



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**  
**PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**A HORTA HIDROPÔNICA COMO POSSIBILIDADE DO ENSINO DAS CIÊNCIAS:  
UM ESTUDO DE CASO NUMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DO  
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ**

**MARIA ROSILENE CECIANO LIMA**

**FORTALEZA-CE**

**2017**

MARIA ROSILENE CECIANO LIMA

A HORTA HIDROPÔNICA COMO POSSIBILIDADE DO ENSINO DAS CIÊNCIAS:  
Um estudo de caso numa Escola de Ensino Fundamental do Município de Horizonte  
- Ceará

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de Concentração: Biologia.

Orientadora: Dra. Maria Erivalda Farias de Aragão

FORTALEZA-CE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

---

L699h Lima, Maria Rosilene Ceciano.

A horta hidropônica como possibilidade do ensino das ciências: um estudo de caso numa escola de ensino fundamental do município de Horizonte - ceará / Maria Rosilene Ceciano Lima. – 2017.  
103 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Maria Erivalda Farias de Aragão.

1. Ciências. 2. Hidroponia. 3. Interdisciplinaridade. I. Título.

CDD 372

---

MARIA ROSILENE CECIANO LIMA

A HORTA HIDROPÔNICA COMO POSSIBILIDADE DO ENSINO DAS CIÊNCIAS:  
Um estudo de caso numa Escola de Ensino Fundamental do Município de Horizonte  
- Ceará

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Biologia.

Aprovada em: 24/02/ 2017.

Banca Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Erivalda Farias de Aragão (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvany Bastos Santiago  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Vânia Marilande Ceccatto  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

*Dedico este trabalho a meus queridos pais, João e Fátima, bem como a meus irmãos, Kleber, Val e Davi, pela força e apoio em meus anos de vida.*

*Ademais, dedico também a meu companheiro de luta, Vasconcelos.*

## **AGRADECIMENTOS**

*A DEUS por sua onipresença em minha vida, pois te sinto todos os dias de minha vida.*

*A meus pais e familiares por tolerarem minha ausência advindo dos momentos de estudos.*

*A meu companheiro pela força e cobrança nos estudos.*

*A todos os meus professores; todos mesmos, desde minha iniciação nos estudos até este momento de minha pós-graduação strictu sensu: MUITO OBRIGADO A TODOS VOCES!!!*

*A professora Erivalda, minha orientadora, símbolo de sabedoria, de Cientificidade e de paciência (para comigo). Obrigada professora!!!*

## RESUMO

Este trabalho de dissertação é uma análise de um projeto de horta hidropônica em uma escola de ensino fundamental no município de Horizonte – Ceará, como instrumento facilitador do ensino da disciplina de ciências, bem como apresentar o grau de capacidade de interdisciplinaridade – interação e integração do conteúdo de ciência com o conteúdo de outras disciplinas, identificar as competências e habilidades que podem ser adquiridas pelos alunos e professores com o uso deste projeto de cultivo de vegetais no ambiente escolar. Para isso se utilizou de uma pesquisa de campo caracterizada como um estudo de caso, onde se escolheu os professores de ciências e alunos participantes do projeto de horta de uma escola municipal de ensino fundamental do município de Horizonte – Ceará, os quais responderam um questionário específico, cujos dados foram tabulados, expostos, analisados e discutidos, chegando a um resultado conclusivo. As técnicas utilizadas para a coleta de dados foram a entrevista e questionários para os corpos docente e discentes da referida escola. Para fundamentar utilizou-se das técnicas estatísticas e base teórica. O presente trabalho teve como objetivo a analisar da eficiência da hidroponia como instrumento maximizador de aprendizagem no ensino das ciências biológicas, bem como facilitador na formação ético-cultural do aluno. A horta hidropônica foi utilizada como atividade didática na disciplina de ciências no intuito de se verificar sua viabilidade como ferramenta facilitadora e agregadora de conhecimento. Conclui-se que a utilização da horta hidropônica é uma ótima ferramenta de facilitação da aprendizagem das ciências, bem como um instrumento interdisciplinar.

Palavras-Chave: Ciências. Hidroponia. Interdisciplinaridade

## **ABSTRACT**

This dissertation is an analysis of a hydroponic garden project in a primary school in the municipality of Horizonte - Ceará, as an instrument facilitating the teaching of the science discipline, as well as presenting the degree of interdisciplinary capacity - interaction and integration of the Content science content of other disciplines, identify skills and abilities that can be acquired by students and teachers through the use of this vegetable cultivation project in the school environment. To do so, we used a field study characterized as a case study, where science teachers and students participating in the vegetable garden project of a municipal school of primary education in the municipality of Horizonte - Ceará were selected, which answered a specific questionnaire , Whose data were tabulated, exposed, analyzed and discussed, reaching a conclusive result. The techniques used for the data collection were the interview and questionnaires for the teaching staff and students of said school. Statistical techniques and theoretical basis were used as a basis. The objective of this study was to analyze the efficiency of hydroponics as a maximizing tool for learning in biological sciences, as well as facilitating the student's ethical-cultural training. The hydroponic garden was used as a didactic activity in the science discipline in order to verify its viability as a facilitator and aggregator of knowledge. It is concluded that the use of the hydroponic garden is an excellent tool to facilitate the learning of the sciences, as well as an interdisciplinary instrument.

Key words: . Sciences. Hydroponics. Interdisciplinarity

## Lista de Figuras

Figura 1 – Demonstrativo do Sistema NFT.....	19
Figura 2 – Demonstrativo do Sistema DFT.....	20
Figura 3 – Sistema com substrato.....	20
Figura 4 – Mudanças recém saídas do berçário.....	85
Figura 5 – A engorda.....	85
Figura 6 – Alunos preparando as mudas – saindo da germinação para o berçário	86
Figura 7 – Preparo da solução nutritiva.....	86

## Lista de Tabelas

Tabela	01	–	Teor dos macronutrientes essenciais à cultura do Alface (g / kg).....	22
Tabela	02	–	Teor dos micronutrientes essenciais à cultura do Alface (mg / kg).....	22
Tabela	03	–	Idade dos alunos participantes do projeto.....	41
Tabela	04	–	Motivo de participação discente no projeto.....	42
Tabela	05	–	Opinião discente acerca do projeto de horta hidropônica.....	44
Tabela	06	–	Vantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes.....	46
Tabela	07	–	Desvantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes.....	47
Tabela	08	–	O projeto de horta hidropônica com instrumento interdisciplinar.....	48
Tabela	09	–	Sugestões discentes ao Projeto da horta hidropônica.....	52
Tabela	10	–	Faixa etária dos professores de ciências da escola.....	53
Tabela	11	–	Sexo dos professores de ciências da escola.....	54
Tabela	12	–	Anos de experiência docente dos professores de ciência da escola.....	55
Tabela	13	–	Graus de Formação acadêmica dos professores da escola.....	56
Tabela	14	–	Formação inicial dos professores de ciências da escola.....	58
Tabela	15	–	Formação inicial dos professores de ciências da escola.....	58
Tabela	16	–	Vantagens da hidroponia como proposta pedagógica apontadas pelos professores de ciências da escola.....	60
Tabela	17	–	Desvantagens do uso da hidroponia como ferramenta didática apontadas pelos professores de ciência da escola.....	63

Tabela	18	–	Conteúdo programático da disciplina de ciências correlacionado com o projeto de horta eletrônica.....	65
Tabela	19	–	Médias dos alunos de ciências e dos alunos de ciências participantes do projeto.....	67
Tabela	20	–	Sugestões e considerações dos professores de ciências da escola a respeito do projeto de hidroponia na escola.....	68

## Lista de Gráficos

Gráfico 01 – Motivo de participação discente no projeto-----	43
Gráfico 02 – Opinião discente acerca do projeto de horta hidropônica-----	45
Gráfico 03 – Vantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes-----	46
Gráfico 04 – Desvantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes- -----	47
Gráfico 05 – O projeto de horta hidropônica com instrumento interdisciplinar-----	49
Gráfico 06 – Sugestões discentes ao Projeto da horta hidropônica-----	52
Gráfico 07 – Sexo dos professores de ciências da escola (%)-----	54
Gráfico 08 – Experiência docente dos professores de ciência da escola-----	55
Gráfico 09 – Graus de Formação acadêmica dos professores da escola-----	57
Gráfico 10 – Formação inicial dos professores de ciências da escola-----	58
Gráfico 11 – Vantagens da hidroponia como proposta pedagógica apontadas pelos professores de ciências da escola-----	61
Gráfico 12 – Desvantagens do uso da hidroponia como ferramenta didática apontadas pelos professores de ciência da escola-----	68
Gráfico 13 – Demonstrativo de sugestões e considerações dos professores de ciências da escola a respeito do projeto de hidroponia na escola-----	69

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1.	<b>Objetivos</b> .....	13
1.1.1.	<i>Objetivo Geral</i> .....	13
1.1.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	13
2.	<b>HORTA HIDROPÔNICA E O ENSINO DAS CIÊNCIAS</b> .....	15
2.1.	<b>Hidroponia</b> .....	15
2.1.1.	<i>Histórico</i> .....	15
2.1.2.	<i>Conceito de Hidroponia</i> .....	17
2.1.3.	<i>Procedimento básico para a construção de ambiente hidropônico</i> ..	18
2.1.4.	<i>Hidroponia – Solução Nutritiva dos Vegetais</i> .....	20
2.1.5.	<i>Principais vantagens e desvantagens do sistema hidropônico</i> .....	23
2.1.5.1.	<i>Vantagens do sistema hidropônico</i> .....	23
2.1.5.2.	<i>Desvantagens do sistema hidropônico</i> .....	24
2.2.	<b>Técnicas do ensino de Ciências</b> .....	25
2.3.	<b>A hidroponia com técnica de ensino de Ciências</b> .....	33
3.	<b>METODOLOGIA</b> .....	36
3.1.	<b>Caracterização do contexto da pesquisa e público alvo</b> .....	39
3.1.1.	<i>O local de realização da Pesquisa Científica</i> .....	39
3.1.2.	<i>Público-Alvo</i> .....	40
4.	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	41
4.1.	<b>Dados discentes: concepções dos alunos</b> .....	41
4.2.	<b>Dados docentes: O pensamento dos professores</b> .....	53

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a degradação ambiental tem-se ampliado de forma exagerada, o que tem levantado muitas discussões em todo o globo. Diante desta situação, a educação ambiental tornou-se uma disciplina escolar primordial para a conscientização de todos, elevando-se sua importância como ferramenta propulsora de socialização, bem como, um meio valioso de fazer conhecer, entender e compreender a ecologia e seus problemas. Mediante aulas expositivas e práticas pode-se, não apenas apresentar tais problemas, como também demonstrar novas tecnologias reversivas e solucionadoras para a degradação ambiental em nosso planeta. O uso racional do espaço e recursos naturais requer a aceitação analítica da inter-relação e interdependência dos elementos que compõem a equação deste problema ecológico: a satisfação das necessidades humanas frente a escassez dos recursos naturais sem a degradação destes últimos.

Portanto, é fundamental a participação e responsabilidade da escola neste processo de conscientização. A escola de forma dinâmica deve levar o conhecimento e a provocação por soluções à comunidade destas questões ecológicas. A questão ambiental deve ser tratada com ênfase na formação do cidadão do futuro; provocando-o a participar dos empreendimentos em prol da sustentabilidade, preservação do meio ambiente, chamando-o à responsabilidade; e, somente se faz isso com educação. Por via da responsabilização da escola far-se-á também, por consequência, a concretização dos princípios da dignidade humana, da isonomia e da solidariedade propostos na Constituição Federal (1988) e que elencar normas para a preservação do meio ambiente. Todo o mundo, incluindo o Brasil, através de acordos e tratados internacionais estão empenhados de maneira incisiva na defesa do meio ambiente.

Pode-se constatar que o crescimento populacional de nosso planeta é crescente, acelerando o processo de urbanização, industrialização e de consumo. Na busca precipitada de satisfazer as necessidades de consumo, tem-se apropriado dos espaços e recursos naturais de forma indiscriminada, sem a preocupação com a sustentabilidade do ecossistema ou a renovação destes recursos. Um caos

ambiental se avizinha. Uma ocupação dos espaços geográficos deve ser reordenada e buscar nesta reordenação a maximização deste resultado. Daí a preeminente necessidade de se educar o “cidadão do amanhã” para chamar-lhe a responsabilidade para a construção de um futuro mais promissor. Preservar o meio ambiente, usar responsavelmente os recursos naturais, aproveitar os espaços geográficos, conhecer novas técnicas redutoras da degradação ambiental, são características do novo cidadão que deverá ser “construído” pela sociedade atual; e o fará por meio da educação.

A hidroponia<sup>1</sup> é um importante instrumento para se atingir a sustentabilidade. Vários setores da atividade agrícola podem se desenvolver sem degradar o meio ambiente através da hidroponia. Ela promove o crescimento econômico favorável a população, pois, além de não degradar ou deteriorar o meio ambiente, preservada as condições de vida, tenho em vista que tem um crescimento mais rápido de seu ‘plantio, tem uma maior produtividade que os cultivos tradicionais – de mais a mais, economiza água e possibilita o cultivo fora de época – correspondendo um melhor retorno econômico somado a um menor risco de ser atingido por adversidades meteorológicas.

Portanto, uma horta hidropônica numa escola como instrumento facilitador de conhecimento e conscientização social do seu corpo discente pela sustentabilidade e defesa do meio ambiente, irá maximizar e acelerar essa sua atividade funcional. Por meio desta ferramenta podem-se atingir mudanças comportamentais e de atitude, capacitando assim, o discente para que a partir de agora promova o desenvolvimento social sustentável, respeitando a natureza e encontrando soluções para a satisfação das necessidades humanas. Um ser conscientizado, conhecedor e responsável, é um ser ético.

Diante das perspectivas mencionadas, quando da responsabilidade da escola em promover a construção de um cidadão responsável e comprometido na defesa do meio ambiente e da sustentabilidade, procura-se, neste trabalho científico, analisar a hidroponia como ferramenta no ensino das ciências e sua

---

<sup>1</sup> A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa contendo apenas os elementos minerais indispensáveis aos vegetais. (Graves, 1983; Jensen e Collins, 1985; Resh, 1996, apud Furlani et. al., 1999).

interdisciplinaridade na formação cidadã dos alunos. A sua dimensão interdisciplinar retrata-se nas atividades discentes, onde vai transcender o conteúdo das Ciências e buscar conteúdos de outras disciplinas como a Matemática, a Geografia, A história, a Ética, o Meio Ambiente, etc. Isto ocorrerá respeitando a realidade destes discentes, da escola e da comunidade escolhidas. A inserção de teorias combinada à prática escolar cotidiana visando uma aprendizagem múltipla será averiguada de forma contínua e constantemente através de preenchimento de formulários, questionários e busca e dados secundários, cujo objetivo maior é demonstrar a eficiência desta ferramenta no acúmulo de conteúdo programático e a conscientização dos alunos envolvidos.

### **1.1. Objetivos**

Na busca de obter respostas aos questionamentos deste projeto de trabalho de pesquisa científica foram propostos os seguintes objetivos:

#### **1.1.1. Objetivo Geral:**

Analisar a eficiência da hidroponia como instrumento maximizador de aprendizagem no ensino das ciências biológicas, bem como facilitador na formação ético-cultural do aluno.

#### **1.1.2. Objetivos Específicos:**

- i. Compreender a hidroponia como uma técnica de desenvolvimento das plantas e instrumento facilitador do ensino das Ciências.
- ii. Elaborar e apresentar, como produto final, um projeto de horta hidropônica numa Escola de Ensino Fundamental no Município de Horizonte-Ceará.
- iii. Investigar as possibilidades pedagógicas utilizando a hidroponia que contribuirão para a reflexão dos alunos sobre o conteúdo de ciências, bem como a sua conscientização sobre sustentabilidade, responsabilidade social, proteção ao meio ambiente, ética, etc.

Existem dados oficiais do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) que o baixo interesse do povo brasileiro pelas Ciências se deve a falta de compreensão deste setor de estudo humano (BRASIL, 2007). Portanto, conclui-se que o desinteresse pelo conhecimento das Ciências transcende o ambiente da sala de aula, atingindo toda a sociedade brasileira. Mas, deve-se reiterar que, quando se fala em Ciência, não quer se referir apenas aquela protagonizada pelos cientistas, mas a que perpassa por todo e qualquer indivíduo participante de uma sociedade, pois a ciência estar presente na rotina de cada um deles. Compreender este tipo de entendimento proporciona um estudo crítico da realidade, o que facilita a convivência de todos no grupo social (CHALMERS, 2010; BONETT et al., 2008; MUELLER, 2011; THEOBALD, 2004).

É neste diapasão que busca-se com este trabalho de mestrado investigar a prática hidropônica como instrumento facilitador da compreensão das Ciências, através de uma aula prática inovadora, pois a compreensão das Ciências, devido seu caráter abstrato, é de difícil apreensão, requerendo assim do indivíduo o conhecimento de elaborações anteriores, como os modelos e teorias (GONSALEZ, 2013).

O trabalho de dissertação está dividido em quatro capítulos, sendo o primeiro correspondente à introdução, onde se expõe a justificativa, importância, objetivos e metodologia empregada. O segundo capítulo apresenta-se de natureza teórica, explicitando o referencial bibliográfico utilizado para compor a hidroponia e o ensino das ciências. O terceiro corresponde a metodologia aplicada à pesquisa com todas as suas minúcias técnicas. O quarto capítulo compõe-se na análise e interpretação dos dados colhidos na pesquisa. Finda-se este trabalho com suas considerações finais.

## **2 A HORTA HIDROPÔNIA E O ENSINO DAS CIÊNCIAS**

### **2.1. Hidroponia.**

O homem, ao longo de sua história, tem buscado sobreviver obtendo novas condições de subsistência, sempre inovando diante dos obstáculos que lhes apresentavam no momento. A descoberta de adubos naturais, a criação de adubos minerais, de máquinas e outros equipamentos agropecuários até chegar à engenharia genética, justifica a procura por maiores produções de alimentos. Segundo Castillo (1989, p.17):

O melhoramento genético, também tem proporcionado novas cultivares, possibilitando um aumento de produção alimentos pela incorporação de resistência a pragas e doenças, modificação da duração dos ciclos biológicos, aumentando sua precocidade e permitindo uma maior rapidez na sucessão de cultivos em uma mesma área (CASTILHO, 1989, P.17).

Na atualidade, gerenciar as tecnologias existentes e sustentabilidade ambiental é de importância vital para a nossa sobrevivência. O controle ambiental da área produtiva é a principal preocupação da sociedade na busca por melhor produção agropecuária.

#### **2.1.1. Histórico**

Observando a história, constata-se que a hidroponia já foi utilizada antigamente. No entanto, apenas no século passado (década de 30) passaram a surgir avanços na hidroponia. Esses avanços foram implementados pelo estudioso W. F. Gericke que utilizou a hidroponia em escala comercial. No entanto, o sistema hidropônico, em termos econômicos, ainda era inviável.

A produção em larga escala se deu na 2ª Grande Guerra Mundial, quando os EEUU através da técnica de inundação e drenagem ribeirinhas aplicou o sistema de hidroponia. O Japão também foi precursor no desenvolvimento desta técnica de cultivo, principalmente no cultivo de hortaliças cuja finalidade era de alimentar seus soldados.

No ano de 1955 um pequeno grupo de cientistas criou a Sociedade Internacional de Cultivo Sem Solo (ISOSC) que foi alvo de críticas por buscarem um empreendimento, que a época foi considerado comercialmente “inútil e irrelevante” (DONNAN, 2003).

O Canadá, já na década de 60, empreendeu uma visão internacional ao sistema de hidroponia quando resolve aplicar esta técnica no cultivo de tomates; pois, como um dos maiores produtores de tomates do mundo, teve problemas com doenças provenientes do solo, encontrando a solução para o cumprimento de seus acordos com o uso da hidroponia. Este empreendimento é considerado o primeiro uso comercial expressivo do cultivo hidropônico.

SILVA, A. P. P; MELO, B (2007) relatam a existência de uma indústria de estufas de vidro em Columbia Britânica que produzia tomates. Essa indústria chegou a ser devastada por enfermidades do solo, sendo que a única opção para sobreviver foi evitando o solo, pelo uso da hidroponia. A técnica que usaram foi regar por gotejamento em bolsas de serragem.

Com a crise de petróleo na década de 70 a hidroponia deu um salto evolutivo. O uso de combustível pelos produtores agrícolas para o controle de temperatura das estufas tratou de desencadear esta expansão da hidroponia no mundo. Tendo em vista que os altos custos de calefação das estufas, os produtores e cientistas passaram a ver no cultivo hidropônico uma maneira de restabelecer a produção (SILVA, A. P. P; MELO, B, 2007).

Na década de 80, a força motora para a expansão da hidroponia foi o uso de agrotóxicos que eram jogados diretamente ao solo contaminando os lençóis freáticos, ocasionando a proibição destes produtos em diversos países, principalmente no continente europeu. Ver-se neste momento que o desenvolvimento das plantas no denominado “cultivo sem solo” é muito bom, se comparado como cultivo tradicional pois apresenta altas produtividades diante de um estado fitossanitário<sup>2</sup> adequado

Conforme Silveira *apud* Furlani (1999, p.3),

---

<sup>2</sup> Estado de saúde das espécies vegetais.

Com o sucesso do cultivo hidropônico na Holanda, houve uma rápida e expansão nos cultivos hidropônicos em vários países ao redor do mundo. No final da década de 80 a área mundial sob cultivada em hidroponia já ultrapassava os 6.000 hectares.

No Brasil, a hidroponia entra em ampliação na década de 90 no estado de São Paulo. Diferentemente dos outros, o sistema de hidroponia no Brasil foi utilizado mais para a produção terapêutica por instituições específicas. Nos últimos anos esta ampliação tem crescido, e a técnica de hidroponia utilizada pelo Brasil é o sistema NFT - *Nutriente film technique* (FURLANI *et al*, 1999). Mas ainda existe uma taxa elevada de insucesso na hidroponia causada principalmente pelo insciência do conteúdo nutricional e a manipulação e formulação das soluções aquosas nutritivas. Para o sucesso pleno do cultivo hidropônico, o conhecimento exímio destas manipulações e estruturas nutricionais é de vital importância.

### **2.1.2. Conceito de Hidroponia**

A hidroponia proporciona a possibilidade de controlar diversas variáveis para uma melhor produção num mínimo de área utilizável. As variáveis climáticas, a luminosidade, a temperatura, e outras mais podem ser modificadas a contento, buscando um ambiente ideal para uma maior produção.

Podemos afirmar que a hidroponia aliada a plasticultura veio realçar a necessidade de um equilíbrio produtivo racional e constante, driblando as adversidades da natureza, por cujas alterações e consequências o homem é o grande responsável (MORAES, 1997. P.141).

Portanto, a hidroponia satisfaz a necessidade de cultivar “economizando” o solo, propiciando um ambiente ideal para uma maior produtividade, controlando doenças, descobrindo nutrientes mais eficientes para a cultivo, promovendo uma agricultura especulativa etc; o que torna esta técnica de cultivo um dos maiores aliados do controle ambiental.

Conforme Oliveira (2010), a hidroponia “é o cultivo sem solo onde as plantas recebem a solução nutritiva contendo todos os nutrientes essenciais”. Já para Pestana e Correia (2012) “As culturas em sistemas hidropônicos consistem no desenvolvimento de plantas em meio inerte ou simplesmente em água, sem utilização de solo”.

A hidroponia também pode ser conceituada como a ciência que estuda do desenvolvimento das plantas sem o utilizar-se o solo, auxiliado pelo uso de nutrientes necessários adicionados a uma solução que alimenta as plantas

### 2.1.3. Procedimentos Básicos para a construção de um ambiente hidropônico

A área a ser definida para a construção do ambiente hidropônico deve respeitar alguns critérios importantes para a obtenção de um melhor resultado.

Conforme Genúncio *apud* Moraes (1999) deve-se respeitadas os seguintes critérios abaixo:

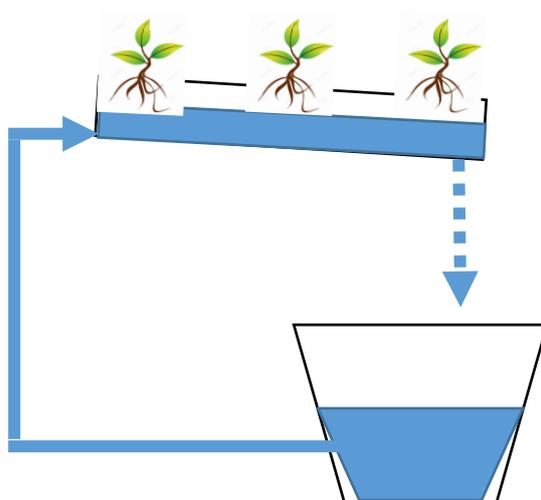
- 1 Incidência de luz solar, sendo que a mesma deve ser a mais direta possível, não devendo ter obstáculos;
- 2 Superfície do solo plana, de preferência, porém não sendo um fator altamente limitante para a tomada de decisão, até certos limites de declividades;
- 3 Drenagem eficiente do terreno;
- 4 Local ventilado, porém sem incidência excessiva de ventos, no entanto, se forem observados tais fatores, deverão ser tomadas medidas técnicas cabíveis a sua viabilização, como: ventilação artificial ou construção de quebra-ventos;
- 5 Estruturas próximas as sedes das propriedades para facilitar um melhor acompanhamento de todo o processo produtivo;
- 6 Presença indispensável de energia elétrica e;
- 7 Presença de água de qualidade.

Ademais, a maioria dos vegetais desenvolve naturalmente suas raízes no solo, tendo-o como sustentação para aquisição de ar, água e sais minerais para sua alimentação e desenvolvimento. Por isso, quando trata-se de cultivo de vegetais sem solo – como no caso da hidroponia – há técnicas de cultivo que substituirão o solo (meio natural), por via de substratos, líquidos e/ou sólidos, naturais ou artificiais, fornecendo ao vegetal tudo de que necessita para viva e cresça. (Canovas Martinez *apud* Castellane e Araújo, 1995).

Há várias técnicas (sistemas) de cultivo sem solo, diferenciando conforme a estrutura, nutrientes (substratos) e fornecimento de oxigênio. São eles: sistemas com meios inorgânicos, Sistemas com meios orgânicos e Sistemas baseado em água. Serão estes últimos aqui estudados pois compõem-se cultivos hidropônicos. São eles:

- 1 *NUTRIENT FILM TECHNIQUE* – Sistema NFT – Também conhecido como “técnica do fluxo laminar de nutrientes”. Referida técnica consiste em um tanque com uma solução aquosa nutritiva somado a um conjunto de bombeamento que é ligado a canais de cultivo e um outro conjunto de bombeamento de retorno ao tanque.

Figura 1 – Demonstrativo do Sistema NFT



Fonte: Pesquisador

Neste sistema hidropônico, a solução aquosa nutritiva é bombeada aos canais com as plantas, nutre suas raízes através de uma fina lâmina de água que escoar através da força da gravidade e depois retorna ao tanque.

- 2 *DESP FILM TECHNIQUE* – Sistema DFT – Também conhecido como “cultivo na água” (*floating*). Neste sistema modelar, a solução aquosa nutritiva é formada por uma grossa lâmina onde as raízes das plantas ficam submersas.

Figura 2 – Demonstrativo do Sistema DFT

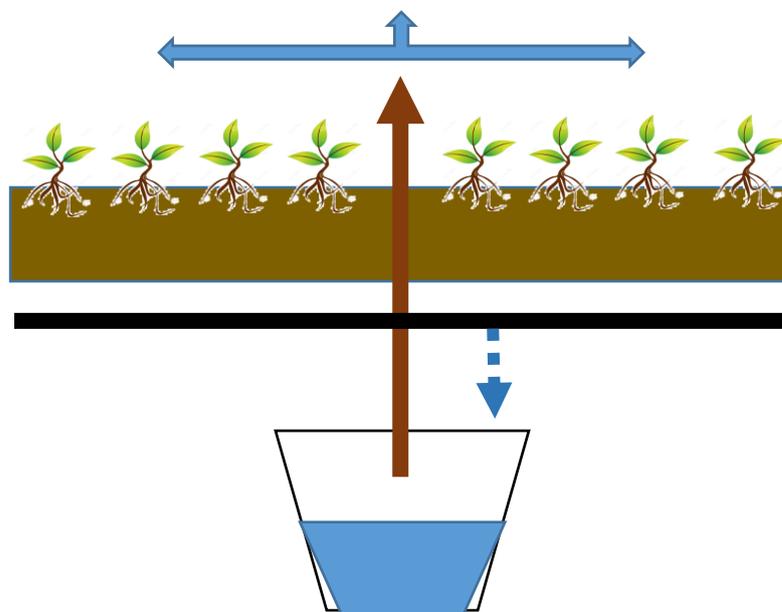


Fonte: Pesquisador

Como se pode denotar, neste sistema hidropônico não há canais alimentadores ou de bombeamento. Ele é fixado em um passadio plano onde a solução nutritiva fica repousada num tanque, havendo entrada e saída para sua drenagem de substituição.

- 3 Sistema com Substrato – neste sistema de cultivo com água, as plantas são sustentadas em material inerte (areia, vermiculitas, lá de rochas, pedras, etc) e são alimentadas através do ato de aguar este material com a solução nutritiva que uma vez drenada volta a um tanque.

Figura 3 – Sistema com substrato



Fonte: Pesquisador

### **1.1.1. Hidroponia – Solução Nutritiva dos vegetais**

Os nutrientes para o desenvolvimento dos vegetais é fundamental para qualquer tipo de sistema de cultivo – seja ele com ou sem solo (hidroponia). Fornecer os nutrientes necessários para o desenvolvimento dos vegetais a serem cultivados em um sistema hidropônico é essencial para o sucesso de sua produção. O solo, meio natural de sustento e suporte das raízes dos vegetais, traz consigo elementos minerais e orgânicos imprescindíveis ao crescimento das plantas, além de fornecer também o oxigênio e água.

No cultivo hidropônico (sem solo), as plantas devem receber elementos nutritivos para seu desenvolvimento. Daí a importância de se conhecer através de um estudo comparativo a relação das plantas num sistema de hidroponia e a relação das plantas em um sistema de cultivo com solo. O crescimento de uma planta num ambiente de cultivo desequilibrado (em termos de nutrientes) acarretará limitações na produção. Dependendo do cultivo de determinados tipos de planta, necessitará de nutrientes diferentes. De acordo com Marschner (1995) *apud* Bezerra Neto e Barreto (2012), p.127:

A solução nutritiva ideal para cada espécie vegetal pode ser sugerida a partir da determinação da composição química de plantas vigorosas da espécie com que se pretende trabalhar, em seus diversos estádios de desenvolvimento. Toda solução nutritiva deve conter os macro e micronutrientes minerais essenciais, dissolvidos em água em quantidade e proporção balanceada para atender às necessidades da espécie a se cultivar, além de apresentar um pH adequado também à espécie a ser cultivada. As necessidades nutricionais das plantas variam de espécie para espécie, de uma variedade para outra e também com o estágio de desenvolvimento das plantas.

A solução nutritiva, portanto, é o modo (receita) através do qual um conjunto de nutrientes misturado à água é disponibilizado aos vegetais para que assim eles se desenvolvam plenamente. Para Martinez & Silva Filho (2006), a solução nutritiva é o componente mais importante de todo o sistema de cultivo hidropônico. Uma má manipulação deste componente acarretará seríssimos prejuízos aos vegetais.

À vista disso, o sucesso de um sistema de cultivo através da água dependerá do ajuste da solução nutritiva, impossibilitando assim que as raízes das plantas cultivadas venham a absolver quantidades de nutrientes que provoquem alterações drásticas no equilíbrio destes nutrientes e na concentração de pH do meio sistêmico.

Lembrar também que o suprimento de oxigênio na hidroponia<sup>3</sup> é de vital importância para as raízes das plantas (Resh, 2000). Aliás, três pontos devem ser monitorados diuturnamente: a condutividade elétrica, o pH do meio e a temperatura do ambiente. A observação e controle contínuo e constante destes detalhes trará uma melhor rentabilidade do cultivo hidropônico.

Componentes salítricos para a solução nutritiva das hortaliças variam entre elas. Reiterando: os vegetais (seres autótrofos) alimentam-se de elementos químicos extraídos do solo (comumente) através de seu sistema radicular. Tais elementos, didaticamente, são classificados em essenciais, úteis e tóxicos (MALAVOLTA, 2006).

Portanto, os denominados elementos essenciais são aqueles que na sua ausência os vegetais falecem antes de seu total desenvolvimento. Para o caso desta dissertação, onde o plantio hidropônico corresponde ao cultivo de alface, far-se-á a exposição dos elementos essenciais (macro e micronutrientes) deste tipo de hortaliça, baseado em doutrina especializada.

**Tabela 1 – Teor dos macronutrientes essenciais à cultura do Alface (g / kg)**

CULTURA	N	P	K	Ca	Mg	S
Alface	34,0 – 40,0	6,0 – 6,0	50,0 – 80,0	14,0 – 20,0	3,0 – 7,0	-

Fonte: CAVALCANTI, F.J. de A. et al. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco – IPA. 2008. p 64.**

**Tabela 2 – Teor dos micronutrientes essenciais à cultura do Alface (mg / kg)**

CULTURA	B	Cu	Fe	M	Zn
Alface	25 - 55	10 – 80	5 - 500	30 - 200	25 – 150

Fonte: CAVALCANTI, F.J. de A. et al. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco – IPA. 2008. p 64.**

<sup>3</sup> No sistema NFT, tal suprimento gasoso (oxigênio) é feito através do aborbulhamento de ar na solução nutritiva

O déficit nutricional nos vegetais é denotado visualmente no corpo vegetal ou por via de exames químicos. Uma vez estes extraídos, faz-se uma análise comparativa com a aparência e/ou resultados extraídos de vegetais bem nutridos e saudáveis. Deve-se lembrar que a solução nutritiva no sistema hidropônico reflete exatamente (ou melhor) a interação dos vegetais com os nutrientes do solo.

O monitoramento do sistema nutricional deve ser constante, até mesmo porque a solução nutritiva se modifica à medida que os vegetais embebem os nutrientes junto com a água; e, o pH se modifica, bem como a composição da solução nutricional (Carmello, 1996).

Salienta-se que já existem fórmulas nutritivas prontas no mercado. Uma para cada tipo de hortaliça. No entanto, a recomendação é que uma escola que esteja interessada em construir uma horta hidropônica, a princípio deve contatar com um engenheiro agrônomo para orientações técnicas.

### **1.1.2. Principais Vantagens e Desvantagens do Sistema Hidropônico**

Faz-se importante neste momento da pesquisa, referendar as vantagens e desvantagens do sistema hidropônico, tendo em vista que o sopesamento dos prós e contras justificará ou não o uso do sistema hidropônico.

#### *1.1.2.1. Vantagens do Sistema Hidropônico*

Há diversas vantagens no cultivo de vegetais por hidroponia, e cada uma dessas vantagens, de alguma forma, encontra-se associada a um determinado sistema de cultivo<sup>4</sup>. Segue abaixo as principais vantagens do sistema hidropônico:

3.1. *Melhor Qualidade de Produção*: a possibilidade de manipulação das condições ambientais na busca pelo ponto ideal contribui para que isso ocorra.

---

<sup>4</sup> Um exemplo disto é citado no trabalho de Bezerra Neto & Barreto: “[...] Por exemplo, o melhor controle sobre a composição dos nutrientes fornecidos às plantas é uma grande vantagem para a pesquisa com a nutrição mineral das plantas. A maior produtividade alcançada com as plantas cultivadas hidroponicamente, é de suma importância para o cultivo hidropônico em escala comercial” (BEZERRA NETO; BARRETO, 2012, P. 111).

- 3.2. *Melhor controle da composição nutricional dos vegetais*: a possibilidade de fornecer os nutrientes necessários na quantidade mais adequada para uma determinada planta.
- 3.3. *Maior produtividade*: Neste sistema, devido ao controle nutricional permanente, efetiva-se melhores condições de cultivo, advindo assim uma máxima produtividade, correspondendo ao potencial genético de cada espécie de planta (BEZERRA NETO et al, 2012).
- 3.4. *Torna o trabalho mais limpo e leve*: Não precisa do uso de arado, enxadas, capinagem etc, pois o cultivo não é no solo; o que torna uso mais suave de operações de solo.
- 3.5. *Mão-de-obra é minimizada*: a ausência de algumas práticas agrícolas é responsável por isso.
- 3.6. *Sem rotação de cultura*: a cultura em meio limpo, autoriza a exploração das mesmas espécies de plantas.
- 3.7. *Possibilidade de colheita antecipada*: Colheita fora de época. O controle de determinados fatores (luz, água, temperatura, etc) imita a sazonalidade, além do preparo ambiental com nutrientes necessários e importantes para o crescimento das plantas cria boas condições para o desenvolvimento das mesmas; além de aumentar a produção, e colher os frutos do cultivo antecipadamente.
- 3.8. *Uso mínimo de agrotóxicos – Melhor controle fitossanitário*: O não contato com o solo já elimina a possibilidade de contaminação com ervas daninhas, insetos ou microrganismo do mesmo, o que reduz, consideravelmente, o uso destes defensivos agrícolas.
- 3.9. *Evita o desperdício de água e nutrientes*: A racionalidade no aproveitamento de nutriente e insumos é o fator responsável por isso.
- 3.10. *Maior grau de higiene*: Um maior controle de produção tendo em vista que o produto hidropônico não entra em contato direto com as mãos de seus manipuladores, e quando o faz, é em número menor.
- 3.11. *Melhora a competitividade*: Pois, inegavelmente é um produto de melhor qualidade, tamanho, forma, aparência; o que se poderá agregar preços e facilitar seu comércio.

- 3.12. *Maior tempo de para se deteriorar:* Pelo fato de ser o produto hidropônico colhido com raiz, faz com que eles durem mais nos frigoríficos.
- 3.13. *Grande flexibilidade de local de cultivo:* Isso porque independe do solo.
- 3.14. *Diminui riscos das intempéries:* O ambiente do cultivo hidropônico é protegido evitando e/ou diminuindo a influência de geadas, frio, chuvas severas, etc.

#### 1.1.2.2. *Desvantagens do Sistema de Hidroponia*

Não obstante as inúmeras vantagens da hidroponia, salienta-se também a existência de algumas desvantagens deste tipo de cultivo. Ademais, tais desvantagens, se conhecidas de forma antecipada, podem ser solucionadas. Segue abaixo algumas dessas desvantagens:

- 1 *Custo inicial elevado:* No início os custos são altos tendo-se em vista a construção de estufas, sistema hidráulico, instalações elétricas, tecnologia e conhecimento botânicos, visitas periódicas e regulares no trabalho (CARMO JR., 2003).
- 2 *Efetiva assistência de Técnico:* O bom equilíbrio da solução de nutrientes é necessário, caso contrário causará problemas seriíssimos às plantas e a produção. O suporte das raízes deve ser suprido, retendo uma boa umidade, com drenagem adequada e eficiente. “*Somente materiais inertes podem entrar em contato com as plantas (toxidez de Zn e de Cu poderão ocorrer, caso presentes nos recipientes)*”. É essencial boa drenagem para não haver morte das raízes (CASTELLANE E ARAÚJO, 1995).
- 3 *Possibilidade de contaminação da água ou surgimento de pragas:* Apesar de ser em menor grau, se comparado com o cultivo convencional, mas há sim possibilidade de se ter problemas com pragas e/ou doenças no sistema hidropônico. Portanto, a decisão pelo uso de agrotóxicos deve ser sopesada com muito cuidado, tendo em vista que o uso destes tipos de defensivos pode ocasionar a negação de um grande atrativo do produto hidropônico: livre de agrotóxico (TEIXEIRA, 1996).

- 4 *Risco de prejuízo por falta de energia elétrica:* Em localidades distantes dos grandes centros, a frequência na queda de energia elétrica pode causar prejuízos devido o bombeamento contínuo da solução nutritiva.
- 5 A sofisticação e precisão dos equipamentos do sistema hidropônico são requisitos necessários para o seu bom desempenho. Portanto, pode significar custos adicionais para a sua aquisição, instalação e posterior manutenção ([www.ep-agricola-torres-vedras.rcts.pt](http://www.ep-agricola-torres-vedras.rcts.pt), 2003).

## **1.2. Técnicas do Ensino das Ciências**

O ambiente escolar depreende-se, necessariamente, num ambiente de desafios propostos a docentes e discentes a serem ultrapassados, a serem vencidos. Isto corresponde ao processo cognitivo de caráter sempre crítico, no qual, defronte a situações educacionais rotineiras, busca-se intervir através de técnicas e métodos de ensino que incitem o espírito de curiosidade dos alunos. Tais técnicas e métodos de ensino caracterizam-se por serem potencialmente desencadeadores de problemas que clamam por respostas hipotéticas. A procura por estas respostas é uma atividade educacional salutar – uma experiência que oportuniza aos alunos de sentirem-se investigadores na busca de conhecer no desconhecido, conhecer o insólito, o imprevisível, o impensável.

Tal empreendimento cognitivo-educacional acima descrito mostra-se ausente na atual conjuntura do ensino das ciências na educação básica nacional. Quando tratamos da Botânica (p. ex.) como conteúdo programático das disciplinas de ciências, esta ausência se mostra ainda mais latente, o que dificulta a sua assimilação conteudística. Tal situação lacunar pedagógica preocupa os estudiosos, que demonstram a necessidade impar de atualizar o processo de ensino-aprendizagem das ciências (SILVA, 2013). processo de ensino-aprendizagem das ciências (SILVA, 2013). Trivelato (2003, p.64) relata sobre a dificuldade dos professores de Ciências e Biologia em desenvolver atividades que despertem a curiosidade dos alunos nas aulas de Botânica e, na maioria das vezes, optam por não ministrarem as aulas práticas desse conteúdo.

Lecionar a disciplina de ciências exige muita criatividade, tempo e dedicação para se chegar a uma alta qualidade de ensino. O atributo docente de transmitir as informações como conhecimento para o alunato é um aprimoramento diário e que deve refletir durante toda a vida profissional do docente. Adotar técnicas monótonas para transforma informações do Reino Vegetal para o conhecimento do aluno fica difícil. Adotar aulas mais interativas e práticas findará com o chavão que “as plantas são chatas” e, pelo contrário, estes seres vivos consequentes interagem com os seres humanos<sup>5</sup>.

A verdade é que o desenvolvimento das ciências é uma resposta às necessidades dos homens de sempre buscarem a racionalidade em tudo que observa e experimenta. Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2007) relatam que:

[...] o ser humano, sujeito de sua aprendizagem, nasce em um ambiente mediado por outros seres humanos, pela natureza e por artefatos materiais e sociais.”.

[...] produto das relações entre os seres humanos e destes com o mundo. Os seres humanos necessitam buscar respostas para os desafios encontrados nessas relações. Para isso, devem reconhecer a questão, compreendê-la e articular formas de respondê-la adequadamente. Daí, outras questões se colocam e novos desafios aparecem. Assim constitui-se o conhecimento, ou seja, a partir das necessidades humanas.

Portanto, pode-se afirmar que a “sede humana pelo saber” é plenamente vantajosa para o ensino das ciências. Por outro lado, o desafio reside na capacidade de estimular os discentes – ou, melhor, a curiosidade dos discentes – fazendo-os apropriarem-se da função de atuar diretamente no ato de conhecer.

No entanto, o denominado ensino formal tem distanciado o aluno da disciplina de ciências, tendo em vista seu afastamento do cotidiano (MENDEZ, 2004). Muitos dos currículos escolares não levam em consideração situações pedagógicas significativas, contextualizadas, distanciando as aulas das necessidades discentes – entender e discutir o que experimenta lhe circunda (HALMENSCHLAGER *apud* GONSALEZ, 2013).

---

<sup>5</sup> Mesmo sabendo que as plantas fazem parte do cotidiano das pessoas, seja de forma direta, na alimentação, por exemplo, ou indireta, como no uso de um fármaco extraído de um vegetal, ainda há um distanciamento entre o que se aprende na escola e sua relação com a realidade do aluno (BRITO, 2009).

Tendo em vista que, para o ensino das ciências supõe-se uma gama de conhecimento prévios a respeito de seu objeto de estudo, o método da contextualização é um excelente instrumento simplificador, pois expõe ao aluno uma situação prática cotidiana para daí se retirar “*conhecimentos científicos abstratos*” (FREIRE, 1996). Complementa ainda o autor,

Com base nesse ponto de vista, é mais eficiente compreender o desenvolvimento humano no contexto que se insere, do que procurar uma teoria geral que se aplique a todas as pessoas (FREIRE, 1996)

Diante do exposto acima, pode-se afirmar que o aluno se sente mais seguro quando está aprendendo conceitos científicos num ambiente cotidiano e prático. A introdução destes tipos de conhecimentos sem a utilização dos instrumentos facilitadores irá causar desmotivação dos alunos e, conseqüentemente, insegurança dos professores (GONSALEZ, 2013, p.31).

O atual professor de ciências ao desenvolver seu plano de trabalho deve ter como metas dois momentos em sua metodologia de ensino: O contexto de aluno e a contextualização de seu conteúdo de disciplina. O ensino das ciências deve ser desenvolvido através de temáticas correlacionadas ao cotidiano do aluno. Quando de fala em contexto do aluno, deve-se referir ao conjunto de ferramentas culturais que proporcionam uma maior interação entre os sujeitos da aprendizagem. Já, quando se denota a contextualização do conteúdo como meta docente, estar-se relacionando na criação de atividades situacionais, de cenários voltados a utilização a transmissão de conhecimento (SILVA; NUNEZ, 2007).

Vale a pena salientar que deve haver uma vinculação direta entre o conteúdo escolar e o cenário cotidiano e científico escolhidos para transmitir o conhecimento. É desta maneira que se criará um ambiente de inclusão de *elementos do cotidiano* nas aulas de ciências; e, em assim sendo, almeja-se que o aluno perceba – ao mesmo tempo em que adquire conhecimento - que *estes dois domínio* não se antagonizam, mas se adicionam, se complementam (SILVA; NUNEZ, 2007).

Sob essa ótica, é possível a convivência mútua entre os conhecimentos sistematizado e cotidiano, pois para muitas situações do dia a dia precisamos de ações mais automáticas ou relativas a demandas afetivas em que nosso saber prévio é satisfatório para resolver (GONSALEZ, 2013, p.33).

Por conseguinte, para se ensinar ciências, necessário se faz a proposição de conflitos, acordos, diálogos e consensos, pois para se interpretar a realidade há diversas formas. E o professor assume neste processo dialético um papel muito importante: organizar um ambiente propício a experimentação e ao diálogo (SUTIL, *et al apud* GONSALEZ, 2013).

Com base neste ambiente de um ensino dialogado, a experiência e o conhecimento adquiridos pelo aluno partirá de sua própria realidade, despertando o interesse discente pelo novo conhecimento. Isso acontecerá por que a realidade do aluno é cheia de significados individuais, conduzindo assim a uma experiência com novos conhecimentos muito informal e espontânea, além de prática, o que auxilia o aluno na solução de seus problemas diários.

[...] o “saber da experiência” dos estudantes, não como algo a ser desprezado ou ignorado, mas como ponto de partida, uma vez que é a compreensão do mundo em que vivem os estudantes que necessita ser considerado no início do processo de alfabetização. Dessa forma, ao valorizarmos seus conhecimentos estamos trazendo para a escola muito mais do que temas a serem estudados, mas também aspectos histórico-culturais, políticos e ambientais do educando e da comunidade escolar. Desconsiderar esses aspectos é voltar-se para uma escola desvinculada da realidade, vazia de significado (GEHLEN *et al*, 2008, p.9-10).

Diante deste cenário pedagógico não se pode imaginar que com um tipo de ensino que retira a autoridade indiscutível do professor, estar-se-ia primando as concepções e significações do aluno como verdade. Não é isso! Quer dizer que, neste ambiente de diálogo se proporciona os acordos e as negociações destes significados, ampliando assim o mundo do conhecimento dos alunos.

Antevisto o exposto, defende-se uma diminuição da quantidade de conteúdos de ciências a serem trabalhados em sala de aula, complementando-a com a ambientalização de um cenário experimental e cotidiano à realidade do aluno.

Daí a importância do discurso Ciências – Tecnologia – Sociedade (CTS) ao ambiente escolar, acarretando mudanças sensíveis no currículo da disciplina de ciências.

[...] educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (SANTOS, 2008, p. 112).

A abordagem CTS busca objetivamente duas metas temáticas: a preparação do aluno para decisões racionais e a vivência prática de assuntos tecnológicos. Tais metas da CTS acabam por desprestigiar o cotidiano, passando esta para método de exemplificação (SANTOS, 2008). No intuito de aproximar tais metas CTS à importância do cotidiano discente, deve-se implantar no ambiente escolar a prática de dialetizar valores através da reflexão crítica no campo das ciências – Educação Científica Crítica.

Não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso, mas uma educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia (SANTOS, 2008, p.122).

Questionar o científico, seus métodos e princípios, não implica negá-lo. Mas, no ambiente escolar significa formar cidadãos críticos, capazes de emitir decisões formadas, participantes de ambientes democráticos que discutem as ciências de forma absorver eficientemente seus conhecimentos específicos.

Outra abordagem que merece destaque neste novo método de ensino das ciências é a preocupação com o meio ambiente – Educação Ambiental. Oriunda do agravamento da crise ambiental diante de um modelo atual de desenvolvimento social, as consequências sociais são latentes: exclusão social, diminuição dos recursos naturais, aquecimento global, catástrofes ambientais, etc. A escola, como instituição social que é, com sua finalidade precípua de formar cidadãos conscientes, não pode se furtar de manter um processo de conscientização permanente, contínuo e constante de formação e informação dos presentes e futuros habitantes do planeta.

A Educação Ambiental apropria-se de várias práticas e discursos pedagógicos, mas sempre primando pela junção da sociedade e da natureza, objetivando a modificação de uma realidade (modelo desenvolvimentista, p. ex.) por via de uma prática educativa fundamentada principalmente em um dos pilares da educação<sup>6</sup> – Aprender a fazer (GONSALEZ, 2013).

---

<sup>6</sup> Quatro Pilares da Educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver, aprender a ser.

A *Carta de Belgrado*. Diante de uma nova Ordem Econômica Internacional, Órgãos Internacionais, preocupados com as necessidades humanas e a necessidade de sua harmonia com o ambiente global, primou pela diplomação de uma Declaração (tratado internacional) – *Carta de Belgrado, de 1974* – onde se busca novos conceitos de modelos de desenvolvimento de se coadune com as necessidades de todos os homens da Terra. O pluralismo cultural e o equilíbrio entre as ações humanas e a proteção ao meio ambiente foram o foco desta carta.

Esta carta influenciou a Resolução 96 da Conferência sobre o meio Ambiente Humano, na cidade de Estocolmo que exigiu dos países signatários, aos quais o Brasil subscreveu, um maior investimento na Educação Ambiental, tendo em vista a importância vital deste segmento da educação para enfrentar a crise global do meio ambiente. Este foi o contexto criado pela Carte de Belgrado para uma programação mundial para educar a relação com o meio ambiente. Tal contexto exigiu de nossos educadores novos conhecimentos, competências e habilidades, novas comportamentos e valores, tudo em prol de uma melhor qualidade ambiental e, em consequência disso, uma maior qualidade de vida para todos os habitantes do globo, sejam eles, do presente momento ou do futuro.

Para a Carta de Belgrado, a meta da ação ambiental é:

*“MELHORAR TODAS AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS, INCLUINDO A  
RELAÇÃO DA HUMANIDADE COM A NATUREZA E DAS PESSOAS  
ENTRE SI.”* (Carta de Belgrado – ONU – 1974)

Em assim sendo, apresentaram-se dois objetivos preliminares desta Ação Ambiental:

- 5.1.1. Para cada nação, de acordo com sua própria cultura, esclarecer o significado de conceitos básicos, tais como a “qualidade de vida” e a “felicidade humana”, no contexto do ambiente global, esforçando-se também para precisar e compreender essas noções como são compreendidas por outras culturas além das fronteiras nacionais.
- 5.1.2. Identificar as ações que garantam a preservação e melhoria das potencialidades humanas e que favoreçam o bem-estar social e individual, em harmonia com o ambiente biofísico e com o ambiente criado pelo homem. (cit. Idem).

Os objetivos expostos na referida Carta expõem de forma muito clara que os países signatários deverão desenvolver ações no sentido de preservar o meio

ambiente na busca de uma melhor qualidade de vida para seu povo; no entanto, o farão compreendendo as múltiplas culturas e as potencialidades humanas.

Esta exigência de mudança de atitudes na educação se fez presentes na criação de objetivos, destinatários e diretrizes básicas na programação da educação ambiental; os quais serão abaixo listados:

#### Objetivos da Educação Ambiental

*Tomada de consciência.* Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir maior sensibilidade e consciência do meio ambiente em geral e dos problemas.

*Conhecimentos.* Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir uma compreensão básica do meio ambiente em sua totalidade, dos problemas associados e da presença e função da humanidade neles, o que necessita uma responsabilidade crítica.

*Atitudes.* Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir valores sociais e um profundo interesse pelo meio ambiente que os impulse a participar ativamente na sua proteção e melhoria.

*Aptidões.* Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir as aptidões necessárias para resolver os problemas ambientais.

*Capacidade de avaliação.* Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a avaliar as medidas e os programas de educação ambiental em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos.

*Participação.* Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a desenvolver seu sentido de responsabilidade e a tomar consciência da urgente necessidade de prestar atenção aos problemas ambientais, para assegurar que sejam adotadas medidas adequadas.

#### Destinatários

O destinatário principal da Educação Ambiental é o público em geral. Nesse contexto global, as principais categorias são as seguintes:

1. O setor da educação formal: alunos da pré-escola, ensino básico, médio e superior, professores e os profissionais durante sua formação e atualização.

2. O setor da educação não-formal: jovens e adultos, tanto individual como coletivamente, de todos os segmentos da população, tais como famílias, trabalhadores, administradores e todos aqueles que dispõem de poder nas áreas ambientais ou não.

#### Diretrizes Básicas dos Programas de Educação Ambiental

1. A Educação Ambiental deve considerar o ambiente em sua totalidade – natural e criado pelo homem, ecológico, econômico, tecnológico, social, legislativo, cultural e estético.

2. A Educação Ambiental deve ser um processo contínuo, permanente, tanto dentro como fora da escola.

3. A Educação Ambiental deve adotar um método interdisciplinar.

4. A Educação Ambiental deve enfatizar a participação ativa na prevenção e solução dos problemas ambientais.

5. A Educação Ambiental deve examinar as principais questões ambientais em uma perspectiva mundial, considerando, ao mesmo tempo, as diferenças regionais.

6. A Educação Ambiental deve se basear nas condições ambientais atuais e futuras.

7. A Educação Ambiental deve examinar todo o desenvolvimento e crescimento a partir do ponto de vista ambiental.

8. A Educação Ambiental deve promover o valor e a necessidade da cooperação a nível local, nacional e internacional, na solução dos problemas ambientais.

(cit. Idem)

Portanto, encontra-se de forma muito clara que para a Educação Ambiente em si, a citada Carta define como meta a formação de uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente em que convive, bem como com os problemas a ela associado, e eu tenha conhecimento, aptidão, atitude, motivação e compromisso para trabalhar de forma individual ou coletiva buscando soluções para tais problemas, visando prevenir o surgimento de novos conflitos. (Carta de Belgrado).

O uso de uma técnica como a Horta Hidropônica (p. ex) sendo trabalhada com alunos num ambiente escolar (fora de sala de aula) é um excelente cenário científico que coaduna-se à realidade dos alunos, provocando um ambiente de diálogos, acordos, discussão de significados individuais, aberto a interdisciplinaridade com enfoque em diversas disciplinas, conscientização ambiental e política, que proporciona a emancipação dos discentes e promove a modificação socioambiental.

### **1.3.A hidroponia como técnica de ensino de ciências**

A cultura por hidroponia, no caso do alface (hortaliça folhosa) apresenta três fases: *a maternidade, o berçário e a engorda*. Na primeira fase são inseridas (plantadas) as sementes num substrato agregado (espumas fenólicas) onde, após a

germinação, ficam até aparecerem três folhinhas. Esta fase acontece em cerca de 7 dias. Neste momento o acompanhamento dos alunos deve acontecer para que, desde o início de sua participação, o aproveitamento pedagógico seja mais intenso, até mesmo por que, desde o início a interdisciplinaridade está presente. Nesta fase demonstra-se todo o cuidado que se deve ter com as sementes e “mudinhas”, como que cuidasse de criancinhas, alimentadas, aguadas (com intervalo de 20 a 30 minutos) com todo o carinho e atenção que elas merecem.

Na fase de berçário, as plantinhas são levadas (transplantadas) para tubos plásticos (5 cm de diâmetro) onde tem suas raízes mergulhadas em solução nutritiva que é bombeada a cada 20 minutos (20 minutos bombeando e outros 20 minutos descansando). Este transplante é feito com muito cuidado para que suas raízes não se danifiquem. Explica-se aqui que quando em dias quentes, o tempo deste bombeamento cai para 10 minutos. Tal estágio dura cerca de 15 dias. Como se pode observar nesta fase, pode-se trabalhar com os alunos a noção de temperatura, tempo, mistura química, importância da água, crescimento das plantas, o cuidado com o meio ambiente, etc; enfim, a capacidade do recurso didático e interdisciplinar é muito forte.

Na fase derradeira – engorda (ou crescimento) – o alface encontra-se “adulto”, e novamente se é transplantada para tubos plástico de dimensões maiores (7,5 cm de diâmetro), e ali permanece sendo alimentada com solução nutritiva de forma automática. Tal estágio dura cerca de 20 dias, totalizando um período entre 40 a 45 dias desde a plantação até a colheita<sup>7</sup>.

A interdisciplinaridade não é fácil. A contextualização de todas disciplinas existentes num ano do ensino fundamental, mais ainda. Outrossim, existem formas e experiências que facilitam sobremaneira a sua aplicabilidade, tornando possível a inter-relação de várias matérias – com seus respectivos conteúdos escolares. A horta hidropônica é um portentoso instrumento para esta a aprendizagem e contextualização da interdisciplinaridade, pois conforme Abrantes (2004, p. 12), a hidroponia reúne os requisitos para tal, e cita:

---

<sup>7</sup> Este período de tempo seria majorado para 60 dias se fosse cultivado diretamente no solo. Quer dizer, há uma diminuição na espera da colheita em mais de 25%, (ABRANTES, 2004)

– Utiliza menos água que a agricultura praticada diretamente no solo, ou geoponia. A literatura cita que a prática hidropônica usa cinco vezes menos água que o cultivo no solo, para o mesmo volume produzido. Não se pode esquecer que, um dos grandes problemas do mundo atual é a disponibilidade e consumo de água potável.

– Utiliza menos área, cerca de dez vezes menos, quando comparada ao cultivo no solo. Isto possibilita a produção de hortaliças até dentro do tecido urbano, valorizando a prática da agricultura urbana, como forma de geração de alimentos, renda e trabalho.

– Como não lança o adubo diretamente no chão, evita a contaminação do solo, especialmente dos lençóis freáticos, preservando esta importante fonte de água. – Por ser controlado (dentro de estufas), possibilita um maior controle e incidência de pragas e doenças, diminuindo assim o uso de defensivos químicos, altamente prejudiciais ao organismo humano. A literatura cita que, quando bem praticada o uso de defensivos é no máximo 10% do volume utilizado na cultura tradicional.

– Também, por ser praticada dentro de estufas, possibilita a produção durante todo o ano, de forma quase independente da estação ou das condições climáticas. O resultado é que se pode ter a produção de alimentos totalmente planejada, de forma a atender às reais necessidades dos consumidores, mesmo em épocas de calor ou frio intenso.

Levando-se em consideração tais requisitos, as mais variadas disciplinas que compõem o currículo do ensino fundamental e médio podem ser intermediadas através da prática em uma horta hidropônica. Embora sejam as mais diversas disciplinas, os temas transversais sugerem possíveis interações conteudísticas por via deste instrumento de cultivo de plantas. Vários temas, indagações, ideias, formam um conjunto disciplinar que surge da aproximação desta relação docente-discente. Resumindo, o dia-a-dia, juntamente com a prática, consolidará modificações no plano pedagógico considerando o uso da horta hidropônica, o que permitirá um crescimento do conhecimento.

### **3. METODOLOGIA**

O presente capítulo tem o propósito de apresentar a trajetória desta pesquisa. Está dividida em quatro tópicos: Caracterização de pesquisa, Campo da Pesquisa, sujeitos e etapas.

[...] o estudo de caso realiza-se em três fases: a fase exploratória – momento em que o pesquisador entra em contato com a situação a ser investigada para definir o caso, confirmar ou não as questões iniciais, estabelecer os contatos, localizar os sujeitos e definir os procedimentos e instrumentos de coleta de dados; a fase de coleta dos dados ou de delimitação do estudo e a fase de análise sistemática dos dados, traçadas como linhas gerais para condução desse tipo de pesquisa,

podendo ser em algum momento conjugada uma ou mais fase, ou até mesmo sobrepor em outros, variando de acordo com a necessidade e criatividade surgidas no desenrolar da pesquisa. ANDRÉ *apud* DEUS *et al*, 2010, p.5-6)

Portanto, neste capítulo está delineado as fases de elaboração desta pesquisa no cenário e objetivos propostos.

Preliminarmente, após o planejamento formal do trabalho, buscou-se através da **pesquisa exploratória**, proporcionar as maiores informações possíveis sobre o assunto a ser investigado, o que facilitou bastante a delimitação do tema. Nas palavras de Gil (2002, p.41)

Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que "estimulem a compreensão" (Selltiz et al., 1967, p. 63).

Fundamentando a fixação dos respectivos objetivos (geral e específicos), o que se fez descobrir um novo enfoque para o assunto. Através desta pesquisa exploratória preliminar, avaliou-se a possibilidade de desenvolver um bom trabalho, estabelecendo critérios que se foram adotados, bem como, os métodos e técnicas mais adequadas.

Paralelamente ao estudo lógico-teórico apresentado no referencial teórico, teve-se por meta inicial, para dar uma menção mais prática ao ensaio, delinear o local de realização do trabalho científico: uma escola pública de ensino fundamental do município de Horizonte-Ceará. Em seguida, caracterizou-se as relações deste ambiente escolar, apresentando sua organização e estrutura e a população que será objeto deste estudo. Por fim, por meio de análise descritiva, com apoio nos resultados obtidos nestas duas etapas preliminares somados à colheita de dados primários, foi feito um diagnóstico da aplicabilidade das hortas hidropônicas como instrumento eficiente para o ensino das ciências biológicas.

Para dar suporte e continuidade aos objetivos específicos, e a fim de caracterizar as relações escolares e a eficiência da horta hidropônica como ferramenta no ensino das ciências biológicas recorreu-se à pesquisa de campo. Nessa busca foram envolvidos alunos de uma escola de Ensino Fundamental do

município de Horizonte-Ceará, tendo como sua amostra alunos dos quatro anos do ensino fundamental II nas disciplinas de ciências. Um total de 16(dezesseis) alunos foi escolhido (aleatoriamente) para participarem do projeto com a Horta Hidropônica, e seus empenhos escolares foram monitorados durante um semestre letivo; o monitoramento configurou-se:

- 1 No acompanhamento das avaliações dos alunos nas disciplinas correlacionadas;
- 2 Na comparação destas avaliações discentes com outras de alunos que não participam do projeto das hortas hidropônicas;
- 3 Na catalogação de dados que serão levantados através de um questionário objetivo aplicados aos alunos participantes do referido projeto de hidroponia;
- 4 Na entrevista que foi aplicada aos professores de ciências dos quatro anos do ensino fundamental II cuja finalidade é detectar o desenvolvimento destes alunos e a importância de um projeto deste molde para o ensino-aprendizagem de ciências.

Como se pode denotar, a caracterização destes alunos, bem como suas participações, capacidades, consenso e motivação foram a base inicial de todo o levantamento de dados.

A pesquisa de levantamento de dados utilizou-se da entrevista e do uso de questionários, específicos e objetivamente estruturados, e que foram direcionados aos discentes, e também docentes, da referida disciplina e grau de ensino. A pesquisa é qualitativa, pois relaciona o levantamento de dados sobre motivações de uma população, tentando compreender e interpretar opiniões, comportamento e expectativas de seus membros. No entanto, esta mesma pesquisa não deixa de ter certa dimensão quantitativa, a medida que, em alguns momentos privilegia o apontamento de números que representam determinadas características dos membros do grupo escolhido.

Pesquisa qualitativa é multimetodológica quanto ao seu foco, envolvendo abordagens interpretativas e naturalísticas dos assuntos. Isto significa que o pesquisador qualitativo estuda coisas em seu ambiente natural, tentando dar sentido ou interpretar os fenômenos, segundo o significado que as pessoas lhe atribuem (DENZIN & LINCOLN, 1994, p.2).

[...] a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística. (MALHOTRA,2001, p.155).

A pesquisa foi realizada. E, em determinados momentos, esteve-se no local, e noutros momentos se programaram as entrevistas e os questionários respondidos via internet ou entrega pessoal. A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2015 a julho de 2016.

Foram entrevistados 05(cinco) docentes; e aplicados questionários a 16(dezesseis) alunos.

Quando se chegou à fase mais complexa da pesquisa, observaram-se, registraram-se e analisaram-se todos os fatos (informações) obtidos, que interpretados puderam explicitar o foco de estudo a pesquisa. Para isso, evitou-se interferências diretas do pesquisador no fato estudado, o que configurou-se apenas numa forma simples de pesquisa descritiva.

A partir daí, atingiu-se a fase da pesquisa, onde, objetivamente, se passou a registrar, analisar, classificar, tabular e interpretar os dados obtidos e conciliá-los as teorias e pensamentos estudados, procurando peculiarizá-los através da identificação de seus fatores determinantes, buscando efetivamente aprofundar o conhecimento da realidade a ser estudada, e procurando assim a razão e o motivo, o que fundamentará nosso conhecimento científico.

Em consonância com o objeto do trabalho, adotou-se também a pesquisa bibliográfica como referencial. Adotou-se a mesma, não apenas como objetivo de elaboração do trabalho em si, mas também com a finalidade de delimitar o tema da pesquisa, proporcionado conhecimento para a participação do caráter científico em eventos, e fornecimento de subsídios para a preparação do trabalho de dissertação.

### **3.1. Caracterização do contexto da Pesquisa e Público-Alvo**

#### ***3.1.1. O local de realização da Pesquisa Científica***

Este trabalho de pesquisa para atingir seus objetivos acima expostos, prima por apresentar, analisar e estudar dados que foram extraídos de uma escola pública municipal de ensino fundamental do município de Horizonte-Ceará. A referida escola está localizada no Bairro Zumbi da cidade de Horizonte. Em 2016, ano da realização da pesquisa, esta escola oferecia o ensino fundamental I e II para a comunidade

local atendendo 759 (setecentos e cinquenta e nove) alunos, inclusive, deficientes físicos, nos turnos matutino e vespertino.

Vale a pena salientar que em termos de equipamentos operacionais, a escola possui computadores para a administração e para alunos, além de equipamentos de som, impressoras, equipamento e projetores multimídias, DVD's, Retroprojeter, câmeras fotográficas e filmadoras.

A infraestrutura da escola está suprida por água da rede pública, água filtrada, poço artesian, energia elétrica, fossa para detritos, local de depósito de lixo destinado à coleta periódica, acesso a internet<sup>8</sup> e banda larga.

Na questão do ensino e suas fases, na referida escola tem-se o ensino fundamental I (anos iniciais) e ensino fundamental II (anos finais); além da educação de jovens e adultos – na modalidade supletiva e ensino fundamental – na modalidade supletivo.

Sobre a Horta Hidropônica, apesar de poder ser utilizada alternativamente no plantio de vários vegetais, esta escola optou por trabalhar com este tipo de horta com o plantio de alface. O cultivo por hidroponia tinha a capacidade de produzir \_\_\_\_ quilos de alface por dia. Esta produção era utilizada na merenda escolar, bem como para a comunidade, quando havia sobras.

O sistema hidropônico utilizado pela escola é relativamente pequeno e composto por uma casa de vegetação, medindo cerca de 7 m<sup>2</sup> - esta área encontra-se dividida em 03 (três) setores, correspondendo cada um a uma fase de crescimento do plantio: germinação, berçário e crescimento, fases estas já descritas no referencial teórico.

### **3.1.2. Público-Alvo**

A amostra desta pesquisa será composta pelos professores da disciplina de ciências (num total de cinco professores) e dos alunos participantes do projeto da horta hidropônica (num total de dezesseis alunos). Estes alunos serão

---

<sup>8</sup> Acesso com velocidade 3G com vários distribuidores (roteadores), sendo 06(seis) para uso administrativo e 30 (trinta) para uso dos alunos.

representantes dos anos finais do ensino fundamental, sendo quatro alunos para cada ano.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Neste capítulo far-se-á a análise dos dados que, uma vez colhidos entre os participantes da amostra (professores e aluno), retratam a realidade a ser explorada e descrita pela pesquisa.

##### **4.1. Dados discentes: concepções dos alunos**

Na análise dos dados do questionário discente (apêndice 1), observou-se as seguintes respostas aos questionamentos e/ou indagações:

Questão 1 – Sua idade?

Objetivo: *identificar a faixa etária dos alunos dos anos do ensino fundamental II da referida escola.*

Os dados obtidos estão expostos por quantidade e identificação dos anos no ensino fundamental II na tabela 3.

**Tabela 3 – Idade dos alunos participantes do projeto.**

Idade	Quantidade
11	01
12	03
13	04
14	08
Total	16

Fonte: Pesquisador

Os dados apresentados na tabela 3 demonstram que a faixa etária dos alunos questionados se encontra dentro dos limites etários para o ensino fundamental II.

Art. 4º O [§ 2º](#) e o [inciso I do § 3º do art. 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996](#), passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 87 [...]

§ 2º O poder público deverá recensear os educandos no ensino fundamental, com especial atenção **para o grupo de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos de idade** e de 15 (quinze) a 16 (dezesseis) anos de idade.

Lei nº 11.274, de 06 de fevereiro de 2006.

Ademais, os dados acima apresentados mostram que a faixa etária dos alunos questionados encontra-se na idade limite (14 anos de idade) dos anos finais do ensino fundamental, conforme legislação pertinente.

Questão 3 – Identifique o seu ano do ensino fundamental II.

Objetivo: *Identificar o ano do ensino fundamental II em que o aluno questionado se encontra para se levar em consideração seus termos usados na sua resposta.*

Sob a perspectiva do objetivo da questão 3, não houve necessidade de representar tais dados de resposta em gráficos ou tabelas, tendo em vista que o número de alunos participantes da amostra da pesquisa computa-se em 16(dezesseis) alunos, sendo que foram escolhidos 04(quatro) de cada ano do ensino fundamental II – do 6º ao 9º ano – todos estes alunos eram da disciplina de Ciências e compunham o Projeto da Horta Hidropônica na respectiva escola de ensino fundamental do município de Horizonte-Ceará.

**Questão 4 – O que motivou você a participar do Projeto da Horta?**

Objetivo: *Identificar a concepção motivacional do aluno que o leva a participar destes tipos projetos fora de sala de aula e separados da maioria dos componentes de sua turma.*

Os dados ofertados neste questionamento foram tabulados em quantidade (tabela 5) e depois apresentados em forma de gráfico 1 de barras, no intuito de fazer-se de forma mais clara as projeções das referidas querências discentes. Veja-os abaixo:

**Tabela 4 – Motivo de participação discente no projeto**

<b>Motivos de Participação discente no projeto</b>	<b>Quantidade</b>
Maior aprendizagem	10
Aula diversificada	8
Novidade	7
Atender a escola e a comunidade	5
Gosta de Ciências	4
Curiosidade	3
Conhecer novos amigos	3
Atividade interessante	2
Proximidade com a natureza	2
Participação em grupos	2
Melhorar desempenho	1
Defender a natureza	1

**Fonte: Pesquisador**

**Gráfico 1 - Motivo de participação discente no projeto.**



**Fonte: Pesquisador.**

Com estes dados assim expostos pode-se destacar de forma muito clara que o alunato entende que uma maneira diferente de “se dar aula” (aula diversificada) cumulada com a novidade de se estar fora de quatro paredes, faz com que eles tenham uma maior aprendizagem.

[...] podemos dizer até que o conhecimento progride não tanto por sofisticação, formalização e abstração, mas principalmente, pela capacidade de contextualizar e englobar. (MORIN, 2008, p.15)

Portanto, uma “maneira diferente” de dar aula contextualizando o conteúdo programático ao cotidiano e a atualidade retrata-se na satisfação do aluno e da progressão da aprendizagem.

Estuda-se com ênfase as teorias de Vygostky e de Piaget, e comparando-as com o “ensinar destacado” de Morin, pode-se inferir que a aula “fora das quatro paredes” torna-se um instrumento de grande relevância para proporcionar um gerenciamento do ensino; além, é claro, de permitir a execução da aula “de maneira distinta da rotina escolar adequando-se as necessidades impostas pelo ensino atual (SOUZA *et al*, 2001,p.02).

Ademais, não se pode descartar as demais motivações, das quais, aquela que diz ter decido pela participação do respectivo projeto para atender as

necessidades da escola e da comunidade, o que demonstra um grau de compromisso dos alunos com o social.

Questão 04 – O que você acha do Projeto de Hidroponia na Escola?

Objetivo: *Identificar a ideia discente do Projeto de Hidroponia dentro da escola na forma em que lhe é apresentado.*

As respostas dos alunos encontram-se tabulados (tabela 5) e, também, expostos no gráfico 2 de forma a deixar mais explícitas as ideias dos alunos a respeito desta temática.

**Tabela 5 – Opinião discente acerca do projeto de horta hidropônica.**

<b>Opinião discente acerca do projeto de horta hidropônica</b>	<b>Respostas</b>
Importância para a aprendizagem em ciências	7
Importância para a aprendizagem em outras disciplinas	5
Importância para a escola	4
Importância para a comunidade	3
Importância para a conscientização do meio ambiente	3
Importância para a alimentação	3
Defesa da natureza	2
Interação com o professor	1
Interação com amigos	1

**Fonte: Pesquisador.**

**Gráfico 2 – Opinião discente acerca do projeto de horta hidropônica.**

### OPINIÃO DISCENTE ACERCA DO PROJETO DE HORTA HIDROPÔNICA



**Fonte: Pesquisador.**

Apresenta-se de forma bem clara que o corpo discente encontra no projeto de Hidroponia a importância maior na aprendizagem dos conteúdos disciplinares. Cerca de 70% das respostas, opinaram em eleger a aprendizagem como o ponto primordial do projeto de hidroponia com a participação dos alunos.

A exposição destes dados se deve ao fato dos alunos, de uma forma genérica, não terem a visão de um processo natural como o do crescimento e alimentação das plantas. Quando diante deste processo prático-natural, se fascinam. Isto é consequência da maneira compartimentada de ensino de ciências tradicional, fomentando a memorização de conteúdos em detrimento de processo de aprendizagens que auxiliam a compreensão (LABURÚ *et al*, 2002)

Mais uma vez deve-se salientar o compromisso social dos alunos participantes e questionados no contexto da pesquisa, pois suas respostas envolvendo as temáticas: necessidades da comunidade e da escola, conscientização pelo meio ambiente e educação alimentar, demonstram de forma muito clara esta responsabilidade adquirida por este plantel discente,

Questão 4 – Cite em sua opinião, as vantagens e desvantagens do Projeto de Hidroponia na Escola?

**Objetivo:** *Constatar o nível de criticidade dos alunos participantes, bem como conhecer sua capacidade de identificar facilidades e problemas no Projeto de Hidroponia dentro da escola na forma em que lhe é apresentado.*

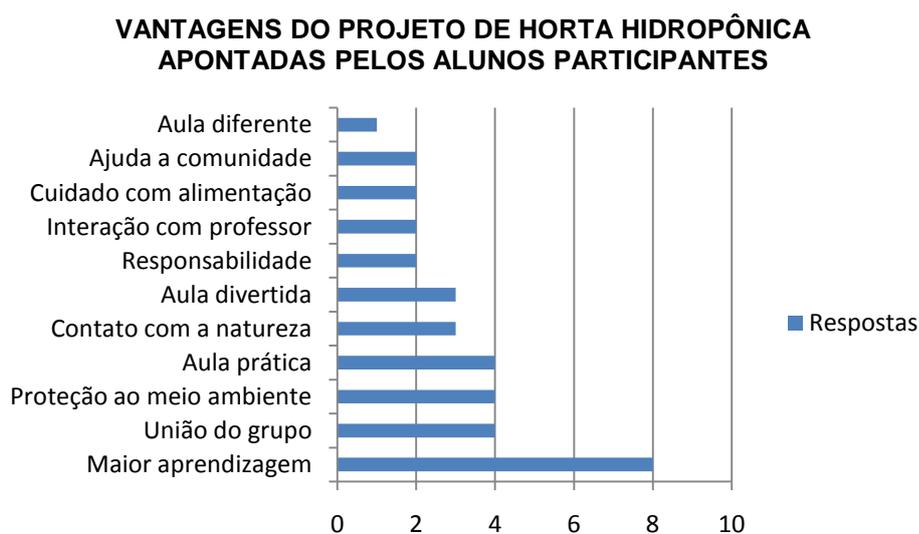
O retorno dos alunos a esta indagação foi tabulado (tabela 6 e 7) e exposto no gráfico 3 e 4, correspondendo, respectivamente, às vantagens e desvantagens detectadas pelos alunos participantes.

**Tabela 6 – Vantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes.**

<b>Vantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes</b>	<b>Respostas</b>
Maior aprendizagem	8
União do grupo	4
Proteção ao meio ambiente	4
Aula prática	4
Contato com a natureza	3
Aula divertida	3
Responsabilidade	2
Interação com professor	2
Cuidado com alimentação	2
Ajuda a comunidade	2
Aula diferente	1

**Fonte: Pesquisador**

**Gráfico 3 – Vantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes.**



**Fonte: Pesquisador**

As vantagens aludidas pelos alunos, de forma muito coerente e espontânea, correspondem aos efeitos de sua importância denotada por eles próprios. Um melhor índice de aprendizagem prevalece como a melhor vantagem da participação dos alunos neste projeto da horta. Interessante denotar que a união do grupo discente foi citada como uma grande vantagem das aulas na Horta. Ademais, os alunos enxergaram a sua participação na horta como uma forma vantajosa de se ter “aula prática e divertida”, e aprender a proteger o meio ambiente.

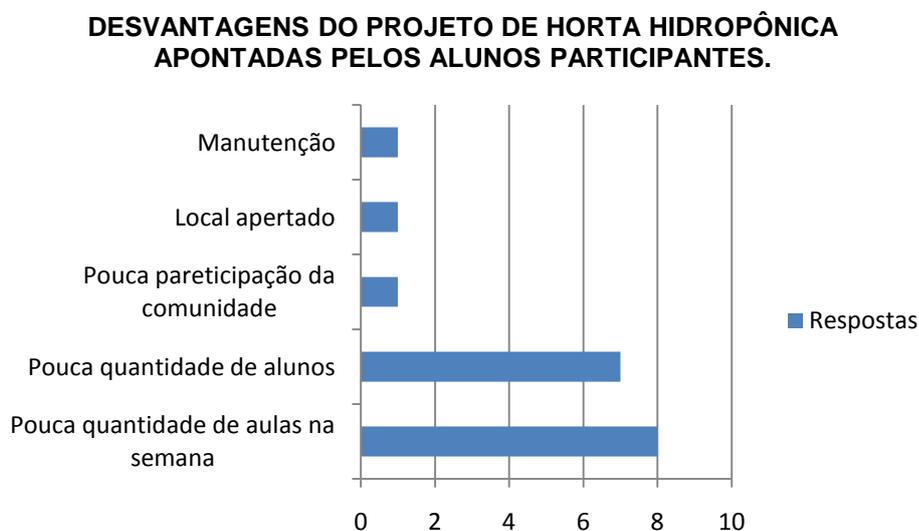
Paviani (2008) adverte que a utilização de recurso didáticos diferentes torna a aprendizagem mais atrativa, mais divertida. Outrossim, a integração dos alunos nas aulas práticas estimula o entendimento discente sobre situações que os mesmos não entendiam antes, pois estão utilizando coisas do cotidiano (BRASIL, 1999)

**Tabela 7 - Desvantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes.**

<b>Desvantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos</b>	<b>Respostas</b>
Pouca quantidade de aulas na semana	8
Pouca quantidade de alunos	7
Pouca participação da comunidade	1
Local apertado	1
Manutenção	1

**Fonte: Pesquisador**

**Gráfico 4- Desvantagens do projeto de horta hidropônica apontadas pelos alunos participantes.**



**Fonte: Pesquisador**

No que tange as desvantagens, as críticas dos alunos apontam, de forma bem mais simplificada, que as mesmas residem na quantidade de aulas práticas que são muito poucas em suas opiniões. Além disso, denotam que a quantidade de alunos envolvidos também se reporta muito pouco.

Essa concepção discente está em consonância com o que é defendido por Gaspar (2003) e Giani (2010), que preconizam que a educação científica – através de aulas práticas – é muito interessante aos estudantes e favorece a educação científica.

Questão 5 – Cite correlações de seu conteúdo programático e a prática no projeto de hidroponia.

*Objetivo: Verificar, sob o ponto de vista do aluno, o grau de interdisciplinaridade do projeto de hidroponia que, mesmo associado à disciplina de ciências, pode se correlacionar com conteúdos de outras disciplinas. Além de que, através deste questionamento se identificará quais disciplinas estão mais correlacionadas ao referido projeto na visão do discente.*

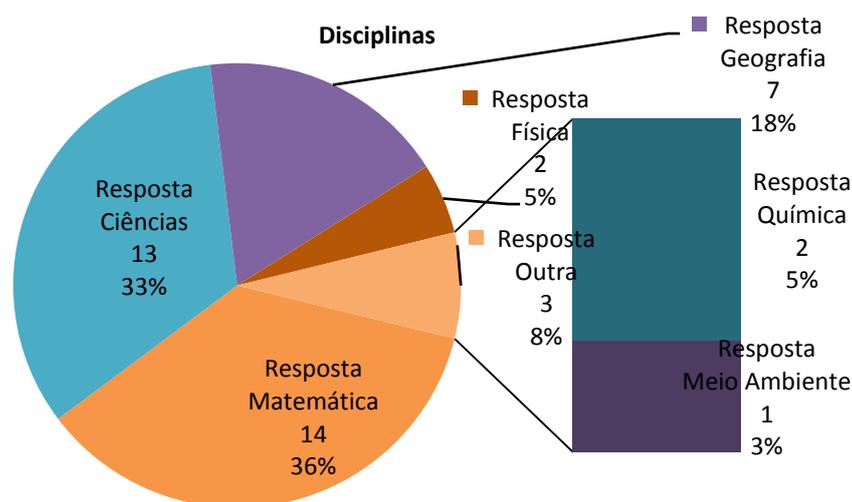
O exposto pelos alunos encontra-se tabulado abaixo na tabela 8 e também organizado em gráfico setorial por percentual (gráfico 5), no intuito de facilitar a interpretação do ponto de vista do aluno.

**Tabela 9 – O projeto de horta hidropônica com instrumento interdisciplinar**

Disciplinas	Resposta
Matemática	14
Ciências	13
Geografia	7
Física	2
Química	2
Meio Ambiente	1

**Fonte: Pesquisador**

**Gráfico 5 – O projeto de horta hidropônica com instrumento interdisciplinar**



**Fonte: Pesquisador**

Faz-se aqui um breve comentário do dado discente que demonstra que a disciplina de matemática apresenta um percentual maior de interdisciplinaridade que a ciências. Todos os alunos que foram participantes na pesquisa são alunos da disciplina de ciências e, diante disto, a maioria deles citaram-na no entendimento de que o questionamento corresponderia “às disciplinas que se correlacionariam com o projeto”. Daí o resultado, pois os mesmos descartaram a informação de que as atividades do projeto estavam associadas à disciplina de ciências, e que o questionamento referia-se às estas atividades como instrumento multidisciplinar – *numa aula de ciências usando conteúdos de outras matérias (noções de peso, cumprimento, operações básicas com números, clima, água, temperatura, etc)*. Ademais, vale a pena salientar que os alunos dos dois primeiros anos do ensino fundamental II (6º e 7º) estudam física, química e biologia agregados à disciplina de ciências. Tais informações acima, explicam o comportamento dos alunos neste questionamento.

Mas referida situação, na opinião do pesquisador, não prejudicou a autenticidade, integralidade e veracidade das respostas, pois as disciplinas citadas pelos alunos que participaram da pesquisa demonstra sua diversidade entre si. A disciplina de matemática foi a mais citada (cerca de 90% dos alunos), seguida pela disciplina de Geografia (45% dos alunos), sendo citadas ainda as disciplinas de física, química e meio ambiente.

Já as atividades experimentais [...] adotadas balizam-se pela “não dissociação teoria-experimento; a **interdisciplinaridade**, a contextualização e a educação ambiental como decorrentes dos contextos escolhidos” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010 *apud* GONSALEZ, 2013, p.51)

#### **Grifo nosso.**

A atividade interdisciplinar fomentar o buscar conhecimentos, bem como a sua inclusão em outros contextos e a harmonia de conhecimentos diversos que se tocam (FAZENDA, 2008). A interdisciplinaridade deixa explícito o fim dos limites entre as disciplinas. E, em sendo assim, esta atividade multidisciplinar vai garantir uma maior interação do aluno com eles mesmos, com o professor, com as demais disciplinas; enfim, com o conhecimento mais globalizado. Além de que, promove a união escolar em torno de uma meta comum: formação de cidadãos conscientes de que o conhecimento é uno, que os departamentos disciplinares são formas didáticas de socializar conhecimentos, mas que todos estão em constante interação.

Sob este ponto de vista, a finalidade maior da interdisciplinaridade é *apresentar aos alunos possibilidades diferentes de olhar um mesmo fato* (SILVA, 2013); [...] *é a busca constante de investigação, na tentativa de superação do saber* (FORTES *apud* SILVA, 2013)

Na visão do pesquisador Dr. Abrantes (2004) considerando a operacionalidade da horta hidropônica, várias disciplinas escolares podem ser trabalhadas de forma interdisciplinar. O mesmo pesquisador, em seu trabalho, cita algumas destas disciplinas: Geografia, Química, Física, História, Matemática, Biologia, informática, Meio ambiente, etc.

Como se pode depreender da análise comparativa desta pesquisa com os dados científicos do autor acima, há uma plena sintonia dos dados das duas

pesquisas, corroborando assim, ainda mais, com fidedignidades dos dados discentes levantados.

Questão 6 – Pareceres:

- Aprova o projeto? ( ) sim ( ) Não
- Contribui para seu conhecimento na disciplina de ciências? ( ) sim ( ) Não
- Suas notas nas avaliações melhoraram? ( ) sim ( ) Não

Objetivo: o objetivo do conjunto de dados acima reside na averiguação objetiva dos efeitos da participação discente no projeto de hidroponia como instrumento didático para a disciplina de ciências através de uma auto avaliação discente.

As respostas dos alunos participantes nas três indagações que lhes foram apresentadas foram unânimes. Todos os alunos responderam afirmativamente as indagações: a) aprovam o projeto de hidroponia como ferramenta de ensino das ciências; b) Que o projeto de hidroponia contribuiu para a apreensão de conhecimentos na disciplina de ciências, e c) que, suas avaliações melhoraram a partir de sua participação no referido projeto.

É possível adotar várias estratégias visando a promoção da aprendizagem dos alunos e, em particular, o desenvolvimento da sua capacidade de autoavaliação, nomeadamente: uma abordagem positiva do erro; o feedback oral e escrito; a explicitação/negociação dos critérios de avaliação e o recurso a instrumentos alternativos e diversificados de avaliação (VIEIRA, 2013).

Ver-se que os próprios alunos apresentam de forma objetiva a relevância do papel do projeto de hidroponia nos seus desempenhos na disciplina de ciências. Foi clara e inequívoca a associação da participação do projeto à melhoria de desempenho discente na disciplina de ciências. O reconhecimento pelos alunos deste fato é um sinal de que o uso de outros instrumentos práticos-cotidianos para a transmissão de conhecimentos técnicos e empíricos surte efeitos positivos.

Questão 5 – Sugestões e considerações do aluno sobre o projeto de hidroponia.

Objetivo: *Perceber e compreender sob o ponto de vista dos alunos participantes o que falta (deficiências) para melhorar ainda mais o projeto da horta; além de ouvir e*

*socializar os possíveis apontamentos problemáticos e suas soluções na visão discente.*

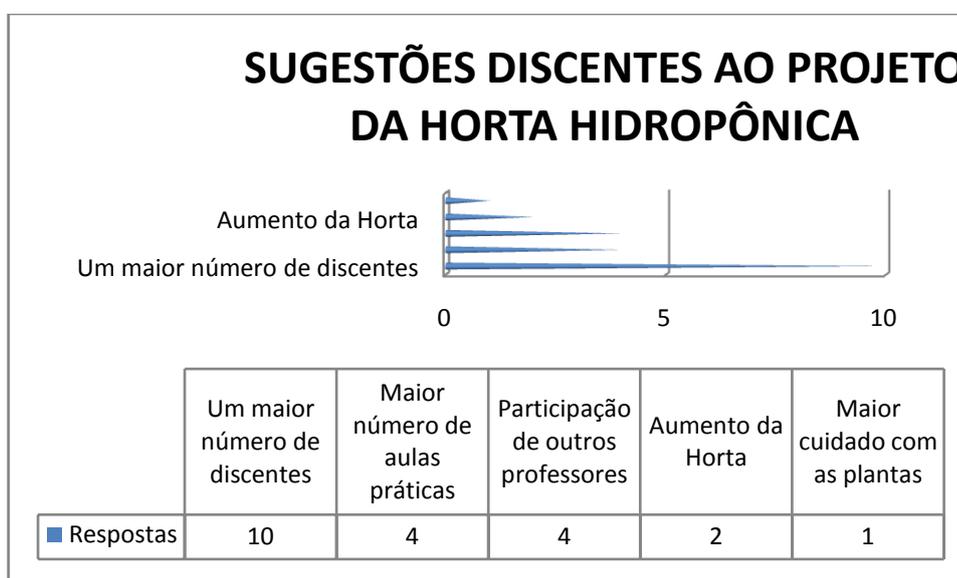
O conjunto de sugestões e considerações discentes deste questionamento está tabulado na tabela 9, bem como exposto em gráfico (gráfico 6) para melhor entendimento e discussão dos dados.

**Tabela 9 - Sugestões discentes ao Projeto da horta hidropônica**

<b>Sugestões discentes ao Projeto da horta hidropônica</b>	<b>Respostas</b>
Um maior número de discentes	10
Maior número de aulas práticas	4
Participação de outros professores	4
Aumento da Horta	2
Maior cuidado com as plantas	1

**Fonte: Pesquisador**

**Gráfico 6 - Sugestões discentes ao Projeto da horta hidropônica**



**Fonte: Pesquisador**

Ficou bem saliente que a maior sugestão dos alunos participantes foi a socialização do projeto de hidroponia com os demais alunos. O aumento de alunos participantes corresponde, conseqüentemente, à desvantagem acima mencionada

na tabela 08. Aliás, se observar a cada consideração eleita (sugestão) pelos alunos neste questionamento, também observar-se-á sua perfeita correlação com sua respectiva desvantagem apontada na tabela aludida. Senão, veja-se:

- 1 Aumentar o número de alunos participantes  $\leftrightarrow$  Pouca quantidade de alunos;
- 2 Maior número de discentes, Participação de outros professores  $\leftrightarrow$  Pouca quantidade de aulas na semana;
- 3 Maior número de aulas práticas  $\leftrightarrow$  Pouca quantidade de aulas na semana;
- 4 Aumento da Horta  $\leftrightarrow$  Local apertado
- 5 Mais cuidado com as plantas  $\leftrightarrow$  Manutenção

A arte de ensinar exige do professor o saber ouvir. Escutar a quem se ensina, não quer dizer, imperiosamente, que concorda com ele; mas sim, escutá-lo de forma crítica, respeitá-lo, e se precisar conversar com ele.

“Quem tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, de desafiar, no sentido de que, quem escuta diga, fale, responda. É intolerável o direito que se dá a si mesmo educador autoritário de comportar-se como o proprietário da verdade de que se apossa e do tempo pra discorrer dela. Para ele, quem escuta sequer tem tempo próprio, pois o tempo de quem escuta é o seu, o tempo de sua fala. Por isso mesmo, se dá num espaço silenciado e não num espaço com ou em silêncio. Ao contrário, o espaço do educador democrático, que aprende a falar escutando, é “cortado” pelo silêncio intermitente de quem, falando, cala para escutar a quem, silencioso, e não silenciado, fala.” (FREIRE, 1996, p.114/115).

Portanto, escutar a opinião dos alunos é corroborar com o crescimento de ambos – professor e alunos – amparando arestas de indivíduos e relações intersubjetivas e cognitivas intensas.

Numa relação docente-discente, ambos os sujeitos devem ser respeitados em sua autonomia, e em assim sendo, a auto avaliação é um ótimo recurso para esta prática educacional. Neste ambiente de consideração mútua, docentes e discentes são estimulados a buscar o conhecimento.

#### **4.2. Dados docentes: o pensamento dos professores**

Na análise dos dados do questionário docente (apêndice 2), observou-se as seguintes respostas aos questionamentos e/ou indagações:

Questão 1 – Informe sua faixa de idade.

Objetivo: *Identificar a faixa etária dos professores de ciência da escola.*

Os dados colhidos encontram-se tabulados (tabela 10) e expostos para melhor entendimento, abaixo:

**Tabela 10 – Faixa etária dos professores de ciências da escola**

Faixa de idade	Nº Professores
< 25 anos	0
< 35 anos	0
< 40 anos	1
< 45 anos	3
< 50 anos	1
> 50 anos	0

Fonte: Pesquisador

Pode-se observar que os professores de ciências da escola objeto da pesquisa situam-se em uma faixa etária entre maiores de 35 anos de idade e menores de 50 anos de idade, com uma moda estatística (maior frequência) entre menores de 45 anos de idade e maiores de 50 anos de idade. Este dado será melhor discutido quando somado às informações colhidas com no terceiro questionamento docente.

Questão 2 – Qual o seu sexo?

Objetivo: *Caracterizar a amostra docente quanto ao gênero (sexo).*

Os dados apurados encontram-se expostos na tabela 12 e gráfico 10, por quantidade e percentuais, respectivamente.

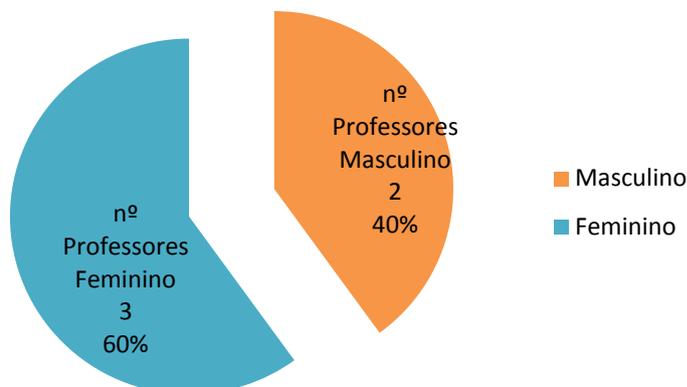
**Tabela 11 – Sexo dos professores de ciências da escola.**

Sexo	Número de Professores
Masculino	2
Feminino	3

Fonte: Pesquisador.

**Gráfico 7 – Sexo dos professores de ciências da escola (%)**

Sexo dos Professores



Fonte: Pesquisador

Diferentemente da representação do corpo discente, os dados do corpo docente demonstram que há uma suave majoração na representação feminina em relação a masculina; podendo ser este dado dispensável sob o parâmetro dos objetivos da pesquisa. No entanto, sagra-se um dado verídico da pesquisa.

Questão 3 - Quantos anos de docência?

Objetivo: *Identificar a experiência de sala de aula dos professores de ciências da escola, e que, se discutida com as informações do questionamento 01 pode-se extrair outras informações.*

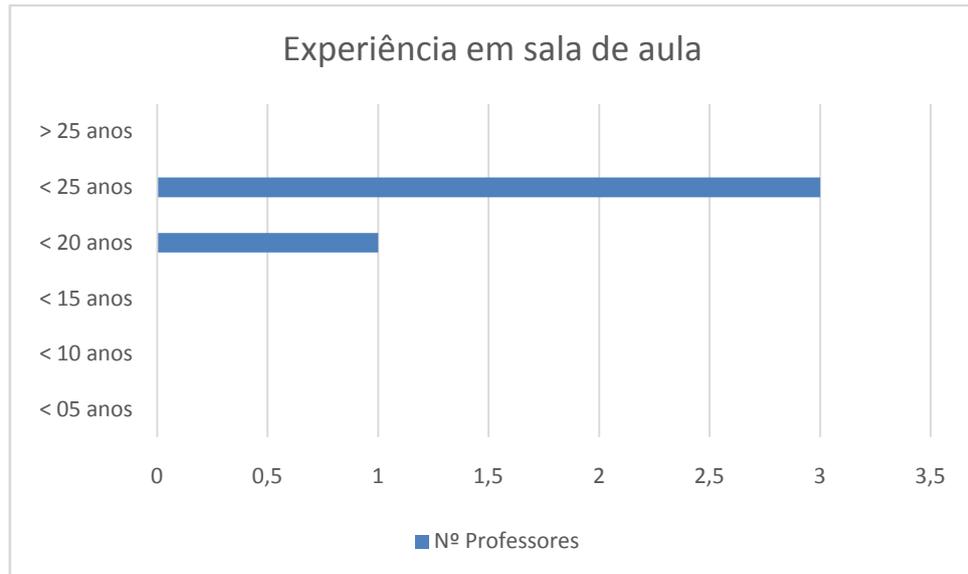
A situação empírica dos professores da escola retratada em anos de sala de aula, encontra-se tabulada (tabela 13) e exposta em gráfico (Gráfico 11), abaixo.

Tabela 12 – anos de experiência docente dos professores de ciência da escola

Anos de sala de aula	Nº Professores
< 05 anos	0
< 10 anos	0
< 15 anos	0
< 20 anos	1
< 25 anos	3
> 25 anos	0

Fonte: Pesquisador

Gráfico 8 - Experiência docente dos professores de ciência da escola



**Fonte: Pesquisador**

Pode concluir com este conjunto de dados que o corpo docente de ciências da escola é um grupo experiente na sala de aula, Não são professores que estão iniciando a carreira. Isto é muito importante, pois tal situação denota que tais professores já “decidiram” por continuarem sendo professor. Sabe-se que o período inicial da carreira docente é de relevância vital para o futuro profissional da educação e sua relação com seu trabalho (TARDIF, 2002).

As primeiras experiências vivenciadas pelos professores em início de carreira têm influência direta sobre a sua decisão de continuar ou não na profissão, porque esse é um período marcado por sentimentos contraditórios que desafiam cotidianamente o professor e sua prática docente. Essa fase é também marcada por intensas aprendizagens que possibilitam ao professor a sobrevivência na profissão. O período inicial é considerado por Gonçalves (1992) como o mais difícil e crítico na carreira dos professores. GABARDO; HOBOLD, 2011, p.01)

Além de que não se pode deixar de relacionar os anos de experiência docente com a experiência de vida (idade do professor) destes professores, pois o grupo pesquisado tem no mínimo mais de 35 anos de idade e acumula uma experiência de no mínimo mais de 15 anos. Tal fato, definitivamente, retrata um perfil de um professor de ciências muito experiente.

Questão 04 – Informe seu Grau de Formação Acadêmica.

*Objetivo: Conhecer o grau de formação e ensino do professor de ciências da escola.*

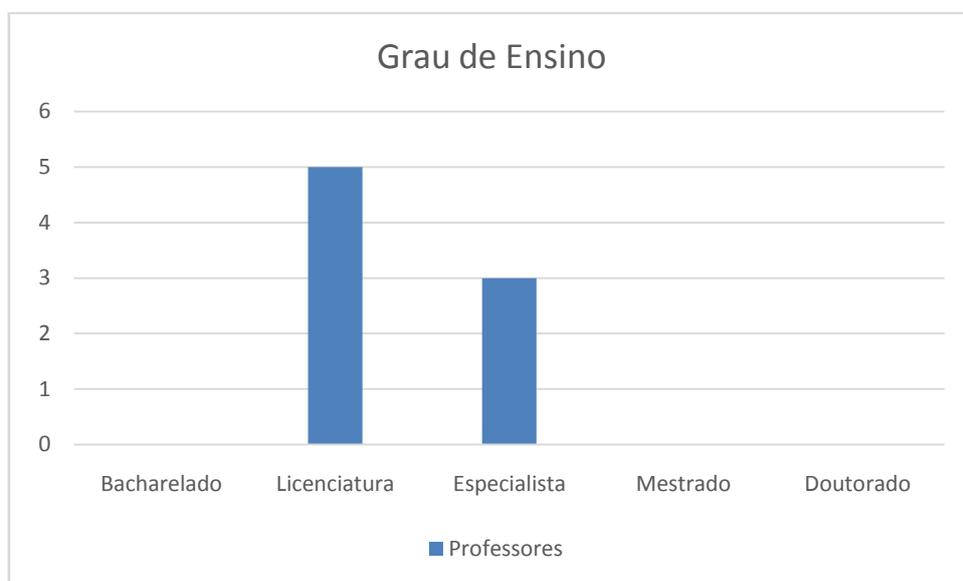
A formação acadêmica dos professores de ciências encontra-se demonstrada na tabela 14 e no gráfico 12, abaixo.

**Tabela 13 – Graus de Formação acadêmica dos professores da escola**

Grau de Ensino	Professores
Bacharelado	0
Licenciatura	5
Especialista	3
Mestrado	0
Doutorado	0

Fonte: Pesquisador

**Gráfico 9 – Graus de Formação acadêmica dos professores da escola**



Fonte: Pesquisador

Diante dos dados expostos pode-se constatar que todos os professores de ciências obtiveram o grau superior e, apenas, 3(três) atingiram uma pós-graduação *lato sensu*.

Uma boa formação acadêmica determina a também uma boa qualidade do professor, e isso elimina custos de organização dos empreendimentos educacionais;

estes destinados a repassar conhecimento. *Com professores bem preparados, a educação continuada poderia ser quase inteiramente realizada na escola, sem a parafernália dos grandes encontros de massa, que os tornam eventos de interesse maior para a hotelaria do que para a educação* (MELLO, 2000).

Questão 04 – Informe sua formação inicial e sua pós-graduação.

Objetivo: *Identificar a pertinência da formação do professor de ciências da escola e sua disciplina a ser ministrada.*

As informações obtidas foram tabuladas e apresentadas conforme tabelas 15 e 16 e gráfico 10, de forma a evidenciar a formação inicial e continuada do professor de ciências da escola.

**Tabela 14 – Formação inicial dos professores de ciências da escola**

<b>Formação inicial</b>	<b>Professores</b>
Licenciatura em Matemática	3
Licenciatura em Ciências e Matemática	1
Licenciatura em História	1

Fonte: pesquisador

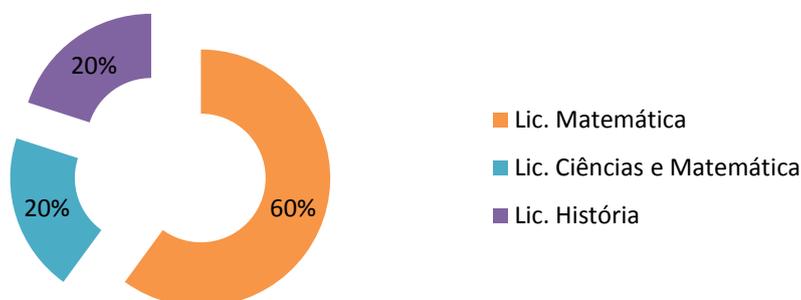
**Tabela 15 – Formação inicial dos professores de ciências da escola**

<b>Pós-Graduação <i>Lato Sensu</i></b>	<b>Numero de professores</b>
Matemática	1
Ensino da Matemática	1
Gestão Ambiental	1

Fonte: Pesquisador

**Gráfico 10 – Formação inicial dos professores de ciências da escola**

## Formação Inicial dos professores de Ciências da Escola



**Fonte: Pesquisador.**

Constata-se nos dados levantados que a formação do professor de ciências da escola aludida implica numa situação de inadequação, pois dos professores entrevistados, apenas 20% tem a formação em ciências. Dos demais, 60% tem formação inicial em matemática e o restante formados em outras áreas.

A relação entre a prática e a teoria na formação inicial do docente deve acontecer, especificamente, na sua área de conhecimento especializado, pois, no desenvolvimento pedagógico de sua disciplina em um determinado momento deverá este professor aperfeiçoar em seus alunos a capacidade de relacionar a teoria à prática. E neste momento, ver-se indispensável na formação inicial do professor a especialidade de conhecimento constituído.

Nesta concepção epistemológica o professor tem a tarefa principal de monitorar o crescimento cognitivo e o amadurecimento pessoal dos estudantes, contribuindo para a construção, por parte de cada um, de um conhecimento científico pessoal, com a dupla característica de ser semelhante ao conhecimento científico estabelecido e ter continuidade com a própria ecologia conceitual (Strike & Posner, 1992).. Essa construção envolve necessariamente um relativo afastamento das concepções e da visão do senso comum (Viennot, 1979), pelo menos na interpretação das situações e dos fenômenos analisados em sala de aula (VILLANI & PACCA, 1997).

Portanto, a habilidade didática e a competência científica do professor de ciências serão uma decorrência direta de sua formação regular e continuada específica.

Esse tipo de relação entre teoria e prática, decisiva para o professor, pois ele terá de refazê-la com seus alunos, é relevante para qualquer situação de formação profissional: o aluno da licenciatura em matemática, por exemplo, precisa compreender o significado e a função dos vários anos de cálculo integral a que é submetido, mesmo que não se destine ao magistério da matemática (MELLO, 2000).

Há uma forte ligação pedagógica entre a formação inicial e continuada do professor e as competências que serão desenvolvidas por estes cursos de formação. A profissionalização do educador dependerá destas competências, pois a partir delas o professor avaliará e decidirá com autonomia diante de conflitos e dilemas de seu dia-a-dia na escola.

Acredita-se que o professor especializado em uma determinada área de conhecimento tem este conhecimento mais aprofundado, o que lhe proporciona um melhor ensino e, conseqüentemente, uma melhor aprendizagem para o aluno<sup>9</sup>.

Questão 05 – Quais as disciplinas que você ministra na escola?

Objetivo: *Continuar a avaliação de pertinência no questionamento anterior sobre o aproveitamento da formação do professor de ciências da escola e suas disciplinas a serem ministradas.*

Das respostas apresentadas pelos professores em seus respectivos questionários, pode-se constatar que tais docentes ministram aulas de ciências, e também, aulas de matemática [02 (dois) professores] e de história (um professor), sendo que os demais lecionam apenas a disciplina de ciências.

Questão 06 – Qual seu posicionamento pedagógico sobre o Projeto de Hidroponia na Escola? Aponte Vantagens e desvantagens.

Objetivo: *Constatar sob o ponto de vista dos professores de ciências da escolar a opinião dos mesmos a respeito do projeto de hidroponia, suas facilidades e problemas dentro da escola na forma em que lhe é apresentado.*

Os dados levantados foram tabulados (Tabela 17) e expostos no gráfico 11 para melhor entendimento e interpretação das respostas dos professores.

<sup>9</sup> Third Internacional Math and Science Study (TIMMS). Disponível em: <https://www.publico.pt/opiniao/jornal/um-professor-deve-ensinar-todas-as-disciplinas-ate-ao-6%C2%BA-ano-181759>.

**Tabela 16 – Vantagens da hidroponia como proposta pedagógica apontadas pelos professores de ciências da escola**

Vantagens apontadas	Respostas
Atividade pedagógica prática	5
Interdisciplinaridade	5
Proteção ao Meio Ambiente	5
ensina eticidade	5
Aproxima Professor e Aluno	3
Noção de sustentabilidade	2
Noção de solidariedade	2
Alimentação da escola e comunidade	2
Desperta a responsabilidade no aluno	1
Aproxima os alunos entre si	1
Relaciona o aluno a sua comunidade	1
Noção de Cidadania	1

Fonte: Pesquisador:

**Gráfico 11 - Vantagens da hidroponia como proposta pedagógica apontadas pelos professores de ciências da escola**



**Fonte: Pesquisador**

As **vantagens** apontadas pelos professores retratam a necessidade de aulas que ultrapassem as paredes da sala de aula. No que tange às aulas práticas, a interdisciplinaridade, a proteção do meio ambiente e a eticidade, os professores foram unânimes em destacar o uso da horta hidropônica com um excelente instrumento didático.

A abordagem de uma aula prática não apenas se apresenta como um instrumento didático da disciplina de ciências com a problematização do conteúdo didático, mas também se compõe como um fim em si mesmo. A praticidade tem transcendência social à medida que transporta o aluno ao seu dia-a-dia, sua rotina; daí, porque, necessita de mudança de atitude no trato de seus recursos e sua natureza.

A importância do trabalho prático é inquestionável na disciplina de Ciências e Biologia e deveria ocupar lugar central no seu ensino (Smith,1975).

Apontam também, e de forma muito enfática, os professores que o uso didático da horta hidropônica é uma excelente ferramenta de interdisciplinaridade. O simples fato de visitar as estufas da horta hidropônica, cada professor, seja de qual disciplina for – e não apenas do professor de ciências – deve procurar inter-relacionar sua disciplina com a horta e com as outras disciplinas, e quando chegar em sala de aula este professor abordará seu conteúdo programático de maneira mais abrangente, mas sempre provocando a interligação de “sua” disciplina às outras. A horta hidropônica é um ótimo instrumento de interdisciplinaridade.

[...] apesar de todas as dificuldades, ao se praticar a interdisciplinaridade com a agricultura hidropônica, estar-se-á criando as condições para o surgimento de um novo aluno, e um novo professor, transformados em cidadãos do novo milênio, integrados ao mundo do trabalho e preparados para a vida e conservação do meio ambiente. (ABRANTES, 2004, p.31)

Aproveitando o texto de Abrantes (2004), logo acima exposto, observa-se com os dados estudados que os professores também denotam que o projeto da horta é um portentoso expediente para se promover a proteção do meio ambiente. Discutir temas atuais como o uso de defensivos agrícolas em hortaliças e seus efeitos nocivos à comunidade; debater até que ponto há relação entre meio

ambiente e a saúde humana; discutir a transgênicos, a contaminação do solo, ...; enfim, uma imensa quantidade de temas que se pode ampliar discussão e despertar conhecimento tratando do assunto meio ambiente através da horta hidropônica.

O trabalho com as hortas no ambiente educacional possui um enorme potencial inclusivo, pois, a atuação em ações extraclasse desse tipo tem a capacidade de estimular aspectos como a curiosidade, motivação além da sinestesia básica de todos os envolvidos; esse fator é evidenciado por Kaufman (1998) quando comenta: as cidades estão cada vez mais longe do meio natural e os ciclos da natureza são longos, lentos e pouco cotidianos para a vida das pessoas. Assim, a horta escolar em compensação é um espaço onde todas as partes compartilham as mesmas emoções ao plantar, cuidar e colher, ou seja, a horta é um sistema vivo, um conjunto de elementos que se relacionam (CALIXTO *et al*,

Não se pode aqui deixar de mencionar a importância apontada pelos professores de que o uso da horta como ferramenta didática é ótimo ambiente de aprendizagem para transmitir os preceitos éticos e humanos. O fato de se estar numa horta hidropônica estudando ciências, matemática, química, física, geografia, etc; aprende aluno e aprende professor. Discutir temas relacionados a alimentação, meio ambiente, sustentabilidade promove a solidariedade, promove a cidadania e a práticas democráticas. Ensina-se ética neste momento, pois desperta a responsabilidade e a conscientização de estar-se em sociedade, noção de que se parte de um grupo e que não se pode ir de encontro a este grupo.

[...] prática caracterizada pela aprendizagem do professor com seus alunos. Estes, por meio do diálogo, aprendem também que o compromisso da parceria é fundamental em uma relação humana horizontal, que não exclui do professor a responsabilidade de direção do processo de ensinar e aprender, nem exime o aluno da responsabilidade de ultrapassar os limites de sua prática, recriando o espaço-tempo da reflexão e da cultura em relações democráticas e éticas. (HERNANDEZ, 2006, p. 376).

Vale a pena salientar que os professores ainda mencionaram como vantagem do uso da hidroponia como ferramenta didática: aproxima professor x aluno e alunos entre si, noção de solidariedade e sustentabilidade, desperta responsabilidade, etc.

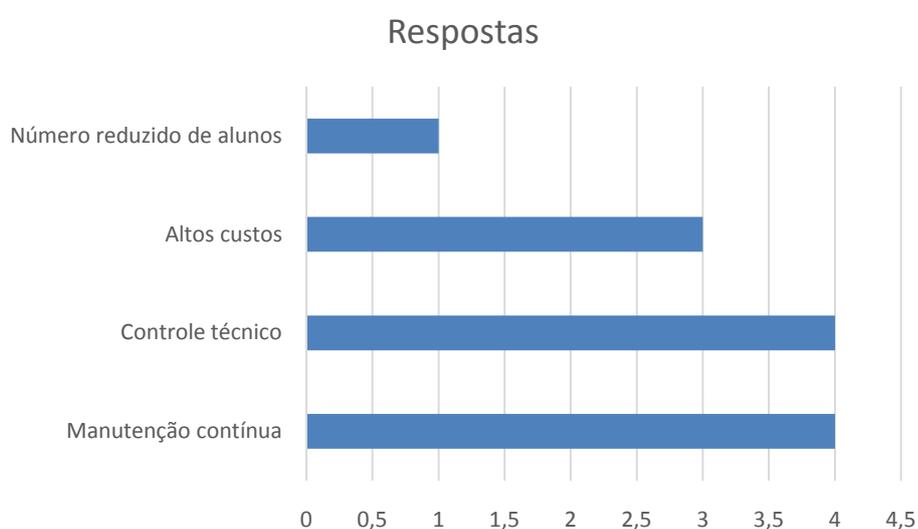
Já, no que tange as desvantagens, o corpo docente fez anotações que foram colhidas pelo pesquisador e estão arroladas na tabela 18 e no gráfico 15, abaixo, os quais logo após estar-se-á fazendo sua discussão.

**Tabela 17 – Desvantagens do uso da hidroponia como ferramenta didática apontadas pelos professores de ciência da escola**

Desvantagens apontadas	Respostas
Manutenção contínua	4
Controle técnico	4
Altos custos	3
Número reduzido de alunos	1

Fontes: Pesquisador

**Gráfico 12 - Desvantagens do uso da hidroponia como ferramenta didática apontadas pelos professores de ciência da escola**



Fonte: Pesquisador

Como se pode observar, as desvantagens assinaladas pelos professores de ciências da escola, se comparadas com aquelas apontadas pelos alunos, foram bem mais técnicas e objetivas. O corpo docente aponta como as principais desvantagens a necessidade de manutenção e controle técnico constantes, da mesma maneira que os altos custos para sustentar e acondicionar o ambiente hidropônico.

A hidroponia é um sistema que propicia ao produtor algumas vantagens comparadas ao processo produtivo tradicional, que são elas: um crescimento mais rápido das plantas, maior produtividade, aumento da produção contra doenças, pragas e insetos, economia de água que pode chegar até 70% da agricultura tradicional, a possibilidade de plantio fora de época, rápido retorno econômico e menos riscos devido ao clima, mais como em todo sistema, além de vantagens se tem também algumas desvantagens que são que o sistema tem um custo inicial muito alto, a dependência por eletricidade e água, como mostrado por Melonio, 2012.

Deve-se lembrar aqui que este alto custo da horta hidropônica é relativo, no sentido em que: caso fosse para a produção em massa este custo de conservação seria diluído com as vantagens econômicas que este meio de cultivo traz consigo. No entanto, no caso da escola não há nenhuma finalidade econômica direta, pois o projeto tem o propósito maior de fazer-se um instrumento pedagógico, e, somente depois, com a pequena produção (de alface), implementá-la como um dos ingredientes da alimentação (merenda escolar) e o excesso, distribuir para a comunidade circunvizinha.

Questão 7 – Cite correlações de seu conteúdo programático e a prática no projeto de hidroponia.

Objetivo: Identificar o potencial da horta hidropônica como instrumento de apreensão de conhecimento da disciplina de ciências com a resposta dos professores sobre os conteúdos abordados quando de suas visitas. *Constatar sob o ponto de vista dos professores de ciências da escolar a opinião dos mesmos a respeito do projeto de hidroponia, suas facilidades e problemas dentro da escola na forma em que lhe é apresentado.*

As respostas dos professores de ciências da escola a este questionamento estão tabuladas e expostas na tabela 19 abaixo.

**Tabela 18 – Conteúdo programático da disciplina de ciências correlacionado com o projeto de horta eletrônica**

<b>Ano de ensino</b>	<b>Conteúdo de ciências</b>
6º	<i>O estudo da água, do clima e da temperatura - ciclo da água, estados físicos dos materiais, transformações físicas e químicas dos materiais, ecossistemas, fotossíntese, alimentos.</i>
7º	<i>Tipos de plantas, folhas e raízes - processo de Fotossíntese - crescimento das plantas e seres vivos - Botânica, Processo de Fotossíntese, Seres vivos, ações humanas e ecossistema, Clima, Temperatura, , a luz e os seres vivos, alimentos.</i>
8º	<i>Alimentação e proteínas</i>
9º	<i>Elementos químicos, misturas químicas e noções de hidráulica - Diversidade de</i>

**Fonte: Pesquisador**

Conforme dados expostos pelo corpo docente, percebe-se de forma muito clara que todos os conteúdos da disciplina de ciências são e podem ser trabalhado com aulas práticas na horta hidropônica, Ademais é importante informar que a forma prática de repassar estes conteúdos de ciências através da horta está em consonância com o que os parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental exigem. Sempre acompanhando os eixos temáticos (TERRA E UNIVERSO, SER HUMANO E SAÚDE, VIDA E AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – PCN's). Os parâmetros curriculares nacionais de ciências elencam como orientação didática a “busca de informações em fontes variadas” significando dizer que o professor de ciências deve buscar repassar o conhecimento de ciências através de trabalho de campo, da experimentação, da leitura, das TIC's; além de ensinar através de projetos. O projeto de horta hidropônica na escola, conforme dados apurados até aqui, supre estas orientações didáticas, coadunando-se também aos temas transversais<sup>10</sup> através da contextualização.

A parte diversificada do currículo destina-se a atender as características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (art. 26 da LDB, in: p.36 PCN).

[...] implica diversificação de experiências escolares com o objetivo de enriquecimento curricular, ou mesmo aprofundamento de estudos, quando o contexto assim exigir (PCN, p.37)

Através de um projeto como este ver-se concretizar um conhecimento através da contextualização retirando o aluno da condição de passividade, provocando no mesmo uma aprendizagem significativa, deixando o aluno numa situação dinâmica com o objeto de estudo.

Ademais, deve-se lembrar o fato da interdisciplinaridade ser plenamente possível com o projeto da horta hidropônica na escola, complementando o conhecimento de ciências interagindo com as outras disciplinas e outras áreas disciplinares que venham a ser agrupadas interação.

---

<sup>10</sup> Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação social, pluralidade cultural, trabalho e consumo.

O que importa na educação básica não é a quantidade de informações, mas a capacidade de lidar com elas, através de processos que impliquem sua apropriação, comunicação, produção e reconstrução (PCN, p. 288)

Neste contexto apresentado pelos professores de ciências da escola ver-se constatado o mister dos PCN's propugnando que o aluno entenda o mundo dentro de seu contexto individual, mas também como cidadão; e que isso aconteça através de um ensino que o conduza ao mundo do conhecimento científico e tecnológico, desenvolvendo as capacidades de compreender a natureza de forma dinâmica, onde o homem ocupa uma função transformadora e as ciências como meio de produção de conhecimento.

Os demais questionamentos expostos aos professores de ciências da escola para as suas respostas ver-se resumidos nas linhas abaixo.

Todos os professores foram unânimes em afirmar que aprovam o projeto de horta hidropônica na escola como ferramenta didática para o ensino das ciências, contribuindo de forma incisiva no conhecimento do aluno. Esta informação somada ao questionamento da interdisciplinaridade pode-se concluir também que concordam também que tal projeto é um excelente instrumento agregador de conteúdos de outras disciplinas.

A unanimidade de respostas do corpo docente encontra-se também quando indagados de sua percepção no amadurecimento, no conhecimento diferenciado nos alunos que participam diretamente no projeto da horta na escola, com alguns destes comentários a seguir:

- *Alunos mais interativos com o conteúdo.* (professor 01)
- *Alunos mais participantes e interativos, mais críticos a defesa do meio ambiente, chefiam as equipes de trabalhos em sala de aula.* (professor 02).
- *Maior participação dos alunos nas aulas. Mais críticos e curiosos (mais indagadores).* (professor 03)

- Alunos mais participativos, e interventores em sala de aula. Maior noção da importância do meio ambiente. Alunos participante gostam mais de tarefas experimentais e ajudam os demais. (professor 04)

- Alunos mais participativos, e interventores em sala de aula. Maior noção da importância do meio ambiente. Alunos participante gostam mais de tarefas experimentais e ajudam os demais. (professor 05)

Diante do exposto contempla-se um instrumento didático que desperta no aluno, não apenas um maior conhecimento, mas também outras competências e habilidades, tais como: interatividade com o grupo, criticidade, curiosidade, liderança, responsabilidade social, praticidade, solidariedade; o que só reforça a concretização dos eixos temáticos propostos pelos PCN's para a disciplina de ciências.

Num questionamento mais objetivo foi-se solicitado aos professores que apresentassem as médias das notas de avaliação de todos seus alunos e também esta mesma média dos alunos participantes do projeto, Os resultados estão demonstrados na tabela 20, abaixo exposta.

**Tabela 19– Médias dos alunos na disciplina de ciências e dos alunos de ciências participantes do projeto.**

<b>Professor</b>	<b>Média da sala de aula</b>	<b>Média dos alunos participantes do projeto</b>
1	6,8	8,6
2	7,2	9
3	6,8	8
4	7	8,5
5	6,9	8,3
<b>MEDIA TOTAL</b>	<b>6,94</b>	<b>8,48</b>

**Fonte: Pesquisador**

Na presença destes dados testemunha-se uma sensível elevação nas notas avaliadoras dos alunos de ciências. Aqueles alunos participantes do projeto apresentação uma nota de avaliação mais alta, chegando a ser cerca de 18% mais

elevada, corroborando com as pesquisas já realizadas que defendem que um aluno que é incitado à receber responsabilidade, à participação, à colaboração melhora sem desempenho escolar.

[...] uma educação de qualidade pressupõe ser construtiva e participativa, deixando o aluno de ser um objeto (...) para ser participante no processo do conhecimento. (LAFFIN, 2000, p.49)

...] professores, por meio das práticas pedagógicas, podem influenciar significativamente a trajetória escolar dos alunos, contribuindo para o sucesso escolar, especialmente daqueles com maiores dificuldades educacionais. (BRITO; COSTA, 2010, p.500)

Ademais, não se pode aqui descartar que o bom desempenho de alunos, retrata-se de alguma forma nas expectativas dos demais alunos<sup>11</sup>. Quer dizer que, o bom desempenho dos alunos participantes do referido projeto deve incentivar aos demais também participarem; além de que, uma visão do professor por parte do corpo discente, também terá retratações tendo em vista que o bom desempenho dos alunos pode ser relacionado às práticas pedagógicas do professor. Conforme Gil (2011) as qualidades relacionadas ao professor e que motivam os discentes em seu desempenho estariam corroboradas pela matéria, suas habilidades pedagógicas, sua motivação e sua percepção acerca da educação.

Indagados sobre sugestões e consideração dos professores de ciências da escola a despeito do projeto de hidroponia como ferramenta didática na escola, os mesmos repontaram dados que estão abaixo tabulados (tabela 21) e expostos em gráficos para melhor compreensão e interpretação destes dados.

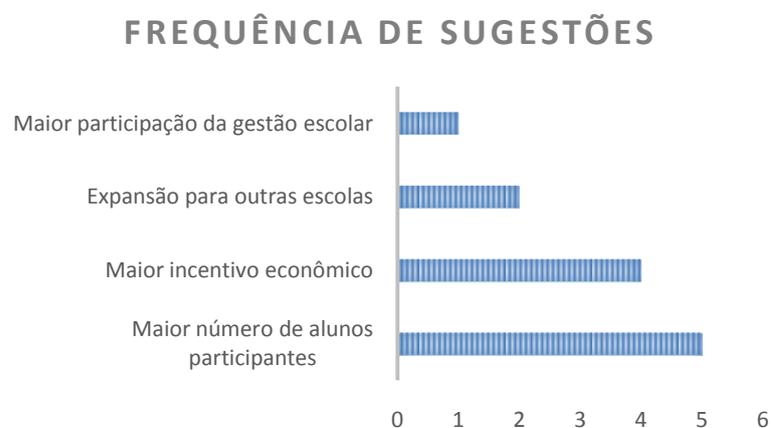
**Tabela 20 – Sugestões e considerações dos professores de ciências da escola a respeito do projeto de hidroponia na escola**

Sugestões e considerações docentes	Frequência
Maior número de alunos participantes	5
Maior incentivo econômico	4
Expansão para outras escolas	2
Maior participação da gestão escolar	1

**Fonte: Pesquisador**

<sup>11</sup> [...] se o professor apresenta uma boa expectativa do desempenho de seus alunos, maiores proficiências são observadas para todos os alunos. (SOARES, 2010, p. 170).

**Gráfico 13 – demonstrativo Sugestões e considerações dos professores de ciências da escola a respeito do projeto de hidroponia na escola**



**Fonte: Pesquisador**

Os dados que representam as sugestões e considerações do corpo docente solicitado coadunam com propensas soluções às desvantagens e problemas apresentados pela Horta hidropônica; tanto como uma espécie de cultivo de hortaliças, com projeto escolar de melhorar o desempenho dos alunos. O maior pedido dos professores corresponderia ao aumento no número de alunos no projeto, o que conforme dados e pesquisas expostas nos capítulos deste trabalho de dissertação, aumentaria o desempenho dos alunos, tornando-os não apenas mais conhecedores do conteúdo da disciplina de ciências, mas também conhecedores dos conteúdos de outras matérias (interdisciplinaridade), além de desenvolverem outras habilidades e competências (interatividade com o grupo, criticidade, curiosidade, liderança, responsabilidade social, praticidade, solidariedade), retratando-se diretamente na performance da escola.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho de dissertação, analisou-se um projeto de horta hidropônica em uma escola municipal de ensino fundamental no município de Horizonte-Ceará, como instrumento didático da disciplina de ciências, facilitando a aprendizagem de conceitos, definições, classificações pressupostos científicos que compõem o conteúdo desta disciplina.

Nesta perspectiva científica como ponto inicial o a bagagem cognitiva dos alunos antes e depois de sua participação no projeto de horta na escola, sempre se utilizando do método comparativo sob o enfoque do professor e o panorama dos demais alunos não participantes direto do projeto.

Neste sentido, foi-se construído um projeto de pesquisa imbuído de avaliar a performance de uma horta hidropônica como ferramenta para se ensinar ciências. Para isso, foram escolhidos todos os professores de ciências e alunos participantes que, sob um crivo de questionários e entrevistas levantou-se dados objetivos e subjetivos coadunados a um consistente referencial teórico chegou-se às estas considerações finais.

Dentre várias outras informações, pode-se destacar que o corpo discente entrevistado, de forma muito límpida, que entende que uma maneira diferente de “se dar aula” (aula diversificada) cumulada com a novidade de se estar fora de quatro paredes, faz com que eles tenham uma maior aprendizagem. O alunato percebe no projeto de horta na escola a importância maior na aprendizagem dos conteúdos disciplinares. Cerca de 70% das respostas, converge para eleger a aprendizagem como o ponto primordial do projeto de hidroponia com a participação dos alunos.

Ademais, detectou-se durante a pesquisa com os alunos participante do projeto o compromisso social ímpar, pois suas respostas envolveram as temáticas: **necessidades da comunidade** e da escola, **conscientização** pelo meio ambiente e **educação alimentar**, e isso, demonstra de forma enfática a responsabilidade adquirida por este grupo de alunos.

Demonstraram-se crítico quando da eleição das vantagens e desvantagens que eles encontravam no projeto, e as respostas corresponderam aos efeitos da importância do projeto que eles mesmos apontaram Um melhor índice de

aprendizagem prevalece como a melhor vantagem da participação dos alunos neste projeto da horta. Interessante denotar que a união do grupo discente foi citada como uma grande vantagem das aulas na Horta. Ademais, os alunos enxergaram a sua participação na horta como uma forma vantajosa de se ter “aula prática e divertida”, e aprender a proteger o meio ambiente.

Ao final dos questionários discente viu-se o reconhecimento pelos alunos deste fato é um sinal de que o uso de outros instrumentos práticos-cotidianos para a transmissão de conhecimentos técnicos e empíricos surte efeitos positivos.

No que tange a expressão do corpo docente viu-se, dentre outras informações, que as vantagens e desvantagens apontadas pelos professores retratam a necessidade de aulas que ultrapassem as paredes da sala de aula. No que tange às aulas prática, a interdisciplinaridade, a proteção do meio ambiente e a eticidade, os professores foram unânimes em destacar o uso da horta hidropônica com um excelente instrumento didático.

Foram unânimes em salientar a relevância do projeto como ambiente propício à aprendizagem para transmitir os preceitos éticos e humanos. O fato de se estar numa horta hidropônica estudando ciências, matemática, química, física, geografia, etc; aprende aluno e aprende professor. Discutir temas relacionados a alimentação, meio ambiente, sustentabilidade promove a solidariedade, promove a cidadania e a práticas democráticas. Ensina-se ética neste momento, pois desperta a responsabilidade e a conscientização de estar-se em sociedade, noção de que se parte de um grupo e que não se pode ir de encontro a este grupo.

Os professores também destacaram que a forma prática da horta hidropônica de repassar conhecimento de ciências encontra-se uníssona aos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. Método, este, plausível para o acompanhamento e cumprimento dos denominados eixos temáticos propostos pelos PCN's. Os parâmetros curriculares nacionais de ciências elencam como orientação didática a “busca de informações em fontes variadas” significando dizer que o professor de ciências deve buscar repassar o conhecimento de ciências através de trabalho de campo, da experimentação, da leitura, das TIC's; além de ensinar através de projetos. O projeto de horta hidropônica na escola, conforme dados

apurados até aqui, supre estas orientações didáticas, coadunando-se também aos temas transversais através da contextualização.

Constatou-se também através dos dados levantados nesta pesquisa que a horta hidropônica é também um excelente instrumento para a interdisciplinaridade. A atividade interdisciplinar fomentar o buscar conhecimentos, bem como a sua inclusão em outros contextos e a harmonia de conhecimentos diversos que se tocam (FAZENDA, 2008). A interdisciplinaridade deixa explícito o fim dos limites entre as disciplinas. E, em sendo assim, esta atividade multidisciplinar vai garantir uma maior interação do aluno com eles mesmos, com o professor, com as demais disciplinas; enfim, com o conhecimento mais globalizado. Além de que, promove a união escolar em torno de uma meta comum: formação de cidadãos conscientes de que o conhecimento é uno, que os departamentos disciplinares são formas didáticas de socializar conhecimentos, mas que todos estão em constante interação. Os dados sugeridos pelos docentes e discentes participantes da pesquisa apontam para o fato da interdisciplinaridade ser plenamente possível com o projeto da horta hidropônica na escola, complementando o conhecimento de ciências interagindo com as outras disciplinas e outras áreas disciplinares que venham a ser agrupadas para interação. E no contexto da escola apresentado na pesquisa revela-se a constatação do que se propugnado pelos parâmetros curriculares nacionais da disciplina de ciências: que o aluno entenda o mundo dentro de seu contexto individual, mas também como cidadão; e que isso aconteça através de um ensino que o conduza ao mundo do conhecimento científico e tecnológico, desenvolvendo as capacidades de compreender a natureza de forma dinâmica, onde o homem ocupa uma função transformadora e as ciências como meio de produção de conhecimento.

Enfim, após esta análise da horta hidropônica e sua capacidade de ser um eficiente instrumento de ensino das ciências e da interdisciplinaridade pode-se concluir, sim, que é possível que o uso do projeto de horta na escola como ferramenta de repassar conhecimento científico, bem como de integralizar o conteúdo da disciplina de ciências com as mais diversas disciplinas e outros setores da atividade humana.

Há que se salienta que o projeto não é perfeito, e isso foi demonstrado na pesquisa. Existem obstáculos e desafios a serem enfrentados, e os participantes da pesquisa emitem seus respectivos pareceres equacionadores destas barreiras. A falta de verbas para a manutenção do projeto, o afastamento da gestão escolar, a falta de técnicos que acompanhem a horta, juntado à deficiências educacionais, compõe-se o quadro obstaculador. No entanto, ver-se o resultado positivo que foi expressado em dados objetivos: competência e habilidades docentes e discentes alcançados com êxito, majoração das médias avaliadoras dos discentes, o desperta da responsabilidade social, da ética, da solidariedade nos participantes – todos estes dados, objetivamente avaliados, denotam o sucesso de um projeto que, uma vez trabalhado suas deficiências, melhorariam ainda mais o desempenho dos alunos e professores, bem como a performance da escola – pois, mesmo deficiente, foi eficiente em seu intuito educacional de promover o conhecimento e a interdisciplinaridade.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, José. **A interdisciplinaridade no ensino médio: a contextualização pela hidroponia.** Revista Augustos – Rio de Janeiro – Vol.09 – n.18 – Jan/Jun – semestral - 2004

ALBERONI, R. B. **Hidroponia, como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo,** Ed. Nobel, 1998, 102p.

BEZERRA NETO, Egídio; BARRETO, Levy Paes. **As Técnicas de Hidroponia.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Vols. 8 e 9, p.107 – 137, 2011/2012.

BRASIL, Lei nº 11.274, de 06 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2006/lei/l11274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11274.htm). Acesso em: 04 de Janeiro de 2017

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Percepção Pública da Ciência e Tecnologia. Departamento de Popularização e Difusão da C&T. Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social. 2007. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0013/13511.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0013/13511.pdf)>. Acesso em: 01 Setembro. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciência da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1999.

BRITO, M. S. T.; COSTA, M. **Práticas e percepções docentes e suas relações com o prestígio e clima escolar das escolas públicas do município do Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v.15, n.45, p. 500-510, set./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v15n45/08.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

BRITO, S. D. **A botânica no ensino médio: uma experiência pedagógica sob uma perspectiva construtivista.** (Monografia de graduação). UESB/ Vitória da Conquista, 2009.

CALIXTO, Claudiana Dantas; LIMA, Andréia Santos de; RAMALHO, Rossana Cely. **Implantação de uma horta hidropônica como metodologia de ensino em uma escola pública do município de Juarez Távora – PB.** Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD\\_1\\_SA10\\_ID7604\\_31072016171609.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD_1_SA10_ID7604_31072016171609.pdf). Acesso em; 17.jan.2017

CARMELLO, Q.A.C. **Cultivo hidropônico de plantas.** Piracicaba. ESALQ. 1996.

CARTA DE BELGRADO. UMA ESTRUTURA GLOBAL PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 13 A 22 DE OUTUBRO DE 1975. Documento extraído de Educação ambiental e desenvolvimento: documentos oficiais, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental, São Paulo, 1994, Série Documentos, ISSN 0103-264X.

CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. **Cultivo sem solo – hidroponia.** 2ª ed. Jaboticabal: Funesp, 1995.

CASTILHO, F. B. **El uso del Plástico en la Produccion Mundial de Alimentos.** In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PLASTICULTURA, 1, Jaboticabal, 1989. Anais.. Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.1-20.

CASTRO, P.R., **Ecofisiologia da Produção Agrícola. Fotossíntese no Dossel das Plantas Cultivadas.** Asso. Bras. para Pesquisa de Potássio e Fósforo, 1987.

CAVALCANTI, F.J.A. et al. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco.** Recife. Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA. 2008.

CECCANTINI, G. **Os tecidos vegetais têm três dimensões.** *Revista Brasileira de Botânica.* São Paulo. v. 29, n. 2. 2006.

CUNHA, R. M. M. **Ensino de biologia no 2º grau: da competência “satisfatória” a nova competência.** *Educação e Sociedade* 30, p.134-153, 1988.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2007.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. - **Handbook of qualitative research.** London, Sage Publication, 1994. 643p.

DEUS, A. M.; CUNHA, D. E. S. L.; MACIEL, E. M. **Estudo de caso na pesquisa qualitativa em Educação: uma metodologia.** In: Anais VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI. Paraíba, p. 1-12, 2010 Disponível em: <[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.1/GT\\_01\\_14.pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.1/GT_01_14.pdf)>. Acesso em: 19 Outubro 2016.

DONNAN, R. A. **Hidroponia no Mundo**. Disponível em: <<http://kidmais.sites.mol.com.br/boletim3.htm>>. Acesso em: 28 – Outubro – 2016.

FAZENDA, Ivani Catarina A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 7. ed. São Paulo: Loyola, 2008.

FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L.C.P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo Hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 5p. (Boletim técnico, 180).

GABARDO, Cláudia Valéria; HOBOLD, Márcia de Souza. **Início da Docência: investigando professores do ensino fundamental**. Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente. Vol. 03, n. 05, 2011. Disponível em: <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/10/41/1>. Acesso em: 05.Jan.2017.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na educação em ciências**. Pro-Posições [online]. v. 21, n.1, p. 129-148, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v21n1/v21n1a09.pdf>>. Acesso em: 06 Dezembro 2016.

GASPAR, Alberto. **Experiências de Ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2003.

GIANI, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. 2010, 33f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GONSALEZ, M. S. **Cultivar o saber: o uso do tema social horta no ensino de Ciências/UnB**, Brasília, 2013.179 f. (Dissertação).

HERNANDEZ, F. **Por que dizemos que somos a favor da Educação se optamos por um caminho que deseduca e exclui?** In: SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. Tecnologias para transformar a Educação. Porto Alegre: Artmed, 2006.

LABURÚ, C. E., ARRUDA, S. M. **Reflexões Críticas sobre as Estratégias Instrucionais Construtivistas na Educação Científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 4, p. 477-488, Dezembro, 2002.

LAFFIN, M. **A pesquisa nos cursos de ciências contábeis.** *Revista Contabilidade e Informação: conhecimento e aprendizagem*, Ijuí, n. 7, p. 43-49, set./dez. 2000.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing.** 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo. Ceres. 2006.

MARTINEZ, H.E.P. & SILVA FILHO, J.B. **Introdução ao cultivo hidropônico de plantas.** Viçosa. UFV. 2006.

MELLO, Guiomar Namó. **Formação inicial de professores para a educação básica.** SCIELO, São Paulo, Vo. 14, nº 01, 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100012). Acesso em, 10.Jan.2017.

MÉNDEZ, M. M. A.; **La ciencia de lo cotidiano.** *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, Cadiz, v.1, n. 2, p. 109-121, 2004. Disponível em: <[www.apaceureka.org/revista/Volumen1/Numero\\_1\\_2/LACIENCIADELOCOTIDIANO2.pdf](http://www.apaceureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/LACIENCIADELOCOTIDIANO2.pdf)>. Acesso em: 03. Novembro. 2016.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO E DO DEPORTO /DF: Parecer sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1997. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCB0397.pdf>. Acesso em 17 set. 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais – Introdução. Brasília,v.1, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais. Brasília, v.4, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília,1999.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais, São José dos Campos, v. 1, 2000.

MORAES, C.A.G. **Hidroponia: Como cultivar tomates em sistemas NFT.** Disk editora, São Paulo, 1997, 141p.

NAKAHATA, Erika. **O mundo da hidroponia.** Guia Prático para professores do ensino fundamental I. 2010. Disponível em <<http://revistaguiafundamental.uol.com.br/professores-atividades/80/artigo191826-1.asp>>. Acesso em : 13 de outubro de 2016.

OLIVEIRA, Jorge B. Cultivo Hidropônico de Hortaliças visando a alta Eficiência Nutricional. **II Simpósio Paulista sobre nutrição de plantas aplicada à sistemas de alta produtividade: Diagnose foliar em hortaliças.** 2010. São Paulo. **Palestra.** 2010.

OLIVEIRA, Rayane Silva; SILVA, Danessa Rafaella; SILVA, Gustavo V F. **Hidroponia: um sistema para diversificar a forma de produção no sertão de alagoas.** Disponível em: [http://www.inovarse.org/sites/default/files/T14\\_0244\\_0.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T14_0244_0.pdf). Acesso em: 17.Jan.2017

PAVIANI, Jayme. **Interdisciplinaridade: conceitos e definições.** 2.ed. Caxias do Sul, RS: Educs. 2008.

PESTANA, Marisbela; CORREIA, Pedro. **Cultura em sistema hidropônicos.** Algarve. 2012.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: Resgatando a função do ensino de CTS.** Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em: [http://alexandria.ppgect.ufsc.br/numero\\_1/docs/WILDSON.pdf](http://alexandria.ppgect.ufsc.br/numero_1/docs/WILDSON.pdf) Acesso em: 19 de Agosto. 2016.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de Botânica sobre o ensino e a formação de professores** (Tese de Doutorado). São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - Departamento de Botânica. 208p. 2013.

SILVA, M. G. L.; NÚÑEZ, I. B. **Instrumentação para o Ensino de Química II - O contexto escolar, o cotidiano e outros contextos.** Programa Universidade a Distância, UNIDIS Grad. Aula 03. Natal: UFRN, 2007. Disponível em: <<http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/187.pdf>>. Acesso em: 04 Dezembro.2016.

SOARES, T. M. et al. **A expectativa do professor e o desempenho dos alunos. Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 157-170, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v26n1/a18v26n1.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

SOUSA, Jhanislei; TANJI, Jéssica; MACHADO, Beatriz. **A influência da dinâmica de grupo no ambiente escolar do ensino fundamental.** Anais Eletrônico VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar - CESUMAR – Centro Universitário de Maringá. Editora CESUMAR. Maringá – Paraná – Brasil. 2011.

SMITH, K.A. **Experimentação nas Aulas de Ciências.** In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no**

**Ensino Fundamental: O conhecimento físico.** 1. ed. São Paulo: Editora Scipione.1998. p. 22-23.

RESH, H.M. **Hydroponic Food Production.** Santa Bárbara–Califórnia. Woodbridge Press Pub. Co.. 2000.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002

TEIXEIRA, Beatriz de Basto: **PCN do ensino fundamental: Realidade ou letra morta? Minas Gerais, 1998.** Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/26/trabalhos/beatrizdebastoteixeira.rtf>. Acesso em 17 set. 2016.XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e 3VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba

TRIVELATO, S. L. F. **Um Programa de Ciências para Educação Continuada.** In: CARVALHO, A. M. P. (Coord.) Formação Continuada de Professores: uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p. 63-85. 2003.

VIEIRA, Izabel M. A; **A autoavaliação como instrumento de regulação da aprendizagem.** Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Supervisão Pedagógica. Universidade Aberta, Lisboa, 2013.

VIEIRA, Tarcísio S. **Uso da tecnologia de hidroponia como ferramenta no ensino de química e na promoção da educação ambiental.** I jornada de ciências e tecnologia do IFTO. 2009. Tocantins. **Anais.** 2009.

VILLANI, Alberto and PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. **Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências.** Rev. Fac. Educ. [online]. 1997, vol.23, n.1-2, pp.-. ISSN 0102-2555. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-25551997000100011>.

SITES:

<http://www.edcentaurus.com.br/materias/granja.php?id=3131>

<http://cannacultura.blogspot.com.br/2011/11/guia-de-cultivo-hidroponico-aeroponico.html>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Estufa\\_Hidroponica\\_imagem\\_externa.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Estufa_Hidroponica_imagem_externa.jpg)

<https://www.portaleducacao.com.br/educacao/artigos/49573/importancia-da-interdisciplinaridade-no-processo-de-aprendizagem>

[http://apl.unisuam.edu.br/augustus/pdf/ed18/rev\\_augustus\\_ed\\_18\\_02.pdf](http://apl.unisuam.edu.br/augustus/pdf/ed18/rev_augustus_ed_18_02.pdf)

**ANEXOS**

Figura 04 – Mudas recém saídas do berçário



Figura 05 – A engorda



Figura 06 – Alunos preparando as mudas – saindo da germinação para o berçário



Figura 07 – Preparo da solução nutritiva



## **APÊNDICES**

### **QUESTIONÁRIO 01**

#### **APLICADO AO CORPO DISCENTE**

ALUNO – nº \_\_\_\_\_.

DATA: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2016.

1. Informe a sua Idade: \_\_\_\_\_.
2. Informe o seu Sexo: \_\_\_\_\_.
3. Identifique seu ano do Ensino Fundamental: \_\_\_\_\_ ano.
4. O que motivou você a participar do projeto de horta na escola?

---

---

---

---

5. O que você acha sobre o Projeto de Hidroponia na Escola?

---

---

---

---

**5.1. Vantagens?**

---

---

---

---

**5.2. Desvantagens?**

---

---

---

---

**5.3. Cite correlações o que você está estudando em sala com e a prática no projeto de hidroponia?**

---

---

---

---

---

**5.4. Pareceres:**

5.4.1. Aprova: Sim ( ) ou não ( ).

5.4.2. Contribui com seu conhecimento na disciplina de ciências.

5.4.3. Sim ( ) ou não ( ).

5.4.4. Suas avaliações melhoraram.

5.4.5. Sim ( ) ou não ( ).

6. Qual a sua média das notas avaliativas na disciplina de ciências?

7. Sugestões e considerações do aluno sobre o projeto:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**QUESTIONÁRIO 02**

**APLICADO AO CORPO DOCENTE**

**PROFESSOR – 01.**

**DATA:** \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2016.

**1 Qual a sua Faixa de idade? \_\_\_\_\_.**  
**Até 22 anos de idade ( ); Entre 22 e 30 anos de idade ( );**  
**Entre 30 e 35 anos de idade ( ); Entre 35 e 40 anos de idade ( );**  
**Entre 40 e 45 anos de idade ( ); Acima de 50 anos de idade ( )**

**2 Informa seu**  
**sexo:** \_\_\_\_\_

**3 Quantos anos de experiência docente?**  
\_\_\_\_\_

**4 Grau de Formação acadêmica.**

**4.1. Graduação ( )**

**4.2. Especialização( )**

**4.3. Mestrado ( )**

**4.4. Doutorado ( )**

**4.5. Outras?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5 Qual(is) a(s) disciplina(s) que você ministra na escola?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6 Qual seu posicionamento pedagógico sobre o Projeto de Hidroponia na Escola?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6.1. Vantagens?**

---

---

---

**6.2. Desvantagens?**

---

---

---

**6.3. Cite correlações de seu conteúdo programático e a prática no projeto de hidroponia?**

---

---

---

**6.4. Pareceres:**

**6.4.1. Aprova: Sim ( ) ou não ( ).**

**6.4.2. Contribui com o conhecimento discente do conteúdo programático de sua disciplina?  
Sim ( ) ou não ( ).**

**7 Quantos alunos de sua disciplina participam do Projeto de Hidroponia? \_\_\_\_\_.**

**7.1. Você consegue detectar um crescimento diferenciado no conhecimento do aluno participante do projeto daqueles não participantes?**

**Sim ( ) ou não ( ).**

**Gradue este crescimento:**

---

---

---

---

**8 Qual a média das notas avaliativas de seus alunos por turma?**

---

**9 Qual a média das notas avaliativas dos seus alunos participantes do projeto de hidroponia por turma?**

---

**10 Sugestões e considerações do docente:**

---

---

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**PRODUTO EDUCACIONAL:**

**BLOG NO ENSINO DE BIOLOGIA: HORTA EDUCATIVA**

**Mestranda: MARIA ROSILENE CECIANO LIMA**

**FORTALEZA**

**2017**

## Introdução

O uso das TICs (Tecnologia de Informação e Comunicação) na educação ganhou grandes proporções a partir do início da década passada quando os educadores perceberam que não poderiam subestimar essas ferramentas frente ao grande interesse dos alunos com a evolução rápida dos meios digitais, principalmente aqueles acessados pelo uso de telefones celulares. Para Cantini et al. () “o professor, como agente mediador no processo de formação de um cidadão apto para atuar essa sociedade de constantes inovações, tem como desafio incorporar as ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem”.

Dentre as TICs, os weblogs ou simplesmente blog tem-se destacado pelo crescente uso instrumental e pedagógico dessa tecnologia na apropriação do conhecimento assim como na transposição didática por docentes das mais diversificadas disciplinas.

De acordo com Mantovani (2006) *apud* SCHWEDER e MORAES (2013), “o blog é um tipo de publicação on-line que se apresenta na forma de uma página web atualizada frequentemente, como um jornal que segue uma linha de tempo com um fato após o outro”.

O blog deve ser atualizado por meio de posts contendo data e horário de postagem. A atualização do blog só pode ser feita pelos autores. Como os programas permitem o cadastro de diferentes participantes, a assinatura do post identifica quem o redigiu a partir do login utilizado.

Silva e Albuquerque (2009) *apud* PONTES E CASTRO FILHO (2011) classificaram os blogs educacionais em cinco categorias, a saber: blogs de professores; utilizado para publicar orientações, textos, vídeos, imagens, animações, referências bibliográficas ou links; blogs de alunos, que funcionam como portfólios reunindo suas produções que são utilizados pelos professores como instrumentos de avaliação; blogs de instituições educativas,

voltados à divulgação do trabalho desenvolvido e à autopromoção; blogs de projetos educativos, destinados à produção e socialização de conhecimentos sobre temas específicos; e blogs de grupos de pesquisa, que são como ‘colégios invisíveis’ reunindo pessoas de comunidades científicas diversas para interlocução, articulação de suas pesquisas, divulgação, análise de resultados e avaliação de textos.

O produto desse trabalho consiste na criação e manutenção de um blog enquadrado na categoria de projetos educativos no qual é compartilhada a criação de uma horta hidropônica numa escola pública de ensino fundamental e médio no estado do Ceará.

### **Hidroponia**

A Hidroponia é a técnica de cultivar plantas sem a utilização do solo, onde as raízes recebem uma solução nutritiva equilibrada, contendo elementos essenciais que a planta precisa para o seu crescimento. Esse sistema também é conhecido como cultura sem solo (Graves, 1983; Jensen e Collins, 1985; Resh, 1996, apud Furlani et. al., 1999).

Aplicada à educação, a hidroponia abre possibilidades para se trabalhar a interdisciplinaridade à medida que o discente acompanha o crescimento do vegetal ele é instigado a trabalhar conceitos de matemática na construção de gráficos, geografia, história e ciências além de estimular o interesse por outras áreas de conhecimento.

Um projeto de hidroponia foi desenvolvido em uma escola pública municipal de ensino fundamental do município de Horizonte-Ceará. Uma horta hidropônica é desenvolvida desde o primeiro ano do ensino fundamental até o nono ano do ensino fundamental constituindo espaço para aplicar conteúdos em qualquer série. Nesse processo, cultivam-se vegetais sem uso de solo, sendo fundamental que as plantas permaneçam em contato com uma solução nutritiva em meio aquoso. Para isto, são construídas estruturas diferentes ou

extratos inertes sendo o abastecimento da água e nutrientes realizados pela circulação dessa solução nutritiva pelas raízes.

As atividades proporcionam uma oportunidade para trabalhar em grupos onde o aluno será capaz de verificar e entender a experiência dos outros, integrarem-se ao grupo, dividir materiais, elogiar e sentir seu trabalho valorizado.

### **Objetivos do blog**

O objetivo principal da criação desse blog é compartilhar com professores do ensino fundamental e médio relatos de experiência de professores e alunos que participaram de um projeto de construção de uma horta hidropônica em uma escola pública do estado do Ceará.

Evidenciar a importância do projeto para uma transposição didática mais contextualizada e para a multiplicidade do conhecimento por meio de um aprendizado interdisciplinar.

### **Objetivos do projeto de hidroponia**

#### **Objetivo geral**

Utilizar a implantação de uma horta hidropônica numa escola como instrumento facilitador de conhecimento e conscientização social do seu corpo discente capacitando-o a promover o desenvolvimento social sustentável, respeitando a natureza e encontrando soluções para a satisfação das necessidades humanas. Um ser conscientizado, conhecedor e responsável, um ser ético.

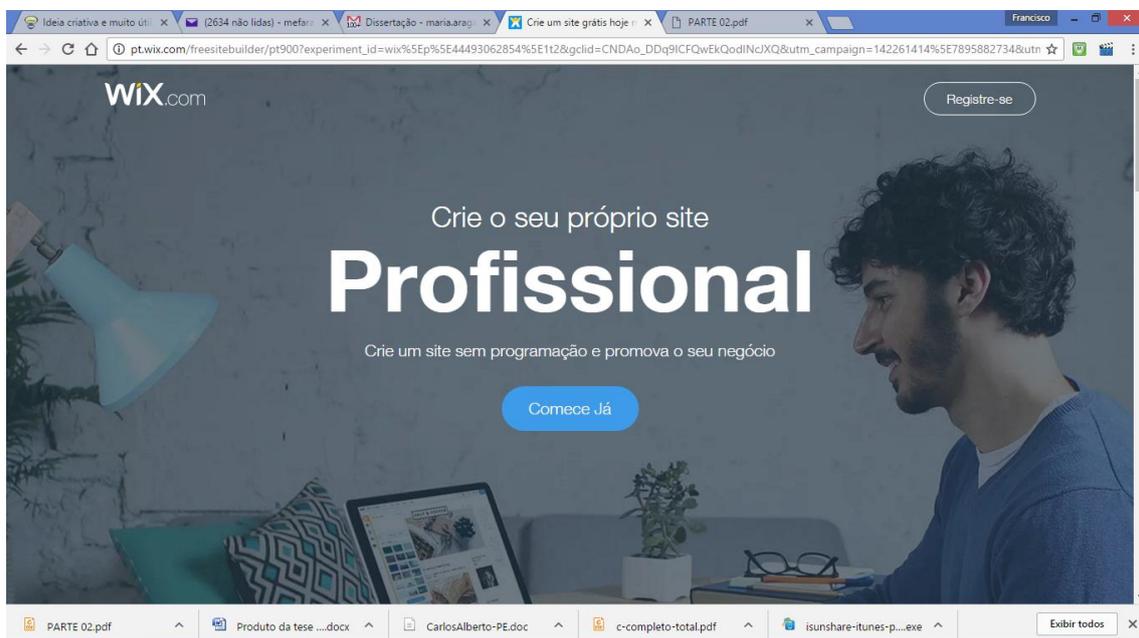
#### **Objetivos específicos**

- Trabalhar o projeto de maneira interdisciplinar à medida que os alunos se conscientizem da importância de outras disciplinas como matemática, geografia e física na implantação do projeto;

- Expor a hidroponia como uma técnica de desenvolvimento das plantas sem o uso do solo;
- Reconhecer na hidroponia um importante instrumento para se atingir a sustentabilidade uma vez que vários setores da atividade agrícola podem ser desenvolvidos sem degradar o meio ambiente
- Conscientizar para o não desperdício de espaço, água, energia e alimentos;
- Melhorar o nível de socialização do aluno assim como seus hábitos alimentares, visando uma boa qualidade de vida.

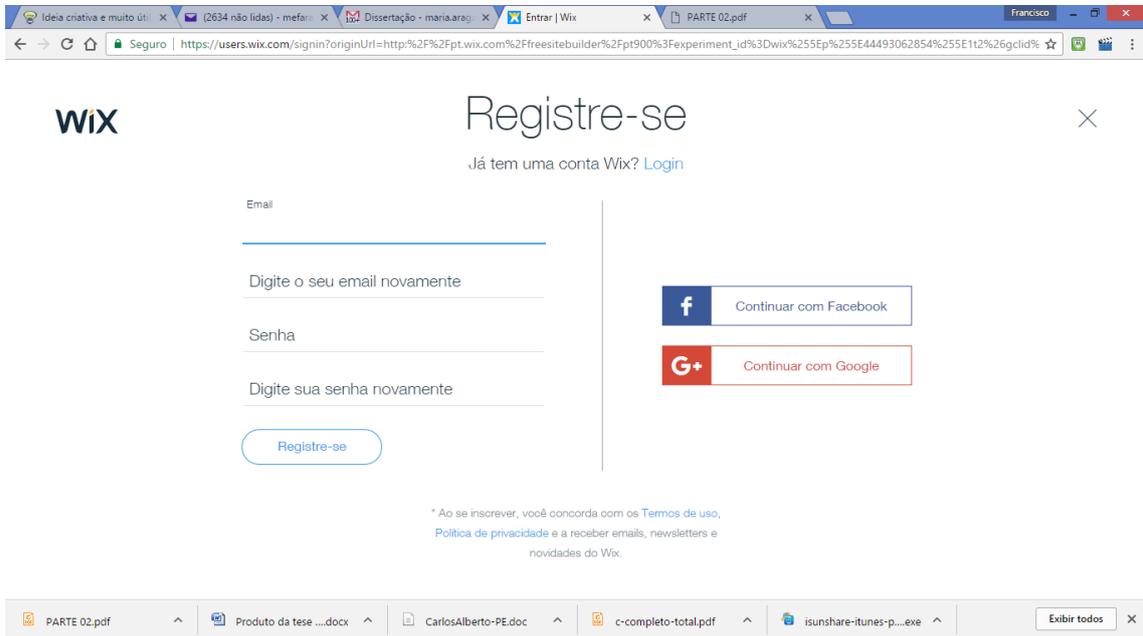
### **Construção do blog**

O blog foi construído por meio do Wixsite, um site que permite qualquer pessoa física ou jurídica a criar seu blog gratuitamente. O site permite também a alimentação contínua do blog.

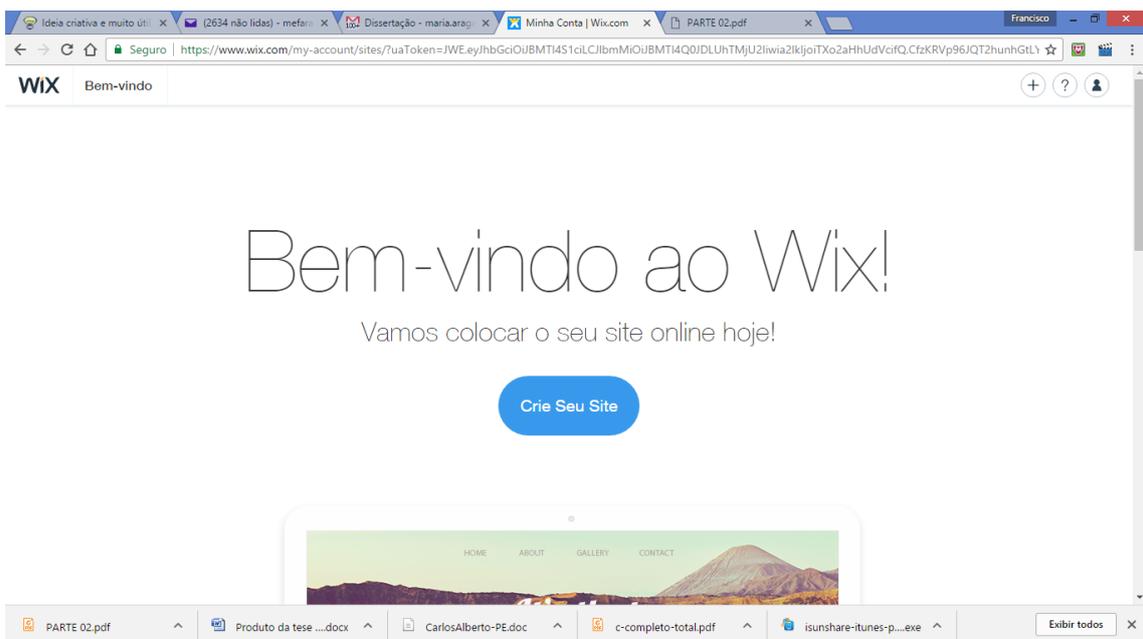


Primeiramente você deve registrar-se para ter acesso à página. Portanto, você deverá colocar seu email, em seguida confirmar o email e criar uma senha, que pode ser de seis dígitos ou mais. O site não pede para

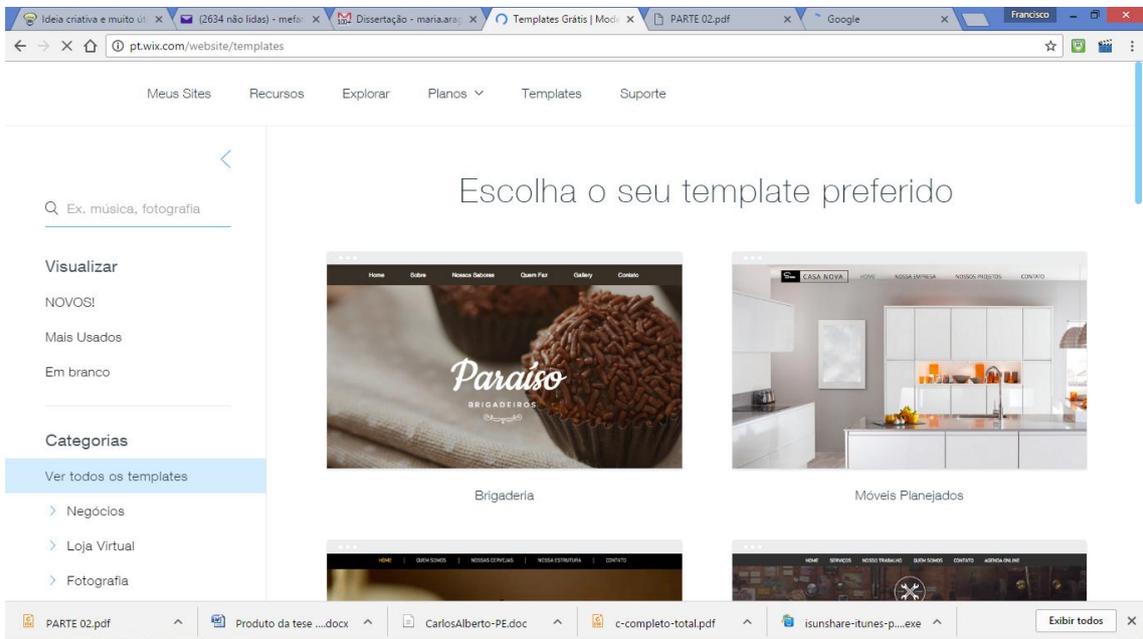
misturar número letra maiúscula etc. Após confirmar a senha você aperta login e acessa ao conteúdo da página.



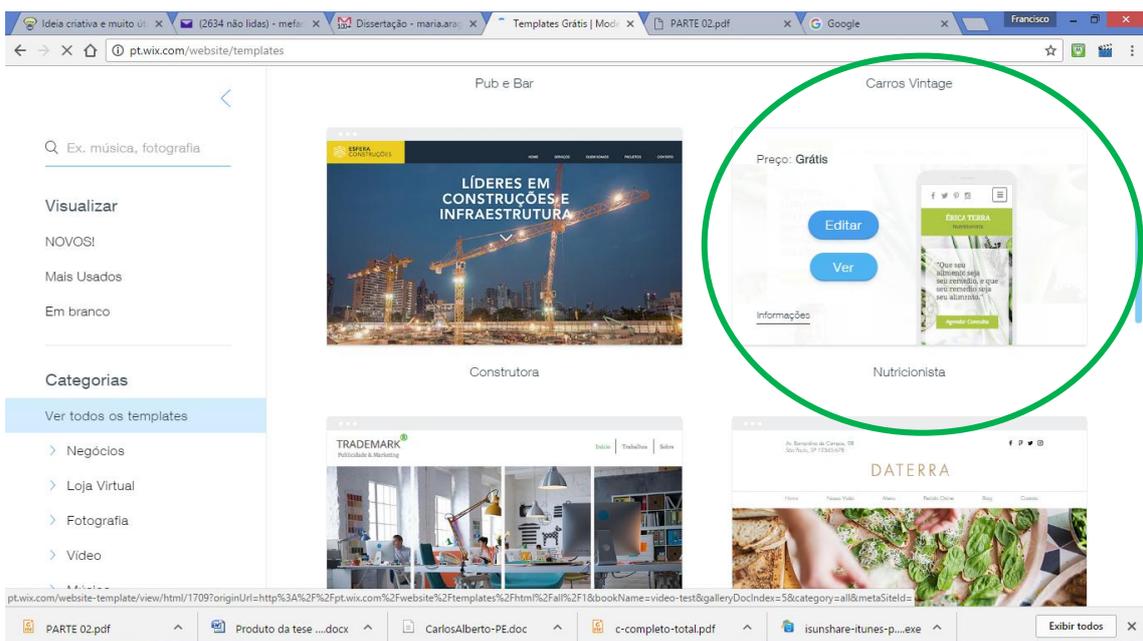
Desse modo, você acessará a página seguinte onde encontrará o ícone crie seu site.



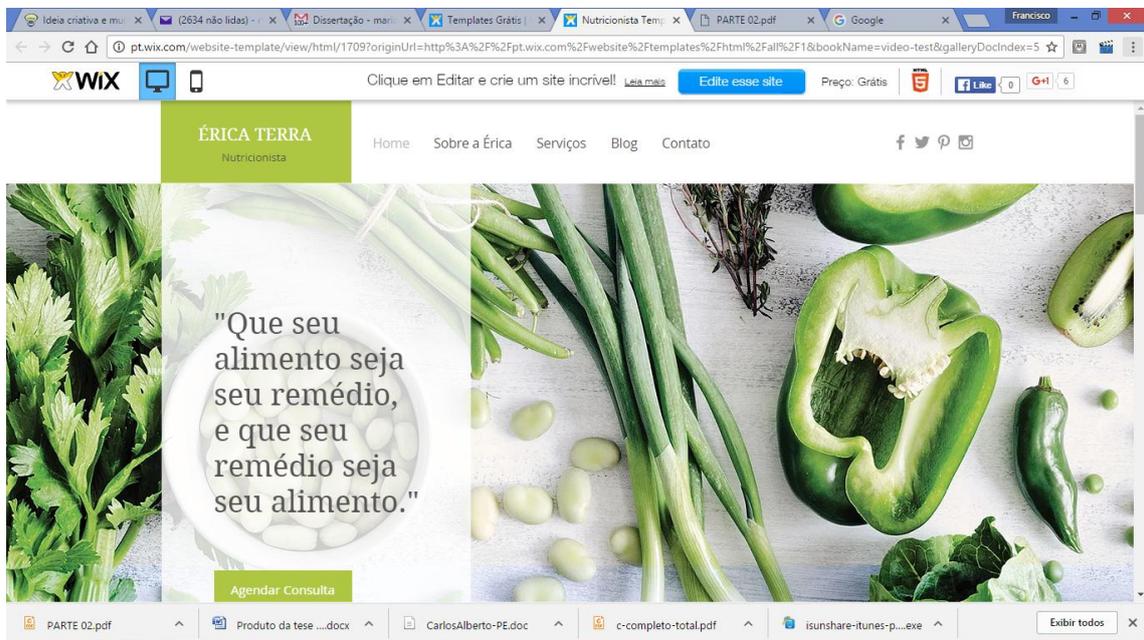
Na página seguinte você disporá de vários modelos (templates) e poderá escolher aquele que melhor se adequa ao tipo de blog que você pretende criar.



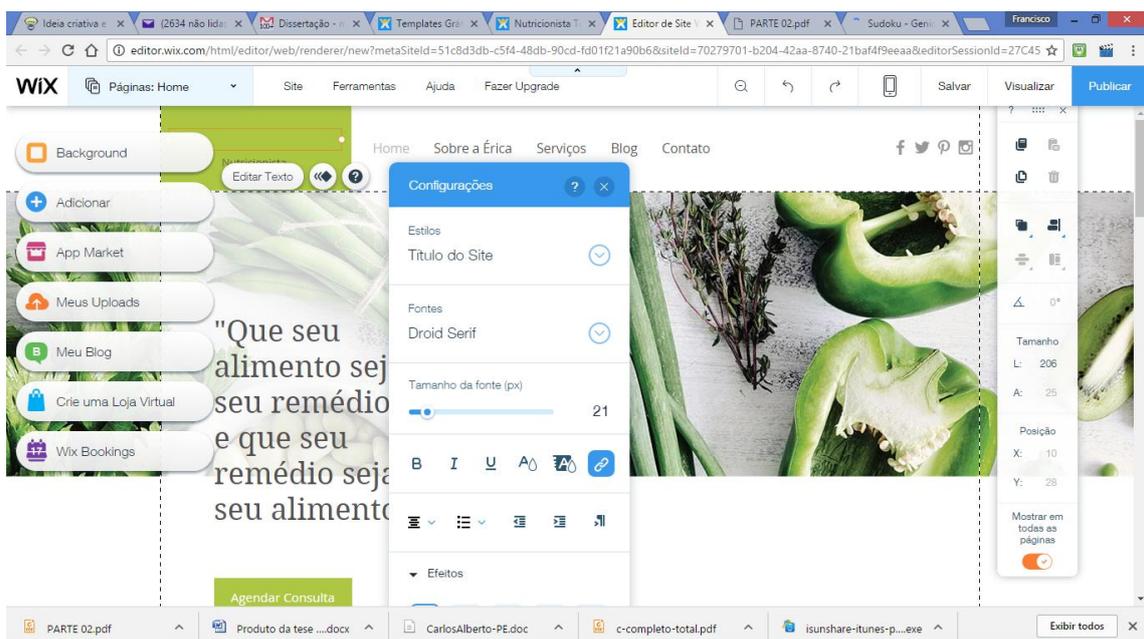
Escolha o modelo e clique na tecla “ver”



Quando o modelo se abrir você pode clicar “edite esse site” e usar toda sua criatividade para criação do seu blog.



Você poderá adicionar texto



Desse modo, foi criado o blog Horta Educativa que pode ser acessado pelo endereço: <https://rosiceciano.wixsite.com/meusite>.

Esta é a página inicial do blog, cujo título envolve a temática HORTA EDUCACIONAL.



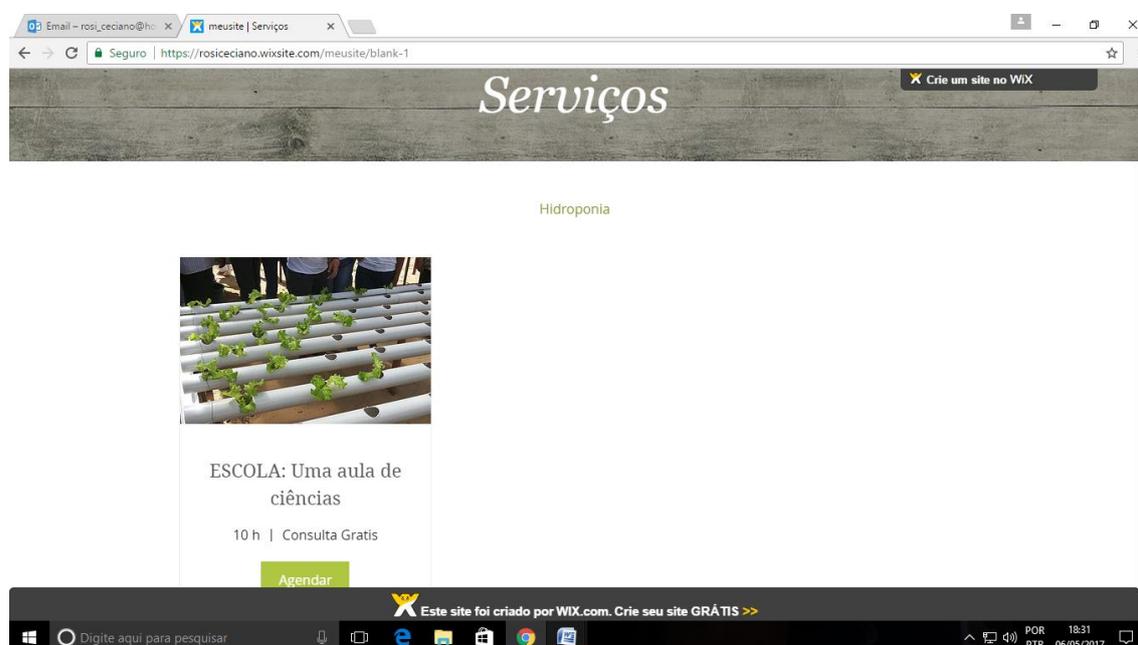
Acima, ao lado do link “home”, tem o link “Sobre a horta na escola”.



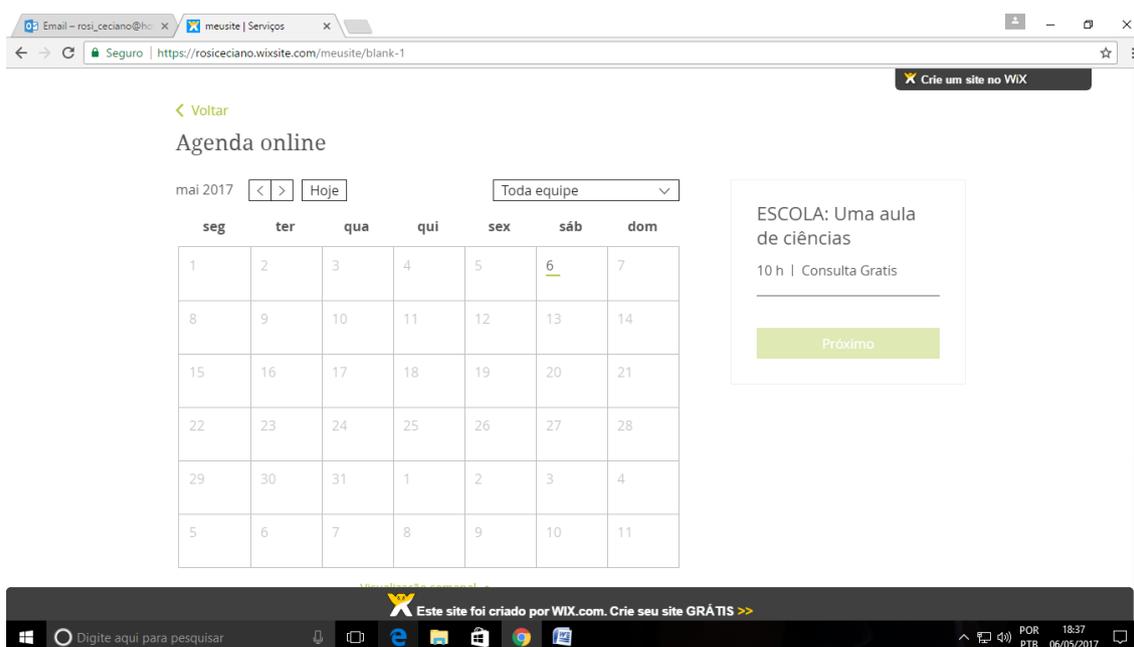
Neste espaço há a exposição de texto à direita onde se explica a horta hidropônica, suas características, suas fases de construção passo-a-passo, bem como sua importância na interdisciplinaridade e contextualização no ambiente escola. Tal texto vem acompanhado de referenciais teóricos na área.

Abaixo e à esquerda, com papel de fundo cinza escuro, acompanha um outro texto onde se apresentam opiniões de alunos e professores sobre as vantagens da horta hidropônica como ferramenta didática para o ensino das ciências.

Mais à esquerda no link “Serviços”



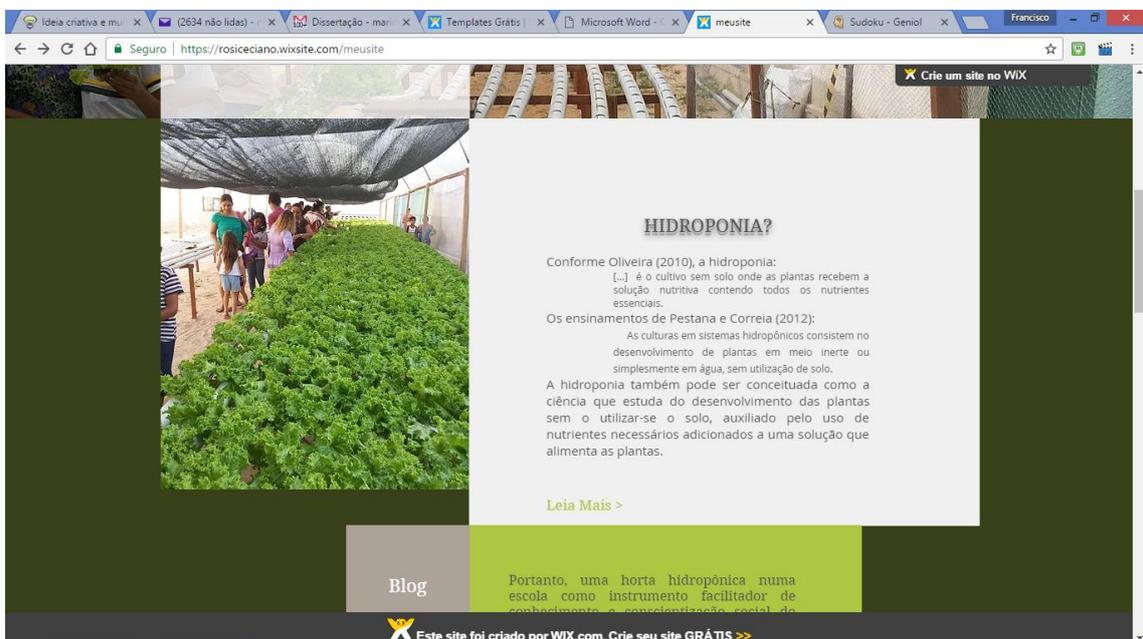
Neste espaço se deixou ao usuário agendar uma aula de ciências com o uso da horta hidroponia. Ao clicar no link “agendar”, abrirá uma página com um calendário onde o usuário poderá trabalhar um cronograma semanal para o uso da horta hidropônica como ferramenta de ensino. Veja-se na figura seguinte.



Este serviço (aula com a hidroponia) está descrito no link seguinte “blog” (à esquerda), que ao ser clicado aparecerá um texto onde se explicar um passo-a-passo de uma aula interativa com a horta hidropônica, veja-se:



Voltando a tela inicial “home”, e deslizando o cursor para baixo, cera que existe um texto onde se explicita tudo sobre a hidroponia, seu conceito, suas fases de criação, etc.



O usuário poderá também desfrutar de várias fotos que denotam as vantagens e características da horta hidropônica como atividade de aprendizagem. Tais fotos foram documentadas no dia-a-dia das aulas práticas, onde alunos se interagem entre si, com professores, numa harmônico convívio educacional, presentes a solidariedade, a participação, a aprendizagem, características impares de uma atividade discente-docente numa aula especial de ciências.



Diante do todo o exposto, respectivo produto de dissertação cumpre seu objetivo citado no início deste texto expositivo quando expõe de forma didática, ilustrativa e interativa a possibilidade de se usar a horta hidropônica num ambiente escolar como ferramenta didática para o ensino das ciências.

## REFERÊNCIAS

ALBERONI, R. B. **Hidroponia, como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo**, Ed. Nobel, 1998, 102p.

BALTAZAR, N. & GERMANO, J. **Os weblogs e a sua apropriação por parte dos jovens universitários. O caso do curso de Ciências da Comunicação da Universidade do Algarve**. Prisma.com – Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC. n. 3. on line.Out. 2006< [http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/1\\_neusa\\_baltazar\\_e\\_joana\\_germano\\_prisma.pdf](http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/1_neusa_baltazar_e_joana_germano_prisma.pdf)> ISSN 1646 3153. Acesso em 20 out. 2010.

BARRO, M. R., FERREIRA, J.Q. & QUEIROZ, S. L.. **Blogs: Aplicação na Educação em Química**. Química Nova na Escola. N. 30, Nov. 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/03-EQM-5108.pdf>>. Acesso em 20 Out. 2010.

BEZERRA NETO, Egídio; BARRETO, Levy Paes. **As Técnicas de Hidroponia**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Vols. 8 e 9, p.107 – 137, 2011/2012

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

FAZENDA, Ivani Catarina A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 7. ed. São Paulo: Loyola, 2008.

FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L.C.P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo Hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 5p. (Boletim técnico, 180).

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo. Editora 34. 1999.

MARTINEZ, H.E.P. & SILVA FILHO, J.B. **Introdução ao cultivo hidropônico de plantas**. Viçosa. UFV. 2006.

VIEIRA, Tarcísio S. **Uso da tecnologia de hidroponia como ferramenta no ensino de química e na promoção da educação ambiental**. I jornada de ciências e tecnologia do IFTO. 2009. Tocantins. **Anais**. 2009.