

## **Horta como ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem num contexto interdisciplinar**

### **Resumo**

Este trabalho consistiu na investigação da construção de uma horta, numa escola localizada no município de Vila Velha-ES, sendo utilizada como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem. As atividades de nivelamento consistiram em 04 etapas, sendo elas aplicadas às aulas teóricas e práticas onde foram discutidas as definições fundamentais para o entendimento do objeto de pesquisa. Entre elas: aula sobre a horta; aula sobre substâncias presentes nas plantas medicinais e hortaliças; métodos de validação; métodos de escrita e preparação de material técnico. Ao todo, foram desenvolvidas 13 práticas experimentais para o ensino de matemática, física, biologia e um jogo didático de dominó. A partir disso, foram produzidas 13 sequências didáticas para aplicar as práticas experimentais. Os resultados demonstraram que a utilização de horta em ambiente escolar pode ser uma ferramenta capaz de tornar o ensino, das disciplinas participantes, mais significativo e viabilizar o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave: sequência didática, horta, plantas medicinais, ensino de ciências, língua portuguesa, experimentação.**

## **Garden as a facilitator of the learning process in an interdisciplinary context**

### **Abstract**

The paper aimed to investigate a school communitarian garden construction, located at Vila Velha city of Espírito Santo State. It has been used as a tool to facilitate teaching-learning process. Some leveling activities applied into theoretical and practical discussions that are fundamental to the research objectives were made and consisted in four steps: classes about gardening, another about substances present in medicinal plants and vegetables, validation methods and, finally, preparation of didactical material and writing methods. It has been developed 13 practical classes for teaching Math, Physics, and Biology and, plus a didactic domino game. From that, 13 Didactic Sequences has been made. Results demonstrate that gardening in schools can be used and are capable of having significant meaning, in cited disciplines, to make feasible the teaching-learning process.

**Keywords: Didactic Sequences, Gardening, Medicinal Plants, Science teaching, Portuguese language, Experimentation.**

### **Introdução**

O ensino das Ciências no Brasil não se apresenta de forma satisfatória, conforme pode se observar pelas notas dos estudantes obtidas no Programme for International Student

Assessment (Pisa) - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (BRASIL, 2016). Nas provas de Ciências, o Brasil obteve 405 pontos, correspondente ao posto 59 entre os 65 países participantes. No PISA anterior, o de 2009, os resultados foram idênticos, 405 pontos, o que evidencia um não avanço, significativo, no ensino das Ciências. Nessa disciplina, a média dos países de OCDE foi de 501 pontos, estando o Brasil abaixo da média dos países participantes (OECD, 2012). O desempenho dos alunos brasileiros ainda indicou que o ensino de ciências não é por meio da aprendizagem significativa, pois a maioria (55,3%) dos alunos brasileiros alcança apenas o nível 1(um) de conhecimento, não sendo capazes de associar o que é ensinado com o seu cotidiano (BRASIL, 2016). Papalia; Olds (2000) afirmam que para estabelecer se houve ou não aprendizagem é preciso que as mudanças ocorridas sejam relativamente permanentes. Existem, pelo menos, sete fatores fundamentais para que tal aprendizagem se efetive, são eles: saúde física e mental, motivação, prévio domínio, amadurecimento, inteligência, concentração ou atenção e memória. A falta de um desses fatores pode ser a causa de insucessos e das dificuldades de aprendizagem. Sabemos que, para uma aprendizagem significativa, utiliza-se de recursos didáticos, como experimentação, exibição de vídeos e visitas técnicas para obtenção de resultados positivos no ensino de ciências. Esses recursos podem estar inseridos em uma sequência de ensino que explore a curiosidade espontânea e intensa do educando e do educador. O maior desafio do professor é tornar o ensino de ciências significativo e interessante, capaz de proporcionar ao estudante a construção de seu conhecimento científico. Em recente estudo, realizado pelo Instituto Ayrton Senna em parceria com o The Boston Consulting Group, foi evidenciado que há uma carência de incentivos formais e a baixa aplicabilidade do conteúdo das ações oferecidas estão entre os principais desafios da formação continuada no Brasil (OUCHANA, 2014). A pesquisa destacou que as ações "customizadas e práticas" que ocorreram foram as mais eficazes e utilizadas dentre as redes de ensino nacionais e estrangeiras consideradas referência em educação (OUCHANA, 2014). Estes dados indicam que a utilização de plantas medicinais, frutas e condimentos e uma horta onde se possa cultivar tais plantas pode se tornar uma ferramenta prática e eficiente para o ensino de ciências. Corroborando com o estudo citado, nosso grupo desenvolveu, recentemente, um método alternativo para identificação de polifenóis usando suco de caju como ferramenta facilitadora para o ensino de ciências (DIAS et al., 2014). O método pode ser incluído de forma eficiente em uma sequência didática de química para o ensino médio. A aplicabilidade do método alternativo para identificação de taninos em turmas do ensino médio foi evidenciada, pois quando a prática experimental foi inserida em uma sequência pedagógica, o processo de ensino aprendizagem se tornou mais interessante, lógico e fácil para os estudantes. O trabalho evidenciou que é possível utilizar a experimentação como prática pedagógica a fim de tornar o processo de ensino de química mais fácil e prazeroso (DIAS et al., 2014). Faz-se necessário ressaltar ainda que esta prática, quando realizada com materiais alternativos e de baixo custo, como água oxigenada e sulfato ferroso, se torna mais completa, pois também é possível realizá-la em escolas que não tenham acesso aos reagentes químicos. A aula diferenciada exige conhecimento prévio e explanação anterior para atingir o resultado esperado do educando, bem como do educador que busca além da sala de aula, para transmitir o conhecimento de forma a instigar e encantar, pois segundo Assmann (1998, p. 18), é preciso “reencantar a educação”. O autor, preocupado principalmente com o aspecto pedagógico da questão da qualidade na educação, deixa claro que “o cerne do processo pedagógico deve ser visto nas experiências de aprendizagem que são vividas como algo que faz sentido e é humanamente gostoso”. As sensações que o estudo de ciências traz, favorece a troca de experiências entre educador-educando e aprimora o conhecimento a partir das reações que se pode provocar nos educandos. Neste mesmo

contexto, a construção de uma horta no ambiente escolar funciona como uma estratégia capaz de promover estudos, pesquisas, debates entre outros (COSTA et al., 2010). Neste sentido, a experiência sensorial de frutas e vegetais pode ser empregada como ferramenta alternativa no ensino de matemática, química orgânica, física, português no contexto do ensino de ciências. Pois, tamanho das plantas e seus diferentes formatos, suas formas de crescimento, seus nomes científicos e o odor das plantas, o gosto adocicado, a sensação de adstringência, o sabor azedo, as colorações diversas como amarelo, verde e azul, respectivamente creditadas ao óleo essencial, açúcares, taninos e flavonóides são características organolépticas provocadas por constituintes químicos (MONTEIRO et al., 2005). A identificação destes constituintes pode ser uma ferramenta para o ensino de ciências com abordagem química, física, da matemática e língua portuguesa. Dessa forma, faz-se necessário elaborar sequências didáticas pedagógicas que despertem a curiosidade dentro do indivíduo, fazendo-o almejar pelo saber. Para a construção destas sequências didáticas, a elaboração de práticas experimentais com materiais alternativos é também um instrumento facilitador para que as mesmas sejam efetivamente empregadas no dia-a-dia da sala de aula. Assim, pretende-se oferecer novas alternativas, simples e de custo reduzido, para aperfeiçoar o processo de ensino de ciências e língua portuguesa.

## **Objetivos Propostos**

### **Objetivo geral**

Investigar a construção de uma horta no ambiente escolar, como ferramenta pedagógica do processo de aprendizagem num contexto interdisciplinar.

### **Objetivos específicos**

- Desenvolver práticas experimentais para o ensino de matemática, física, biologia e língua portuguesa, a partir de plantas cultivadas na horta escolar (plantas medicinais, hortaliças e frutas);
- Produzir e validar Sequências Didáticas (SD's) e aplicar os métodos alternativos de identificação de produtos naturais nas disciplinas de matemática, química, biologia, física;
- Verificar mudanças de postura de aprendizagem dos discentes em relação aos conteúdos de caráter científico.

## **Metodologia**

Na etapa metodológica foram realizadas atividades de nivelamento de conhecimento, na qual foram aplicadas as aulas teóricas e práticas para viabilizar o processo, como se descreve a seguir:

**ETAPA 1: AULAS SOBRE O TEMA HORTA:** Tema 1: Definição e diferenciação entre Horta medicinal, Horta e Horto, critérios de seleção (4 h); Tema 2: Tipos de solo, adubação, manejo, irrigação (6 h); Tema 3: Preparo de mudas, cuidados especiais, plantio de mudas, cuidados (6 h); Tema 4: Introdução às boas práticas de cultivo (6 h); **ETAPA 2: AULAS SOBRE SUBSTÂNCIAS PRESENTES NAS PLANTAS MEDICINAIS E HORTALIÇAS:**

Tema 5: Introdução à fotossíntese, metabolismo vegetal primário e secundário (8 h); Tema 6: Classe de substâncias (produtos naturais) presentes nos chás, nas hortaliças e as formas clássicas de identificação destas substâncias (10 h); Tema 7: Introdução a Cálculos de custo (6 h); Tema 8: Introdução ao método científico (6 h); Tema 9: Introdução às boas práticas de laboratório (6 h); ETAPA 3: MÉTODOS DE VALIDAÇÃO: Tema 10: Introdução à compilação de resultados empregando Excel (6 h); Tema 11: Introdução à preparação e interpretação de gráficos e resultados (6 h); ETAPA 4: MÉTODOS DE ESCRITA E PREPARAÇÃO DE MATERIAL TÉCNICO: Tema 12: Revisão da norma culta de escrita da língua portuguesa (6 h); Tema 13: Escrita empregando termos técnicos em língua portuguesa (4 h); Tema 14: Introdução à preparação de relatórios técnicos (4 h); Tema 15: Preparação de roteiros de aula prática (6 h); Consolidar a horta na Escola Estadual de Ensino Médio e Fundamental Agenor de Agenor de Sousa Lé com espécimes de plantas medicinais e hortaliças durante os 24 meses do presente trabalho.

Foi realizada uma visita técnica na Fazenda Experimental Engenheiro Agrônomo Reginaldo Conde do Incaper, com a participação de todos os bolsistas juniores, mestrados dos programas de pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF) e em Assistência Farmacêutica (PPGASFAR) e graduandos do curso de farmácia da UVV. Na ocasião, a TV Ambiental esteve presente e entrevistou os bolsistas, os professores presentes e os pesquisadores do Incaper.

## Resultados e Discussões

Durante as etapas estabelecidas no processo, foram produzidas 13 práticas experimentais para o ensino de matemática, química, física e biologia, incluindo as plantas da horta (plantas medicinais, hortaliças e frutas). Entre estas, quatro para o ensino de matemática, quatro para o ensino de biologia/química e duas para o ensino de física/biologia e para aplicar as práticas experimentais elaboradas e soma-se mais 03 sequências didáticas durante o início da execução da ferramenta e exploração do espaço, que correspondem a etapa 1.

A horta foi implementada em um espaço de 150 m<sup>2</sup>, durante a aplicação de quatro SD's que foram intituladas "Plantas medicinais", "Cuidados com a Horta", "Modelos de plantios" e "Limpeza da Horta". As SD's envolveram contextualização, apresentação do conteúdo formal e a aplicação de práticas realizadas na horta. Pelos resultados do eixo estruturante da análise de conteúdo "Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais", observou-se que o aluno busca aplicar a teoria nas atividades práticas de manejo, plantio e condução da horta. A fixação do conteúdo sobre horta foi observado também durante a visita técnica ao Incaper, quando os alunos respondiam corretamente aos questionamentos orais da guia. Para a fase de alinhamento de conhecimento, também foi desenvolvido um "jogo de dominó" para o ensino de produtos naturais e que possuía 20 peças cada, o que possibilitou a participação de grupos formados por 04 pessoas. Abaixo segue o registro desta etapa:



Figura 1: a) Visita técnica ao INCAPER b) Espaço horta, etapa de plantio c) Medição do espaço horta d) Exemplar da árvore Pau-Brasil durante a visita técnica.

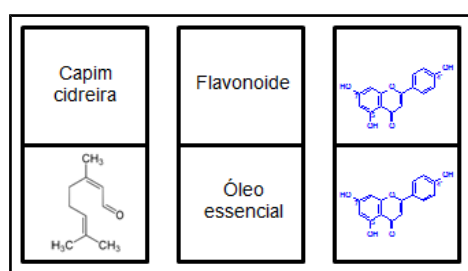


Figura 2: Exemplo de peças do jogo de dominó utilizado para o ensino de plantas medicinais.

Ao iniciar as atividades no processo de construção, foram aplicadas cinco SD's intituladas "Conhecendo as plantas medicinais: Agrião do Pará / Dente de Leão / Cordão de Frade", "Conhecendo as plantas medicinais", "Conhecendo as plantas medicinais: Insulina vegetal / Ora – Pro-Nóbis / Mil em rama / Vinagreira / Citronela", "Microscopia do amido" e "A análise microscópica das amostras de folha coletadas, camomila e o gengibre".

As SD's envolveram a contextualização, apresentação do conteúdo formal e a aplicação de práticas realizadas na horta. Observou-se que na análise do eixo estruturante dois "Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática", foi estabelecida uma relação com os nomes científicos, com as utilidades das plantas medicinais, com a dimensão macro e micro das estruturas das plantas, com as substâncias químicas que podem existir nelas e sua importância para a ciência e sociedade.



Figura 3: Alunos participando das atividades práticas das SD's: "Conhecendo as plantas medicinais".

Após este processo, foram desenvolvidas e aplicadas quatro SD's com caráter introdutório do conhecimento do espaço horta, intituladas “Nome científico das plantas”, “Covas e seu preparo”, “Compreendo os cálculos dos materiais para preparação de canteiros” e “A matemática das folhas de diferentes plantas”. As SD's envolveram a contextualização, a apresentação do conteúdo formal e a aplicação de práticas realizadas na horta. Pelos resultados do eixo estruturante da análise de conteúdo “Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científico fundamentais”. Observou-se a tentativa do aluno de se apropriar de uma linguagem mais científica, indicando o interesse no assunto e conseqüentemente a mudança de rotina das atividades realizadas possibilitando uma aprendizagem mais prazerosa.



Figura 4: a) Primeiros contatos com o espaço horta b) Construção de covas c) Alunos participando da atividade de escrita científica com o nome das plantas que foram utilizadas d) Identificação das espécies e preparo de canteiros

Logo após este período foram iniciadas as atividades práticas. Para isto, desenvolveu-se e aplicaram-se quatro SD's e intituladas “Identificação de substâncias polifenólicas: Taninos nas frutas”, “Buscando a vitamina C”, “Identificando amido nos vegetais e produtos” e “Cromatografia com as plantas coletadas”. As SD's envolveram a contextualização, apresentação do conteúdo formal e a aplicação de práticas realizadas na horta. Na aplicação das reações químicas notou-se a compreensão dos alunos que existem substâncias químicas nas plantas medicinais e vegetais e que é possível identificá-los. Observou-se que a aplicação de ensaios químicos alternativos de baixa complexidade, usando os materiais coletados na horta, aproxima o aluno da química e do ensino de forma geral.

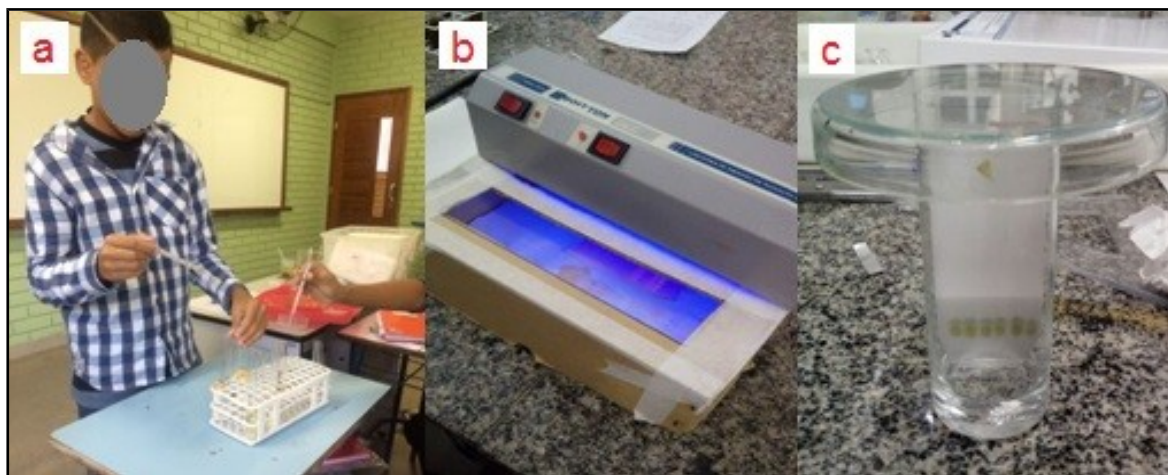


Figura 5: a) Identificação de amido b) Identificação de óleos essenciais c) Cromatografia com Capim Cidreira

Realizadas as etapas descritas acima, foi observado que os estudantes demonstraram mais interesse nos conteúdos quando participaram das atividades que tinham a horta como protagonista. Sendo também, uma possibilidade de sair da rotina além de tornar o aprendizado mais próximo de sua realidade, o que fortaleceu a importância desta ferramenta neste processo.

## Conclusão

Observou-se que foi estabelecida uma relação com os nomes científicos, com as utilidades das plantas medicinais, com a dimensão macro e micro das estruturas das plantas, com a química que pode existir nelas e sua importância para a ciência e sociedade. Os bolsistas juniores buscaram aplicar a teoria nas atividades práticas de manejo, plantio e condução da horta. Percebeu-se que a visita ao Incaper foi uma oportunidade para a fixação dos conteúdos sobre horta, a partir dos questionamentos orais do guia, onde houve um aumento da participação dos alunos. Quanto à aplicação de ensaios químicos alternativos de baixa complexidade, usando os materiais coletados na horta, percebemos uma aproximação dos discentes aos conteúdos químicos e do ensino de forma geral. Conclui-se, portanto, que a horta facilitou o domínio do vocabulário e dos conceitos científicos por parte do aluno, facilitando que o mesmo reconhecesse o conteúdo de ciência nas práticas envolvendo a horta e que este pode ser um instrumento facilitador do processo ensino.

## Agradecimentos e apoio

À Universidade de Vila Velha, Instituição que representamos. O Incaper, parceiro deste projeto, fornecendo mudas e recebendo os alunos em visitas técnicas. A FAPES, Fundação e Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, pelo apoio financeiro no qual possibilitou a realização deste projeto. A Escola Agenor de Souza Lé, assim como seus docentes, discentes, alunos bolsistas e funcionários que contribuíram participativamente para esta pesquisa.

## Referências

- ARTIGUE, M. Engenharia didáctica. In: BRUN, Jean (Org.). Didática das matemáticas: horizontes pedagógicos. Lisboa: [s.n.], 1996.
- ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. Vozes, Petrópolis, 1998.
- BRANDÃO, M. G. L.; COSENZA, G. P.; OLIVEIRA, V. B. Ensinando sobre plantas medicinais na escola. Belo Horizonte: UFMG, 2011.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no PISA 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)>. Acesso em: 17 de mai. 2017. 2016.
- COSTA, E. S. ALEXANDRE, J. C. FERNANDES, M. C. A. OLIVEIRA, M. S. **Mapeamento do processo de desenvolvimento do Projeto Educando com Horta Escolar**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), Fundo Nacional de Alimentação Escolar (FNAE) e Organização das Nações Unidas Para a Agricultura e Alimentação (FAO). Brasília-DF, 2010.
- DIAS, H. P.; PAIVA, D. S.; ROMAO, W.; ENDRINGER, D. C. Identification of Polyphenols: Sequence for Teaching High School Chemistry. *Revista Virtual de Química*, v. 6, p. 467-477, 2014.



GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre a sequências didáticas:tendências no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Anais... Campinas, 2011.

GONCALVES, A. V. Gêneros textuais e reescrita: uma proposta de intervenção para o ensino de língua materna. *Ling. (dis)curso* (Impr.), Tubarão , v. 10, n. 1, p. 13-42, Apr. 2010.

OUCHANA, D. **Maioria das ações de formação continuada no Brasil tem baixo impacto na melhoria do ensino.** *Revista Educação: Formação Docente*, São Paulo – SP, Editora Segmento, jul., 2014. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/formacao-continuada-no-brasil-tem-baixo-impacto-na-melhoria-do-ensino/>> Acesso em 05 de junho de 2015. (2014).

MACHADO, S. D. A. Educação Matemática: uma (nova) introdução. *EDUC.* São Paulo – SP. 2008.

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E. L. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Revista Química Nova*, São Paulo - SP, v. 28, nº 5, p. 892-896, set./out. 2005.

MORELATTI, M. R. M. Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. *Ciênc. educ.* (Bauru), v. 20, nº 3, p. 639-652, 2014.

MOVIMENTO De EDUCAÇÃO POPULAR Questionário Padrão de Avaliação de Novos Experimentos/Vivências, 004 de 1996.

OECD. **PISA 2012 Results.** OECD PISA 2012 database. Acesso em: <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>>. Acesso em 17 de mai. 2017. (2012).

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W. **Desenvolvimento humano.** 7 ed. Porto Alegre, 2000.

SARMENTO, A. C. H. Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. *Ciênc. educ.* (Bauru), v. 19, nº 3, p. 573-598, 2013.

TV Ambietal. **Projeto Plantas Medicinais do Incaper.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=gsxQhE0zo8A>> Acesso no dia 17 de maio de 2017.