da década de 60, culminando com alguns avanços científicos da época como lançamento do satélite soviético Sputnik, em 1957. A partir daí estabeleceu-se a chamada *Corrida Espacial*. A tecnologia tomou a frente nas discussões dos governos e estes percebendo sua relevância para futuros progressos, introduziram a tendência experimental nas disciplinas de ciências (Física, Química e Biologia) (MOURA e CHAVES, 2011). Para o mesmo autor o Sputnik se configurou naquele momento, não apenas como um marco histórico para a reformulação do currículo de ciência, mas uma motivação efetiva para a renovação e, principalmente, para criações de novos projetos educacionais voltados para as disciplinas científicas que influenciaram fortemente aquelas décadas e tal influência se mostra presente, ainda que ideologicamente, até hoje.

Já no Brasil, conforme Krasilchik (2004), essas mudanças em especial no ensino de ciências passam por uma melhora com novas propostas curriculares a partir da década de 70, em especial para o ensino de Biologia. Pois, muitos cientistas e professores acreditavam que dando mais ênfase e atenção as áreas de ciências,

poderiam surgir futuros cientistas comprometidos. Sendo portanto, uma evidente atenção especial na formação dos novos profissionais.

Porém, nessa época o ensino estava voltado para a pedagogia tradicionalista e tecnicista, onde o professor era a figura central e cabia ao aluno a passividade e assimilação da aprendizagem. Contudo, talvez, por isso, que as novas tendências pedagógicas, construtivistas ficaram sem atingir onde realmente interessava essas inovações curriculares, que era a sala de aula (ATAIDE e SILVA, 2011).

Para melhor entendimento de como essas mudanças aconteceram, Krasilchic (1987), traz algumas considerações importantes para reflexão de como se processou o contexto escolar (quadro 1).

Fator	1950	1960	1970	1980
Situação Mundial	Guerra fria	Crise energética	Problemas Ambientais	Competição Tecnológica
Situação Brasileira	Industrialização/democratização		Ditadura	Transição política
Objetivos do ensino de 1º e 2º graus	Formar elite	Formar cidadão	Preparar trabalhador	Formar cidadão-trabalhador
Influências preponderantes no ensino de Ciências	Escola Nova	Comportamentalismo	Comportamentalismo mais cognitivismo	Cognitivismo
Objetivos da renovação do ensino de Ciências	Transmite informações atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente	Analisar implicações sociais do desenvolvimento e tecnológico
Visão da Ciência no currículo da escola de 1º e 2º graus	Atividade neutra enfatizando produtos	Evolução histórica enfatizando o processo	Produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos.	
Metodologia recomendada dominante	Laboratório	Laboratório mais discussões de pesquisa	Jogos e simuladores. Resolução de problemas	
Instituições que influem na proposição de mudanças a nível internacional	Associações profissionais científicas e instituições governamentais	Projetos curriculares Organizações internacionais	Centros de Ciências Universidades	Organizações profissionais, científicas e de professores. Universidades

Quadro 2. Evolução do Ensino de Ciências.

Fonte: KRASILCHIK (1987, P. 22).

As referencias que a autora aborda em sua dissertação sobre a evolução do ensino seguem abaixo:

- Nas décadas de sessenta e setenta o Ensino de Ciências sofre a influência do comportamentalismo. Nesse enfoque o aluno é considerado como um recipiente de informações. Cabia ao professor o controle do processo de aprendizagem e este, por sua vez, preocupava-se com os aspectos mensuráveis e observáveis do comportamento dos estudantes. Como exemplo, ela cita os questionários que professores de Ciências cobravam de seus alunos a memorização de significados de palavras e, depois, realizavam alegações orais como forma de avaliação da aprendizagem desses conceitos.
- A partir do final da década de setenta e na década de oitenta, o Ensino de Ciências foi influenciado pelo cognitivismo que leva em consideração os aspectos mentais superiores. Nessa abordagem educacional cabe ao estudante um papel ativo, na qual suas funções básicas são observar, experimentar, comparar, relacionar, levantar hipóteses, argumentar e ao professor compete a orientação para que os objetos sejam explorados pelos alunos, sem oferecer-lhes a solução pronta. Como exemplo, cita-se a realização de atividades práticas experimentais através da utilização da técnica da redescoberta em que o aluno é orientado a utilizar as etapas do método científico. Nesse caso, o professor pode apresentar um problema que deverá ser solucionado pelo aluno por um processo de aprendizagem por descoberta.

Transcorrendo para os dias atuais, vê-se ainda o ensino de Biologia empregando essas tendências de aprendizagem comportamentais já constatadas pelo insucesso escolar e que nada contribui na formação de homens capazes de compreender o mundo que os cerca. Mas, como mudar esse panorama? Talvez as respostas estejam na mudança de paradigmas; na reestruturação de métodos.

3.2 AS PROBLEMÁTICAS PARA A INTRODUÇÃO DA METODOLOGIA NA PRÁTICA EDUCATIVA

Atualmente se fazem discussões das problemáticas enfrentadas pelo ensino. Porque ainda existem na maioria dos casos, aulas expositivas sem participação dos alunos?

As discussões levam as seguintes causas: a má formação do profissional docente, o desinteresse por parte de muitos alunos da vivência escolar, as orientações por parte dos órgãos competentes do setor educacional que intitulam como deve ser o ensino, ou ainda pelo enraizamento que métodos tradicionais são mais eficientes, pois são assim que os estudantes podem adquirir embasamento educacional necessário para ingressar numa instituição superior, já que muitos processos seletivos tem por objetivo, de demonstrar os conhecimentos memorizados no período escolar.

Segundo Guimarães (2010), essas novas formas de pensar no ensino encontram resistência por parte de alguns professores e que para mudar a realidade das atividades experimentais é preciso superar reducionismos e deformações sobre seus objetivos, sobre a natureza da ciência, sobre cientista, muito presentes nas concepções de professores em exercício e em formação.

Araújo (2009) relata em sua pesquisa que a maioria dos professores da área de Ciências Naturais ainda permanece seguindo livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas e lineares, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino. Esta mesma autora, também expõe que essas metodologias não são de todo ruim, mas no momento atual que a sociedade esta emergida existe diferentes recursos que podem servir de ferramentas mais condizentes.

Como percebe-se, são inúmeros entraves que o ensino de Ciências passa, mas as mudanças devem sim acontecer. Para isso, deve-se desvincular o ensino de Biologia do abstracionismo e de pouco interesse e propor alternativas que correlacionem os conhecimentos de ciências com a construção da aprendizagem significativa, ou seja, a aprendizagem dos conteúdos curriculares devem fazer sentido na vida do aluno.

3.3 A EXPERIMENTAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES

Partindo desse entendimento, que o ensino deve proporcionar a real aprendizagem para o aluno, depara-se com as metodologias de ensino capazes de possibilitar esse interesse. E como já referido, os experimentos pedagógicos são uma ferramenta auxiliar contundente para esse processo. Pois, o experimentar esta na construção do sujeito como homem. Conforme Pinho-Alves (2000, citado por SILVA e SILVA 2012), “a experiência está fortemente ligada ao cotidiano do ser humano”, é algo guiado pelo instinto. Para Borges e Moraes (1998, citado pelo mesmo autor), “experimentar é submeter à experiência; é por à prova; é ensaiar; é conhecer ou avaliar pela experiência”.

Esse processo vai de encontro com as orientações para o ensino descrito nos PCNs.

... A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós. Assim, a ideia de experimentação como atividade exclusiva das aulas de laboratório, onde os alunos recebem uma receita a ser seguida nos mínimos detalhes e cujos resultados já são previamente conhecidos, não condiz com o ensino atual. As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes. (BRASIL, 2002, p. 55).

Segundo Espinoza (2010, citado por Pinheiro e Santos 2012), essa concepção foi mudando à medida que se começou a compreender a necessidade de uma participação ativa do aluno, passando a vê-lo como agente da própria aprendizagem. Nesse sentido o comportamento escolar foi mudando e estratégias como a experimentação passaram a ser incluídas no ensino de Biologia.

Quando se submete um aluno a esse método de aprendizagem ele se manifesta como parte do processo e atua de forma ativa, se sente desafiado, sai do seu equilíbrio e busca soluções para resolução do problema enfrentado. Contribui, também para socialização e o trabalho em grupo.

A abordagem pela experimentação, segundo Melo (2010), propicia ao estudante uma compreensão mais crítica e abrangente do trabalho científico,

instigando o senso crítico, o interesse pelas aulas e a compreensão dos conceitos científicos. Para Pinheiro e Santos (2012), a aproximação da Ciência por meio da experimentação permite ao aluno perceber que é possível construir conhecimento a partir da Ciência que é apresentada.

A pesquisadora Krasilchik (2005) apresenta em seu trabalho que as aulas práticas para o Ensino de Ciências (química, física e biologia) têm as seguintes funções:

- Despertar e manter o interesse dos alunos.
- Envolver os estudantes em investigações científicas.
- Desenvolver a capacidade de resolver problemas.
- Compreender conceitos básicos.
- Desenvolver habilidades.

Cabe ressaltar que ao se pensar em experimentação, discutida nesse trabalho como atividades práticas, atividades experimentais ou experimentos realizados em laboratório ou em sala de aula, uma vez que ocorre uma leve divisão entre esses significados por parte de alguns cientistas, mas que a princípio tem o mesmo significado o de proporcionar ao educando atividades de ensino nas quais utilizam procedimentos para resolvê-las.

3.4 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO

Ao pensar em experimentação, o professor deve estar atento na elaboração do processo, pois este vai necessitar de um tempo maior para seu planejamento, também deve tomar uma atenção especial se o experimento vai alcançar os resultados esperados e não passar de apenas uma forma de lecionar sem significado algum. Como afirma Moreira e Diniz (2003), para que os objetivos sejam alcançados e as habilidades desenvolvidas em sua totalidade, é preciso que as atividades estejam enquadradas dentro de uma perspectiva construtivista.

O construtivismo se baseia na concepção de que o homem não é um mero produto do ambiente, mas uma construção da interação ativa com o ambiente em que vive. O conhecimento, portanto, não é uma cópia da realidade, mas uma construção humana. Por isso, alguns pesquisadores apresentam requisitos para o sucesso da

experimentação, como as seguintes apresentadas por Caamaño (1993, citado por GIANE 2010) que oferece uma classificação de atividades práticas baseada nos objetivos e procedimentos. Ela pode ser dividida em cinco categorias: experiências, experimentos ilustrativos, exercícios práticos, experimentos para contrastar hipóteses e investigações.

a) As experiências são realizadas para atingir objetivos como apreciar o mundo físico e a aquisição de uma experiência direta de fenômenos naturais ou adquirir um potencial de conhecimento subentendido.

b) Os experimentos ilustrativos possuem a finalidade de exemplificar princípios, comprovar ou (re) descobrir leis, melhorar a compreensão de determinados conceitos, adquirir habilidades técnicas ou desenvolver competências para planificar pequenas investigações.

c) Os exercícios práticos desenvolvem habilidades práticas, operacionalizam estratégias de investigação, possibilitam adquirir habilidades de comunicação ou desenvolvem processos cognitivos num contexto científico.

d) Os experimentos para contrastar hipóteses serão usados para desenvolver capacidades cognitivas de contrastar e refutar hipóteses ou adquirir capacidade argumentativa.

e) Investigações serão desenvolvidas para que os estudantes resolvam problemas, utilizando estratégias científicas, criem hipóteses argumentadas, confrontem as ideias pessoais com os modelos, analisem fatos relevantes numa situação ou fenômeno, apliquem conceitos e desenvolvam procedimentos intelectuais, generalizações e abstrações.

O próprio PNCs traz alguns tópicos relevantes e indispensáveis para uma apropriada atividade experimental.

...é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes.

Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. (BRASIL, 2002, p. 122).

Ainda dentro deste mesmo documento (PCNs), há três formas de como realizar os experimentos. A primeira, o docente, realiza uma demonstração de um fenômeno, acompanhado pelos alunos, utilizando-se de um protocolo. A segunda, os próprios alunos realizam o experimento, a partir de um protocolo. Na terceira, são os alunos que devem construir um experimento. Ambas as formas dinamizam a socialização, que é um dos objetivos traçados para se aprimorar da aprendizagem significativa.

Parece ser essencial destacar antes de tudo, que as aulas teóricas são fundamentais nesse processo, pois para Melo (2010):

As aulas experimentais não devem ser desvinculadas das aulas teóricas, pois ambas se complementam. Aulas experimentais desvinculadas da fundamentação teórica não passam de atividades sem fundamento didático consistente. Também uma teoria sem embasamento experimental não permitira uma concepção significativa dos caminhos da ciência e do método científico.

Moura e Chaves (2011) também trazem uma argumentação sobre o tema advertindo que a metodologia para a busca do conhecimento, pela experimentação por si só não explica tudo, uma vez que construção do conhecimento requer também uma dimensão teórico-racional. A atribuição da experimentação consiste em estabelecer uma unidade entre a teoria e a prática, na medida em que se complementam, de modo que relacioná-las permite que certos aspectos estejam associados de forma não distorcida Laburú (2011, citado por PINHEIRO e SANTOS 2012).

De acordo com as implicações da teoria de Vygotsky (1991) a dimensão da atividade teórica como a atividade experimental contribui para a construção das estruturas do pensamento, e tem como objetivo essencial gerar interações sociais dentro do conteúdo aprendido.

Como se pode notar o trabalho do docente é árduo, mas para o profissional docente preocupado com suas práticas pedagógicas e que quer fazer a diferença no processo de aprendizagem de seus alunos, essas problemáticas se tornam irrelevantes. Para Pinheiro e Santos (2012), o professor precisa estar motivado, organizado, habilitado e principalmente autônomo em relação ao fazer docente para obter dos alunos o comprometimento que eles necessitam para um bom aprendizado. Pois, de acordo com Borges (2007), o experimento construtivista possibilita:

1. Valorizar a compreensão;

2. Incentivar as atitudes questionadoras;
3. Promover a autonomia dos alunos;
4. Valorizar a cooperação e o trabalho em grupo;
5. Promover a atitude de pesquisa.

Acrescenta-se ainda, na ideia do referido autor a proximidade da relação professor/aluno, pois o espírito de autonomia promovido por essa metodologia os aproxima nos questionamentos e nos diálogos, o que torna as aulas muito mais interessantes por ambas às partes, com vistas a melhoria no sistema educacional..

Na pedagogia construtivista também se deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, o conhecimento que os educandos trazem sobre o tema que será abordado. Esse diagnóstico pode ser realizado através de atividades como questionários, desafios e situação-problema relacionada ao seu cotidiano. Observando tal situação estabelece-se uma relação com as ideias de Paulo Freire (2002), que todos possuem um conhecimento e que deve ser respeitado, pois nós somos seres inacabados, incompletos, imersos numa realidade também inacabada.

Para Melo (2010), os conhecimentos prévios são de suma importância, pois a aprendizagem de um conteúdo novo é produto de atividade mental construtivista, ou seja, são eles que possibilitaram a construção dos novos significados. Essa construção na visão de Pinheiro e Santos (2012) envolve relacionar uma nova informação à outras com as quais o aluno já possui. Para Moraes (1986, citado por Moura e Chaves 2011), a descoberta de significados, está na adição de dados novos ou no rearranjo de dados, na descoberta de informações novas, mediante o auxílio de sua própria mente. Brilhantemente, Ausebel *et al* (1980), descreve em seu trabalho a seguinte afirmação, que expõe de maneira direta as discussões sobre como alcançar o ensino significativo:

...se tivermos que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diríamos: o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isto e ensine-o de acordo.

Nesse caso, todo conhecimento que o aluno já possui é relevante para formação em sua estrutura cognitiva de novos conceitos.

Cabe ressaltar também que a ação construtivista da experimentação, como aponta Melo (2010), deve evitar receitas prontas, roteiros que apresentam uma

sequencia pré-determinada. Ideia abordada pelos estudiosos como *receita de bolo*, onde existem passos a serem seguidos e que nada contribui para o processo de aprendizagem, bem como ode orientação social e reflexiva dos alunos.

Como é possível constatar, os argumentos favoráveis em prol da de atividades experimentais são notórias, e cabe a escola e seus envolvidos harmonizarem de forma substancial essas estratégias a fim de aprimorar a educação.

3.5 O ENSINO DE BIOLOGIA SIGNIFICATIVO

A Biologia como disciplina abrangente e científica pode por diversos momentos se tornar abstrata por não contemplar de forma significativa seus objetivos. Para Garcia *et al* (2006, citado por Assis *et al* (2012) os alunos geralmente apresentam dificuldades na compreensão de alguns conceitos de Biologia, devido ao nível de abstração na qual seus conteúdos encontram-se envolvidos. Grande parte dos conteúdos de Biologia não é entendida em sua totalidade, apresentam-se como apresentações e definições de conceitos. Por isso, se faz necessário propor atividades que intensifiquem a cognição e construção de significados daquilo que é estudado na disciplina de Biologia. A compreensão do ver o fazer é mais eficiente do que ouvir falar. Nessa perspectiva, Melo (2010), aponta que procurar uma maneira mais clara e compreensível de trabalhar os conteúdos de Biologia, sem que se tornem indigestos para os alunos, melhora significativamente a aprendizagem, ainda mais que metodologias desse nível proporcionam aos alunos vivências didáticas diferenciadas. E a estratégia experimental contempla de forma eficiente essa finalidade.

Conteúdos como fisiologia e morfologia das angiospermas por muitas vezes passam como um amontoado de informações descritivas sem significado para o aprendiz. São memorizados para as avaliações e logo esquecidos. Muitos até acham que a abordagem mais detalhada não é necessária, por não haver significância no currículo. Mas, se aprofundarmos sua importância ressalta-se que a Botânica na qual esse conteúdo específico esta inserido é um dos mais importantes campos da ciência que contribui para o desenvolvimento da humanidade. Pois elas foram os primeiros organismos a serem estudados e que deram origem a várias teorias hoje evidenciadas nos trabalhos de cientistas renomados. Atualmente estão inseridas nas

discussões e projetos para sanar o problema da fome mundial, e em especial sua importância para questões da crise ambiental global e o sequestro de carbono. As plantas como argumenta Souza e Lorenzi (2005), sempre foram de grande utilidade aos seres humanos, servindo de alimento, de combustível, matéria-prima para fabricação de compostos medicinais entre inúmeras outras aplicações.

Diante do exposto torna-se necessário propor alternativas pedagógicas que sejam efetivas. E cabe a escola e seus envolvidos a atenção nesse processo de construção da humanidade e que realize a interligação entre todos os saberes.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando o objetivo deste trabalho que é demonstrar que o conhecimento adquirido através da experimentação pode-se tornar muito mais vantajoso para a aprendizagem, especialmente no conteúdo sobre angiospermas, decidiu-se trabalhar na própria instituição de ensino de atuação profissional.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DOS PARTICIPANTES

A escola localiza-se na periferia da cidade de Curitiba/PR, e atende alunos do ensino Fundamental, Médio e Educação de Jovens e Adultos. É uma escola Estadual de pequeno porte, possui doze salas ambientes, um laboratório de informática e um laboratório de Ciências, destinado as disciplinas de Biologia, Química e Física. São poucos os equipamentos de laboratório, mas todos são modernos. Entretanto, faltam alguns itens importantes de segurança, os quais inviabilizam algumas práticas. Geralmente o laboratório é utilizado pelos professores do ensino médio, pois não há um agente de apoio. Mas muitas das experiências e práticas são realizadas dentro da sala de aula, uma vez que são salas ambientes e tornar-se muito mais simples as suas realizações. As turmas de ensino médio possuem número reduzido de alunos cerca de trinta por série.

As atividades propostas foram realizadas com uma turma do 2º ano do ensino médio, composta de 29 alunos com faixa etária entre 15-18 anos.

4.2 TIPO DE PESQUISA

Essa pesquisa consistiu em revisão bibliográfica, que forneceu subsídios para melhor entender o assunto, e pesquisa exploratória por meio de experimentos.

De acordo com Reis (2008), a pesquisa exploratória é o primeiro passo de qualquer pesquisa, onde a intenção é incorporar e buscar novas abordagens sobre o tema em estudo. Ainda de acordo com essa autora, toda a pesquisa acadêmica com intuito de elaborar uma monografia *lato sensu* ou *stricto sensu* usa a técnica da pesquisa exploratória, pois ela possibilita:

- Aproximar o pesquisador do tema e objeto de estudo;
- Construir questões importantes para a pesquisa;
- Proporciona uma visão geral acerca de determinado fato o problema;
- Identificar um novo aspecto sobre o tema a ser pesquisado.

4.3 SEQUENCIAMENTO DO MÉTODO

A atividade experimental foi realizada no mês de outubro de 2013, na própria sala de aula, com duração de 6 horas aulas.

A didática pedagógica foi baseada nos três momentos propostos por Delezoicov e Angotti (1991), para o ensino de ciências, que por sua vez deve seguir as fases de problematização, organização e aplicação do conhecimento.

O primeiro momento da atividade foi a apresentação do tema, com a seguinte pergunta: nós comemos todas as partes de uma planta? De acordo com o referido autor Delezoicov e Angotti (1991), essa fase (problematização inicial) deve vir com questões propostas vinculadas ao tema para discussão com os alunos. Essas questões devem desafiar e instigar utilizando os conhecimentos e vivências dos alunos.

Em seguida foi apresentado o tema “Angiospermas”, através de aula expositiva com auxílio de multimídia. Seguindo a orientação do autor já referido, essa fase (organização do conhecimento), é a apresentação do conteúdo e choque entre os conhecimentos. É um processo orientado pelo professor.

O segundo momento foram trazidas para a sala de aula diversas partes comestíveis de plantas. Os vegetais e frutas foram previamente higienizados e os que necessitavam de cozimento já foram trazidos assim. Após foram colocados em recipiente de cozinha e dispostos sobre uma mesa. Estas foram colocadas sobre uma mesa e expostas como um buffet de restaurante. Nesse momento os alunos receberam uma folha de relatório (Apêndice 1), serviram-se e saborearam os alimentos expostos. Nesse relatório o aluno deveria anotar o nome do alimento que se serviu, qual a parte da planta ingerida, sua função para a planta e tipo de adaptação. Esse momento foi chamado de saladão tropical.

O terceiro momento deu-se através de um seminário realizado pelos alunos que formaram grupos de pesquisa. Foram apresentados fotos de diferentes tipos de raízes, folhas, caules, sementes e frutos, apresentada em slides com fundamentação teórica do tema. Os tópicos apresentados contemplaram: o local de observação e pesquisa, preço do alimento, sua fisiologia e adaptação morfológica. Ao final de cada apresentação foi entregue a tarefa documentada. Depois disso, a atividade se deu por

meio de discussões de como foi a experiência vivida e como essa experiência pode influenciar no seu cotidiano.

Esses dois momentos finais também foram de encontro com a terceira fase proposta por Delezoicov e Angotti (1991), que é a aplicação do conhecimento, ou seja, é a interpretação da situação inicial com outras situações que podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fazer o questionamento: *comemos todas as partes de uma planta?* A maioria dos alunos respondeu prontamente que sim. Ao indagar se alguém já havia ingerido um caule, todos disseram que não. Mas quando comentado sobre batata que é um caule, as respostas foram unânimes e disseram que sim. E foi a partir daí que se iniciou a exposição do tema sobre angiospermas.

Prontamente, foi esclarecido sobre o que são e como é abordado o tema no livro-didático, que aparece como um amontoado de informações sem despertar interesse por parte dos estudantes. Por esse motivo, foi abordado o tema através de exposição

multimídia que tornou a aula visualmente mais interessante. Como por exemplo, uma das frases dos estudantes “... *professora, assim consigo visualizar melhor o que a senhora está falando...*”

Porém, ao trabalhar esse método, o professor deve ter atenção quanto ao tempo dessa exposição e a oratória, pois esses parâmetros influenciam diretamente o aprendizado do conteúdo. Krasilchik (2005) cita que a aula expositiva requer um alto nível de atenção e dez minutos é o limite superior de atenção que os alunos podem dar pela exposição oral. Por isso, uma aula expositiva deve contemplar além da apresentação do conteúdo, períodos de intervalos que podem ser inseridos diálogos, documentários, consultas a meios tecnológicos (animação, simuladores e sites) e textos de periódicos da área. Essas possibilidades ampliam a produção do conhecimento à medida que envolve a participação ativa dos inseridos no processo de ensino.

Diante dessas indagações optou-se por apresentar o tema de forma sucinta e clara, já que o experimento propõe a construção da aprendizagem pelos próprios alunos. Nesse momento observou-se uma atenção dos alunos, mas sem muitas indagações por parte dos estudantes que mesmo provocados se tornaram passivos diante da aula expositiva e atuaram como observadores.

A sequencia do experimento foi trazer para a sala de aula diferentes alimentos que seriam provados (Figura 01). De acordo com Araújo (2011), o uso de material vegetal em sala de aula promove uma grande interação entre os alunos e, entre eles e o professor favorecendo a aprendizagem, pois a aluno tem em suas mãos a teoria palpável, as definições teóricas se tornam reais.

Essa etapa ocorreu com algumas restrições, pois muitos deles não tinham por hábito ingerir alimentos vegetais. Mas, após algumas conversas entre o professor e até incentivos dos outros alunos que tinham essa ingestão por hábito alimentar, todos acabaram provando.



Figura 1 - Disposição da mesa para experimentação dos alimentos

Ao final dessa etapa do experimento, os alunos se direcionaram para explicação do relatório que deveria conter o alimento ingerido, que parte da planta era, o tipo de adaptação e sua função para a planta.

De acordo com os alimentos que estavam à disposição e que cada aluno poderia escolher qualquer alimento mesmo sendo da mesma parte da planta, observou-se conforme o gráfico 1, que a maioria dos alunos responderam corretamente que os alimentos que eram caules e sua função para a planta, mas não houve coerência com o tipo de adaptação que este desenvolveu. Essa dificuldade foi observada em muitos alunos que consultaram apenas o livro didático para descrever essa informação, mas como já comentado, este traz poucas informações. Os alunos que consultaram seus meios tecnológicos tiveram mais sucesso. Conforme Araujo (2009), a ampliação do conteúdo científico deve ocorrer através de leituras em diferentes fontes de informação e comunicação. Os alimentos que eram raízes, flores, frutos, folhas e sementes houve poucos desacertos quanto à adaptação e sua função para a planta.

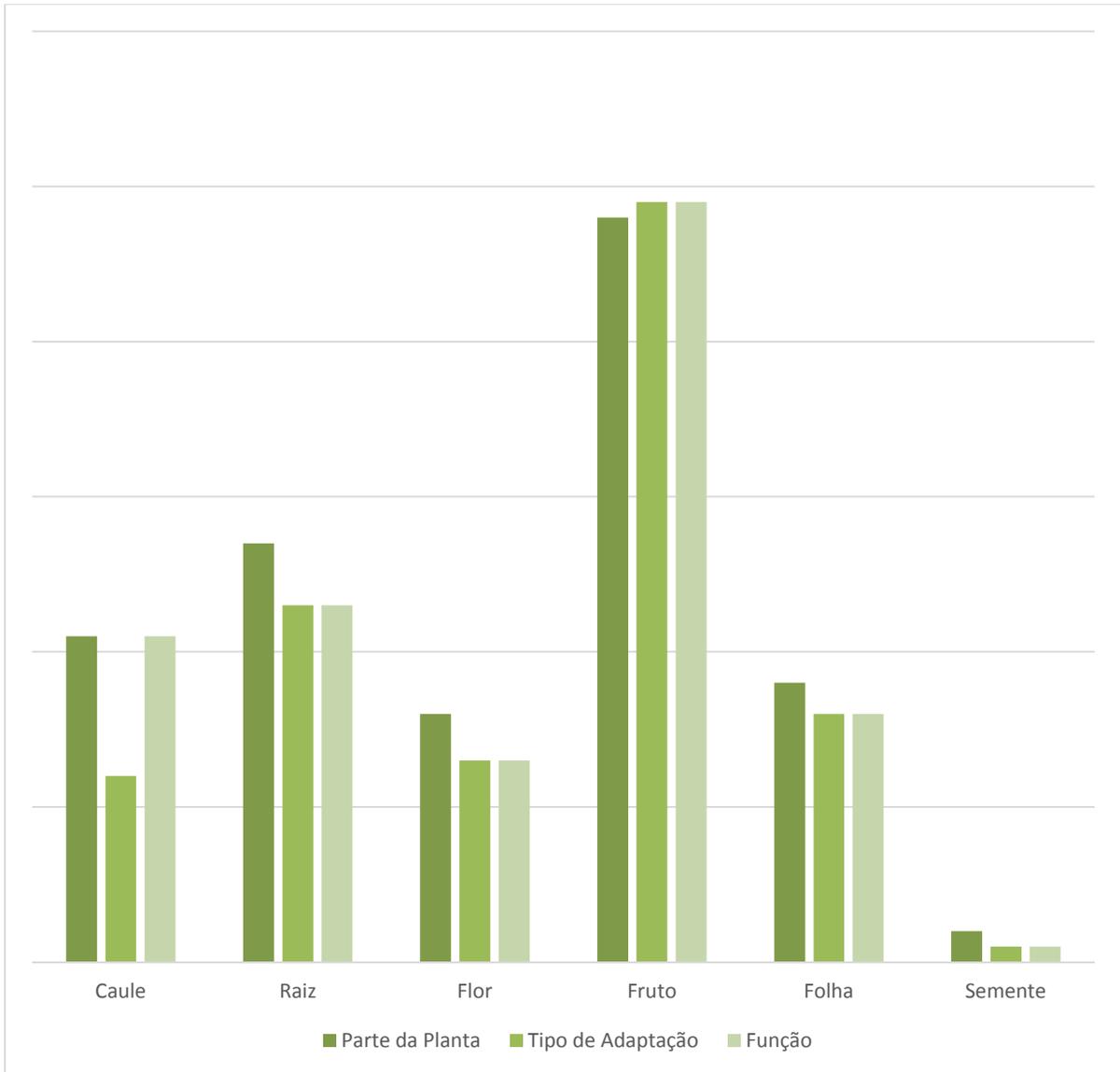


Gráfico 1 - Dados do experimento sobre angiospermas

Outro dado observado foi que a maioria dos alunos escolheu se alimentar de frutos e deixou de lado outros alimentos (gráfico 2).

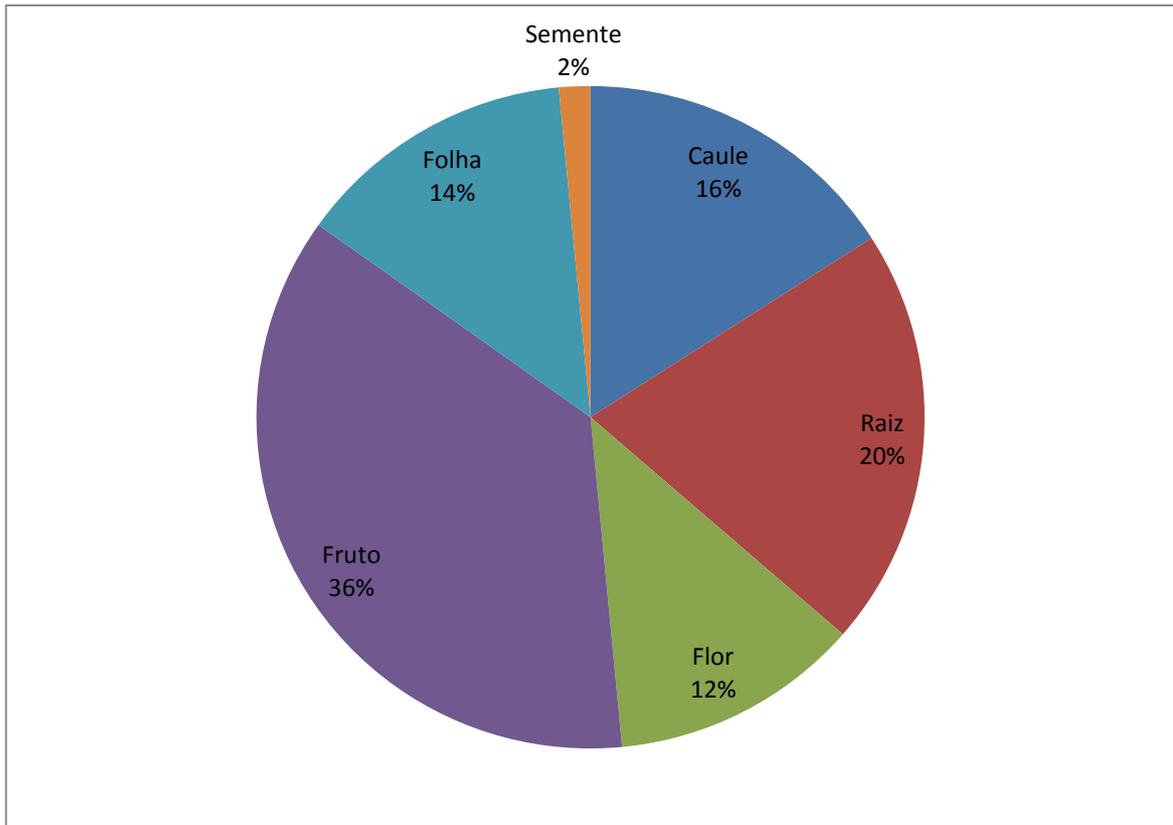


Gráfico 2 - Escolha dos alimentos

Em geral foram aqueles que não tinham por hábito esses tipos de alimento no seu cotidiano. Já os que mantinham hábito alimentar diversificado optaram por quase todos os alimentos. A exceção foram os alimentos que eram sementes, pois de acordo com o próprio discurso deles “... *não gostamos de feijão e ervilhas como salada...*”. Reflexo de como não aproveitamos os alimentos de formas diferentes, geralmente optando na preparação tradicional e não nos damos conta de que existem formas variadas na preparação dos alimentos (figura 02).



**Figura
2 -
Final**

da experimentação dos alimentos

A continuação dessa atividade se deu por meio de um seminário com apresentações realizadas pelos próprios alunos. O mosaico de fotos da figura 03 produz uma amostra de como foi realizada essa etapa. Após a coleta de dados solicitada que foi de pesquisar preços e fotografar diferentes partes das plantas em feiras e supermercados, foram montados trabalhos com apresentação em multimídia que continha o tipo de adaptação e função na planta.

Os grupos selecionados explanaram sobre o assunto com diferentes embasamentos, A maioria direcionou-se mais para as funções na planta e poucos grupos voltaram-se para o tipo de adaptação que a parte da planta desenvolveu. Mas todos realizaram a coleta dos preços. Também houve contribuições não solicitadas sobre o valor nutricional que esses alimentos proporcionam e as doenças que a falta deste pode desenvolver no organismo humano. Ao final das apresentações foi realizado o debate sobre a experiência vivida.



Figura 3 - Amostra de fotos do seminário sobre Angiospermas

Direcionada pelo professor o debate começou com questões para verificar se todos haviam entendido a função de cada parte da planta, para sua sobrevivência. Houve então, um consenso nas respostas dos grupos, demonstrando que após essa etapa realmente haviam compreendido cada função e o que ela contribui para vida do vegetal. Quanto as adaptações da planta, alguns disseram que não compreenderam o por que, da importância desse conceito e por isso não expuseram na apresentação. Porém os grupos que indagaram sobre o assunto disseram que é para própria separação das diferentes formas que as partes se apresentam e que foi um meio evolucionário que as plantas desenvolveram para se adaptar e garantir o sucesso da espécie. Pode-se perceber, portanto que o aprendizado se concretizou quando os alunos construíram seu trabalho, coletando, pesquisando, executando e dialogando

sobre a tarefa proposta e, demonstrando que o pensamento construtivista realmente é muito mais vantajoso para o ensino-aprendizagem. Corroborando com essa ideia Carmo e Schimim (2009), relatam que a partir do momento em que o educando se torna protagonista de sua aprendizagem os conteúdos deixam de ocupar uma visão irreal, para fazer parte de sua vida. Segundo ainda, Pinheiro da Silva (2008), metodologias diferenciadas no ensino de botânica, e em especial nesse assunto sobre angiospermas pode fomentar uma atitude reflexiva por parte do aluno, na medida em que oferece a este, oportunidades de participação, nas quais vivencie uma variedade de experiências, seja solicitado a tomar decisões, fazer julgamentos e chegar a conclusões.

Discutiu-se também sobre a contribuição que um dos grupos trouxe sobre a composição nutritiva. Muitos se surpreenderam sobre o benefício de ingerir alimentos para proporcionar alívio a um sintoma, assim servindo de auxiliar no tratamento de uma determinada doença. Esses argumentos demonstram que pode haver claramente uma interligação entre os conceitos abordados entre as séries do ensino médio e que essa possibilidade não linear como é comumente lecionada, é de extremo favorecimento para se concretizar o ensino significativo. Abordar temas e suas variantes por mais que sejam trabalhosas e extensas, certamente proporcionará a aprendizagem que tenha significado para a vida do estudante.

A multidisciplinariedade também só vem colaborar para esse pensamento, fato observado na discussão sobre os valores encontrados pelos alunos na coleta de dados. Houve certas alterações nos preços apresentados entre um grupo e outro, o que levou a conclusão dos envolvidos que deve-se pesquisar muito bem para se obter melhores custos e assim fazer economia para a renda da família. Muitos também relataram que não tinham ideia dos valores que eram cobrados nesses produtos, assim como a escolha de um produto de qualidade, por não se aterem da importância desses bons hábitos para alimentação e economia familiar. E ainda relataram que essa vivência contribuiu para relação familiar, pois os aproximou nos interesses comuns. Sabe-se, como conclui Araujo (2009), que a aprendizagem é favorecida através da participação efetiva da família na vida acadêmica do aluno.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que a construção do conhecimento não é uma tarefa fácil, principalmente por causa do ensino tradicionalista que ainda está enraizado na forma de aprendizagem. Mas também percebeu-se que atitudes inovadoras são bem vistas pelos alunos, e que as atividades práticas despertam um maior interesse no assunto abordado durante as aulas de Biologia.

Nesse sentido, notou-se que a experimentação em biologia é um meio de aproximação entre professor/aluno, desenvolve o trabalho em equipe, demonstra a relação com seu cotidiano e estimula a aprendizagem de forma mais prazerosa e colaborativa.

Esse trabalho é mais uma contribuição na reflexão do trabalho de docentes, em especial aos de biologia, que veem nessas formas de ensinar um progresso na qualidade da educação. A experimentação construtivista é um recurso pedagógico que promove um melhor desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois esses são colocados como parte central da atuação pedagógica.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Gisele Cristina. **Botânica no ensino médio**. 2011. 26 f. Monografia de conclusão de curso de Licenciatura – Consorcio Setentrional de Educação a Distância – Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás.

ARAÚJO, Joeliza Nunes. **O ensino de botânica e a educação básica no contexto amazônico**: construção de recurso multimídia. 2009. 138 f. Dissertação de mestrado - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM.

ASSIS, Mayara Larys Gomes; MELO, Tafarel Fernandes Tavares; FAUSTINO, Elisabete Maria Braga; RODRIGUES, Evanize Custódio; DIAS, Márcia Adelino da Silva. A importância das inovações metodológicas no ensino de biologia. **X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de La Biología**. Villa Giardino, Córdoba, 2012. Disponível em: <<http://congresoadb2012.com/ocs/index.php/adb2012/adb2012/paper/view/238>>. Acesso em 26 de setembro de 2013.

ATAIDE, M. C. E. S e SILVA, B. V. C. **As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência**. HOLOS, Ano 27, v. 4, 2011.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana , 1980.

BORGES, Regina Maria Rabello. Em **debate: cientificidade e educação em ciências**. 2 ed. ver. ampl. Porto Alegre: Edipucrs, 2007. 118 p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 144 p. 2002.

CARMO, Solange do. SCHIMIN, Eliane Strack. **O ensino de biologia através da experimentação**. Disponível em: <diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf?PHPSESSID=2009050615332531>. Acesso em 22 de janeiro de 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 21ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2002. 165 p.

GIANE, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. Dissertação de mestrado – Mestrado em Ensino de Ciências – UNB/BRASILIA, 2010.

GUERRA, Rafael Angel Torquemada. **Cadernos Cb Virtual 7 – Educação a Distância – Ciências Biológicas**. João Pessoa: Ed. Universitária, 262 p. UFPB, 2011.
Disponível em: < http://portal.virtual.ufpb.br/biologia/novo_site/Biblioteca/Livro_7/2-PROJETO_EXPERIMENTACAO.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2013.

GUIMARÃES, Orliney Maciel. **Novos materiais e novas práticas pedagógicas em química: experimentação e atividades lúdicas**. 1ª. Edição. Departamento de Química da UFPR. Curitiba, 2010.

KRASILCHIK. Myriam. **O professor e o currículo de ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1987. 80 p.

_____. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197p.

_____. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2005. 197p.

MELO, Júlio de Fátimo Rodrigues. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia – um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Ensino de Ciências – UNB/BRASILIA, 2010.

MOREIRA, Mateus Luis e DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **O laboratório de biologia no ensino médio: infra-estrutura e outros aspectos relevantes**. Universidade Estadual Paulista-Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 295-305, 2003. Disponível em: <<http://unesp.br/prograd/PDFNE2002/olabdebiologia.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2013.

MOURA, Geziel Nascimento de e CHAVES, Silvia Nogueira. **Encontros e desencontros com a experimentação no ensino de ciências**. ABRAPEC, VII ENPEC, 2011.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia**. Curitiba. SEED/DEM, 2008.

PINHEIRO, Rafaela do Nascimento e SANTOS, Elizabeth da Conceição. Experimentação e aprendizagem significativa: estudo de caso PIBID – Biologia – UEA. **ANAIS**. 2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia. VII Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia. 2012.

PINHEIRO DA SILVA, Patricia Gomes. 2008. O Ensino da Botânica no Nível Fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT20080328_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf>. Acesso em 27 de janeiro de 2014.

REIS, Linda G. Produção de monografia: da teoria à prática. 2 ed. Brasília: Senac – DF, 2008. 152 p. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=syG59k2nRogC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em 27 de janeiro de 2014.

SILVA, Grasielle Ruiz e SILVA, João Alberto da. **História da Ciências e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do ensino fundamental**. IX ANPED SUL. Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul, 2012.

SOUZA, Vinicius Castro e LORENZI, Harri. **Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira**, baseado em APG II. Plantarum, Nova Odessa, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – Relatório para os alunos

Atividade: Saladão Tropical

