Inovações educacionais

O ensino por investigação através da “Horta na Escola” como ferramenta de ensino e aprendizagem de Bioquímica e Química dos Alimentos

The use of “garden at school” and teaching by research as a teaching and learning tools in Biochemistry / Food Chemistry

Maiara Ingrid Cavalcante Queiroz^{1*}, André Gustavo Ribeiro Mendonça², Ana Catarina Rezende Leite³.

Universidade Federal de Alagoas – UFAL^{1, 2, 3}

*e-mail: maiara.queiroz@iqb.ufal.br

Abstract

The exposed work aims to analyze the insertion of the use of the vegetable garden in the school environment combined with teaching by investigation as pedagogical tools for the teaching-learning process, incorporating the active participation of students to assimilate the essential concepts of biochemistry and food chemistry - amino acids, proteins, carbohydrates, lipids, vitamins, minerals, in addition to their usefulness in the social, environmental and economic spheres. The school garden provides studies, research, debates and activities on food, nutritional issues and environmental, while also stimulating a dynamic, participatory and enjoyable pedagogical work, which favors and stimulates the interest of students in chemical knowledge. Thus, a didactic proposal was elaborated considering the inherent needs of the class and the individual particularities of high school students of the public institution State School Professora Irene Garrido (Maceió-AL, Brazil). All the questions present in the questionnaire, there is a considerable difference in the answers of the pre and post-test (phase 1 and phase 2). The differences between the pre and the post-test, showed an improvement on knowledge, come from the applied innovative methodology, with an improvement greater than 95%. Thus, we conclude that in such a context there are challenges in the use of the tools proposed in the teaching of the educational system, however such methodologies probably complement each other in the development of skills and competences acquired in such discipline.

Keywords: garden at school; teaching by research; biochemistry; food chemistry.

Resumo

Este trabalho analisou o uso da horta no âmbito escolar aliado ao ensino por investigação como ferramentas pedagógicas para o processo de ensino-aprendizagem, incorporando a participação ativa dos educandos para assimilação dos conceitos essenciais de Bioquímica e Química de Alimentos – aminoácidos, proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas, minerais, além de sua utilidade no contexto social, ambiental e econômico. A horta na escola proporciona estudos, pesquisas, debates e atividades sobre as questões alimentares, nutricionais e ambientais, estimulando ainda, um trabalho pedagógico dinâmico e participativo, o que favorece e estimula o interesse dos educandos pelo conhecimento químico. Assim, elaborou-se uma proposta didática considerando as necessidades inerentes da turma e as particularidades individuais dos educandos do Ensino Médio da instituição pública Escola Estadual Professora Irene Garrido (Maceió-AL, Brasil). Em todas as perguntas do questionário há diferenças significativas nas respostas do pré e pós-teste (fase 1 e fase 2), com evolução superior a 95% sobre o conhecimento, inferido pela metodologia ativa aplicada. Assim concluímos que em tal contexto existem os desafios da utilização das ferramentas propostas no ensino do sistema educacional, entretanto tais metodologias provavelmente se complementam no desenvolvimento de habilidades e competências adquiridas em tal disciplina.

Palavras-chave: horta na escola; ensino por investigação; bioquímica; química de alimentos.

1 Introdução

A Bioquímica é definida como o campo de estudo no qual são abordadas duas áreas de conhecimento, a Biologia e a Química, em que uma complementa a outra para a explicação de muitos fenômenos que ocorrem nos sistemas vivos e também é descrita como a ciência da vida [1]. Duas áreas de conhecimentos com suas particularidades, em que o aluno necessita compreender o campo de ligação delas para o entendimento de fenômenos.

Apesar da Bioquímica constituir-se em um nicho temático rico e promissor para abordagens interdisciplinares, contextualizadas social e experimentalmente [2], o ensino da Bioquímica no ensino médio brasileiro é discreto e os conceitos bioquímicos geralmente não são apresentados aos alunos apropriadamente. São lecionados apenas alguns tópicos em aulas de Química e Biologia deixando, por muitas vezes, os conteúdos desconectados [3].

São evidentes as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Química/Bioquímica e ainda que os professores se encontrem atrelados a uma metodologia tradicional, os alunos, em sua maioria, têm dificuldades nos conteúdos desta disciplina por considerá-los de difícil compreensão [4]. As dificuldades encontradas pelos alunos tendem a comprometer o processo de aprendizagem de Bioquímica, ao passo que o professor deve buscar novas metodologias de ensino e abandonar a ideia de que o professor é apenas um replicador. Isto implica na busca de métodos de ensino mais atraentes, como ocorre nas contextualizações do conteúdo no dia a dia do aluno [5].

O processo educativo deve ser mediado por métodos que facilitem a sequência de ensino e a aprendizagem do aluno e permitam que a metodologia de ensino possa ser compreendida como um “conjunto de procedimentos didáticos, representados por seus métodos e técnicas de docência”, podendo assim obter rendimentos satisfatórios [6].

Dessa forma, supõe-se que ao utilizar uma atividade experimental intimamente ligada às suas experiências sensoriais e num lugar pertencente ao cotidiano dos discentes (fora da sala de aula), proporciona-se uma redescoberta daquele ambiente, ressignificando agora a presença da química. Com isso, fica mais evidenciada a relevância da Bioquímica como ciência e a direta relação com a Química e a Biologia, assim como também a sua interconexão com outros saberes. Espera-se que os alunos se sintam mais confortáveis e pertencentes ao processo, construtores do seu conhecimento, desenvolvendo habilidades de investigar, manipular e comunicar [7].

A utilização de hortas nas escolas é uma estratégia investigativa que visa

proporcionar estudos, pesquisas, debates e atividades sobre as questões ambientais, alimentares e nutricionais, estimulando um trabalho pedagógico dinâmico, participativo e prazeroso, que oportunize descobertas e aprendizagens múltiplas [8, 9]. Abordagens investigativas possibilitam aos alunos saírem da passividade de serem meros executores de instruções, pois buscam relacionar, decidir, planejar, propor, discutir e relatar, ao contrário do que ocorre no método tradicional e que vai de encontro com as reflexões das diretrizes curriculares do estado do Paraná em que reforça que [10] “[...] a importância da abordagem experimental está no seu papel investigativo e na função pedagógica de auxiliar o aluno na explicação, problematização, discussão, enfim, na significação dos conceitos químicos” [11].

De acordo com a Lei nº 11.947, promulgada pelo PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), de 16 de junho de 2009, são propostas diretrizes acerca da alimentação escolar, presente no Art. 2º, que apresenta como ideia central a adesão da educação alimentar e nutricional como forma de auxiliar no ensino e aprendizagem do aluno através do currículo escolar, à obtenção de alimentos de variadas fontes, respeitando as diversidades regionais e culturais e de forma a proporcionar nutrição adequada ao corpo, pautado no desenvolvimento sustentável por meio de atividades de horta escolar e agricultura familiar [12].

Ressalta-se ainda que com a produção de hortaliças por meio de uma horta didática é possível enriquecer o cardápio escolar e realizar debates em educação alimentar e nutricional, estimulando os estudantes a desenvolverem hábitos alimentares mais saudáveis [13].

Logo, o objetivo deste trabalho foi utilizar o ensino por investigação por meio da “Horta na Escola”, como método de ensino e aprendizagem, visando a docência dos conteúdos de Bioquímica e Química de Alimentos, a fim de apresentar as noções básicas sobre biomoléculas (carboidratos, aminoácidos, proteínas e lipídeos), vitaminas e minerais, assim como avaliar sua relevância na aquisição do conhecimento científico no processo de escolarização.

Portanto, com as vertentes apontadas como métodos que podem ser utilizados como ferramentas para modificar o ensino tradicional, surge o questionamento: como desenvolver a metodologia do ensino por investigação em consonância com o uso da horta na escola, que auxilie o professor em sua prática didática e que ainda estimule o aluno na aprendizagem da Bioquímica/Química de Alimentos?

2 Metodologia

2.1 Tipologia da pesquisa

A pesquisa realizada é do tipo participante, pois se caracteriza pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas, envolvendo a distinção entre ciência popular e ciência dominante. Esta última tende a ser vista como uma atividade que privilegia a manutenção do sistema vigente e a primeira como o próprio conhecimento derivado do senso comum, que permitiu ao ser humano criar, trabalhar e interpretar a realidade, sobretudo a partir dos recursos que a natureza oferece [14].

2.2 População-alvo e universo do estudo

O trabalho foi desenvolvido com 64 alunos do 3º ano do turno vespertino (turmas D, E e F), com duas aulas semanais e duração aproximada de 50 min/aula, no Ensino Médio da Escola Estadual Professora Irene Garrido (Maceió-AL). Entende-se que o conteúdo de Bioquímica/Química de Alimentos é indispensável à formação dos educandos, pois, mediante este conhecimento é possível desenvolver habilidades e competências para o exercício da cidadania, consciência ambiental e qualificação para o trabalho, requerido no currículo escolar de Química do Ensino Médio, disposto no Parâmetro Curriculares Nacionais (PCN, 2000).

2.3 Aspectos éticos

Antes de iniciar o projeto em si, foram realizadas as solicitações para a autorização da sua execução e utilização das respostas aos questionários provenientes dos alunos. Para tanto, foi realizado o pedido na Plataforma Brasil e, após a sua aprovação, o projeto foi iniciado com a aplicação dos questionários (CAEE 21294619.2.0000.5013). Vale ressaltar que todos os alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (para os de maioridade) ou o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (assinado pelos pais ou responsáveis para os menores de idade). Ainda, esse trabalho foi aprovado como projeto de extensão pela PROEX (Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal de Alagoas) - PJ188-2019.

2.4 Procedimentos e recursos

Foi realizada uma sequência didática para utilização das metodologias de acordo com os conteúdos de biomoléculas, vitaminas e minerais, os quais foram abordados correlacionando e exemplificando com o cotidiano dos alunos e seguindo o método do ensino por investigação, utilizando a horta na escola como laboratório ao ar livre (**Tabela 1**).

Tabela 1: Sequência de atividades desenvolvidas.

Etapas	Atividades	Recursos de ensino	Quantidade de aulas
I	Questionário realizado apenas com os conhecimentos prévios dos alunos (pré-teste – fase 1)	Questionário	1
II	Aulas ministradas sobre biomoléculas e a cada final de um tópico era passado uma pesquisa para o aluno trazer na aula posterior	Projeter multimídia e quadro branco, imagens, exemplos cotidianos, internet e livro didático	5
III	Início do cultivo da horta, onde cada turma teve uma delimitação igualitária de terreno para ser preparado para depois receberem as sementes ou mudas	Realizado no terreno na própria escola e com a utilização de materiais como: enxada, pá, borrifador, forcado pequeno, ancinho, sacho, colher de muda etc.	2
IV	Processo do plantio das sementes	Foram utilizadas as sementes de couve, agrião, cenoura, beterraba, rabanete, alface, cebolinha e feijão	2
V	Questionário aplicado após todas as aulas teóricas e práticas (pós-teste – fase 2)	Reaplicação do questionário inicial	1

Foi utilizado um questionário, disposto no documento complementar, como pré e pós-teste (denominados respectivamente como fase 1 e fase 2) para comparar antes e depois dos discentes terem tido contato com os conteúdos e mensurar a relevância das metodologias utilizadas para auxiliar no desenvolvimento de aprendizagem referente a Bioquímica/Química de Alimentos.

Como atividades investigativas foram realizadas as perguntas dispostas na

Tabela 2 para os alunos ao final de cada aula. Na aula posterior, as respostas sobre tais questionamentos foram compartilhadas entre eles e debatidas. Além disso, os alunos foram desafiados a realizar uma pesquisa sobre o valor nutritivo das sementes que seriam plantadas na horta, pois, no processo de plantio, eles tiveram que explanar e debater sobre tais aspectos.

Tabela 2: Sequência de pesquisas solicitadas a cada final de assunto ministrado.

Pesquisa 1	Pesquisa 2	Pesquisa 3	Pesquisa 4	Pesquisa 5
Quais alimentos que possuem aminoácidos essenciais e qual é o aminoácido? (cite pelo menos 5)	Quais alimentos que contêm proteínas? Especifique qual é a proteína. (cite pelo menos 4)	Quais alimentos que você come que possuem carboidrato? Dica: verifique nos rótulos dos alimentos	Escolha uma vitamina e pesquise uma doença relacionada à falta e excesso dela	Escolha um mineral e pesquise uma doença relacionada à falta e excesso dele

2.5 Estatística

Em todas as perguntas fechadas foi realizado o teste t-Student pareado e não pareado através do programa Graph Pad Prisma 8.0, sendo obtido o $p < 0,0001$ com 95% de confiabilidade e os resultados representados graficamente com o programa Origin 9.1.

3 Resultados e Discussão

Os alunos foram avaliados inicialmente sem terem contato com os conteúdos, com um “pré-teste”, apenas com seus conhecimentos prévios sobre as temáticas que seriam lecionadas posteriormente no decorrer das aulas. Após ministrar os assuntos e as práticas da horta, o questionário foi reaplicado para obtenção de um produto quantitativo e qualitativo dessa ferramenta de ensino-aprendizagem e assim foi verificada a sua relevância neste processo. O pré-teste serve também para verificar se o questionário apresenta três importantes elementos: (1) fidedignidade: os resultados serão os mesmos, independentemente de quem o aplicou; (2) validade: os dados coletados são necessários à pesquisa; e (3) operatividade: o vocabulário é acessível e se o significado é claro [15].

O pré-teste é um conjunto de perguntas feitas aos participantes antes do início da formação, com a finalidade de determinar o seu nível de conhecimento sobre o conteúdo

que será ensinado. Ao final da formação, os participantes devem responder o pós-teste com as mesmas perguntas feitas anteriormente ou perguntas com o mesmo nível de dificuldade. Através da comparação das notas do pré-teste com as notas do pós-teste, é possível inferir se a formação foi bem-sucedida em melhorar o conhecimento do participante sobre o conteúdo da formação [16].

Foram selecionadas 6 perguntas das 12 contidas no questionário para serem representadas graficamente (**Figuras 1 a 6**), as quais estão delimitadas nos conteúdos ministrados e debatidos com os alunos nas aulas e vistos nas práticas da horta. As outras 6 perguntas, e suas respectivas respostas, estão dispostas na **Tabela 3**.

Os dados na **Figura 1** correspondem ao questionamento sobre proteínas (segunda pergunta do questionário aplicado), no qual se tem um incremento de 60,9%, correspondente a 39 pessoas que responderam que sabiam o que era proteína após a aplicação das atividades, correspondendo a uma relevante evolução no conhecimento adquirido pelos alunos.

Figura 1: Gráficos das respostas da primeira (pré-teste) e segunda (pós-teste) aplicação da pergunta: Você sabe o que é proteína?

A pergunta do conhecimento sobre carboidratos está representada nos gráficos da **Figura 2**, no qual também se observou o incremento de 60,9% dos alunos que responderem positivamente após a aplicação do conteúdo, além de saberem exemplos de alimentos que possuem a biomolécula carboidrato.

Figura 2: Gráficos das respostas da primeira (pré-teste) e segunda (pós-teste) aplicação da pergunta: Você sabe o que é carboidrato?

Nas respostas abordando o conhecimento no que concerne os minerais, quinta questão do questionário e dispostas nos gráficos da **Figura 3**, observou-se uma diferença positiva de 56,25%, o que mostra mais uma vez um aproveitamento significativo, pois, após ser aplicada a sequência didática todos os alunos assumiram saber sobre alimentos contendo os minerais ferro, cálcio e zinco.

Figura 3: Gráficos das respostas da primeira (pré-teste) e segunda (pós-teste) aplicação da pergunta: Você conhece algum(uns) alimento(s) que possuam ferro, cálcio e zinco?

Ao serem questionados sobre o conhecimento de doenças relacionadas à falta ou excesso de vitaminas e minerais (décima questão do questionário), 87,5% de alunos afirmaram inicialmente no pré-teste não saber (**Figura 4**). Após a aplicação das

metodologias notou-se uma diferença significativa, na qual todos os alunos indicaram conhecer as possíveis patologias provenientes da deficiência ou excesso de vitaminas e minerais.

Figura 4: Gráficos das respostas da primeira (pré-teste) e segunda (pós-teste) aplicação da pergunta: Você sabe o que a deficiência ou excesso de vitaminas e minerais podem causar?

Sabendo-se da influência de exemplos na escola para o cotidiano dos estudantes, o questionamento sobre a possível implementação de legumes e vegetais em sua alimentação foi bastante positiva (**Figura 5**), pois 10 alunos (referente ao incremento de 15,7%) relataram essa modificação em sua alimentação e assim, infere-se que podem ser estimulados hábitos mais saudáveis com essas abordagens nas aulas.

Figura 5: Gráficos das respostas da primeira (pré-teste) e segunda (pós-teste) aplicação da pergunta: Você acha que sua alimentação é saudável, tendo incluso nela verduras e vegetais?

A Organização Mundial da Saúde (1997) define que uma das melhores formas de promover a saúde é por meio da escola. Isso porque a escola é um espaço social onde muitas pessoas convivem, aprendem, trabalham e, além disso, é o local onde estudantes e professores passam a maior parte de seu tempo [17]. Outrossim, é na escola que os programas de educação e saúde podem ter a maior repercussão, beneficiando os alunos na infância e na adolescência. Nesse sentido, os professores e os demais profissionais tornam-se exemplos positivos para os alunos, suas famílias e para a comunidade na qual estão inseridos.

A última pergunta do questionário, representada na **Figura 6**, foi para mensurar no pré-teste as expectativas dos alunos acerca do melhor aprendizado com essa metodologia diferente para aplicação dos conteúdos e pós-teste para saber se eles haviam aprendido mais com tal metodologia. Conforme mostrado na **Fase 2** do gráfico, pós-teste, todos os alunos afirmaram que aprenderam mais e suas expectativas foram alcançadas.

Figura 6: Gráficos das respostas da primeira (pré-teste) e segunda (pós-teste) aplicação da pergunta: Você acha que depois do projeto da horta na escola você terá mais ou menos conhecimentos sobre os assuntos relacionados à bioquímica e química de alimentos, além de saber o que é necessário em sua dieta diária?

Em todas as outras perguntas do questionário aplicado, mostradas na **Tabela 3**, houve diferença significativa nas respostas de pré e pós-teste, com resultados positivos, pois após a aplicação das metodologias os alunos responderam saber mais sobre as perguntas realizadas no questionário. Apenas a pergunta sobre se eles achavam que vitaminas e minerais faziam bem para a saúde se manteve com a mesma quantidade de respostas afirmativas.

Tabela 1: Demais perguntas do questionário.

(n = 64)	(N ou Média)			
	Pré-teste		Pós-teste	
	Sim	Não	Sim	Não
Você sabe o que são minerais?	19	45	62	2
Você sabe quais são os minerais essenciais? (*)	1	63	61	2
Você sabe o que são vitaminas e onde podemos encontrá-las?	28	36	64	0
Você sabe o que são vitaminas lipossolúveis?	0	64	60	4
Você sabe o que são vitaminas hidrossolúveis?	4	60	64	0
Você acha que vitaminas e minerais fazem bem para sua saúde? (*)	63	1	63	0

(*) Um aluno selecionou que não desejava responder a essas perguntas no pós-teste.

Desta forma, a utilização de um questionário sendo aplicado antes e depois da aplicação de uma metodologia serve qualitativamente para validar a pesquisa. O

questionário tem seus limites como ferramenta de coleta de informações, mas os números positivos são indicadores valiosos para o projeto.

Além disso, este trabalho prezou pelo uso dos conhecimentos prévios dos alunos com a aplicação do pré-teste, para que, com isso, os alunos obtivessem maior curiosidade e atratividade pelo conteúdo, utilizando também para comparar os resultados das respostas do antes e depois dos conhecimentos adquiridos com o uso das metodologias de ensino-aprendizagem definidas para o trabalho.

Os resultados obtidos com os questionários, uso da horta e do ensino por investigação foram muito satisfatórios, pois as estratégias e metodologias utilizadas despertaram a curiosidade dos alunos e maior interesse pelos conteúdos, provendo diversas competências e diferentes habilidades que auxiliaram não somente na compreensão dos conteúdos, mas também proveram conhecimentos que serão válidos no cotidiano destes alunos.

Vale ressaltar que os questionamentos utilizados na **Tabela 2** foram debatidos e compartilhados sempre na aula posterior de sua aplicação. Esse processo investigativo, em que os alunos tiveram que pesquisar sobre as respostas dessas perguntas e depois dividir o conhecimento através de um debate, promove o pensamento crítico e argumentativo dos discentes, além de reforçar os conteúdos lecionados na teoria e depois nas aulas práticas da horta. A abordagem investigativa tem ainda potencial para promover aprendizagem de habilidades, elaboração de hipóteses, comunicação dos resultados aos colegas de sala, além de motivar a participação nas investigações [18].

Por intermédio do debate realizado nas turmas, foi possível observar qualitativamente a grande curiosidade e interesse ao assunto abordado e novos questionamentos inerentes ao conteúdo, principalmente quando se tratava de doenças relacionadas à falta ou excesso de vitaminas e minerais, pois eram doenças conhecidas por eles e que podiam afetar a saúde deles ou dos seus familiares.

Um dos aspectos de essencial relevância nesta proposta é a execução de várias metodologias de ensino e aprendizagem com intuito de facilitar o ensino de Bioquímica/ Química. Com essa diversificação metodológica, há maior alcance dos alunos envolvidos, pois as características distintas e singulares dos indivíduos designam suas preferências quanto aos métodos de estudos mais eficazes para a compreensão de um conteúdo ministrado.

4 Considerações Finais

O trabalho aponta indícios que o uso da horta na escola aliada à atividade investigativa é uma ferramenta lúdica para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem dos discentes, promovendo a participação ativa dos educandos na aquisição do conhecimento de Bioquímica e Química de Alimentos. Além disto, os debates e o processo da preparação do solo até o plantio das hortaliças mostraram-se muito importantes para a comunicação e desenvolvimento do senso argumentativo, favorecendo a evolução de habilidades e competências necessárias para a compreensão do conteúdo, bem como o impacto no seu meio social.

O projeto do uso da horta na escola e do ensino por investigação foram fundamentais, os quais fizeram parte da contextualização de todo o processo investigativo aplicado. Dessa forma, apesar dos reais desafios na utilização das ferramentas propostas no sistema educacional, considera-se que estas metodologias aplicadas possam complementar sobremaneira o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos acerca dos conceitos estudados.

Referências

- [1] GOMES, K.V. G.; et al. Relevância da disciplina bioquímica em diferentes cursos de graduação da UESB, na cidade Jequié. *Rev. Saúde. Com.* v.2, n.1, 2006, p. 161-168.
- [2] FRANCISCO JUNIOR, W.E.; FRANCISCO, W. Proteínas: Hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n. 23, p. 8-12, maio, 2006.
- [3] FREITAS, A. L. P. Bioquímica: do cotidiano para as salas de aula. *Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural - CBME InFormação*, n.11, 2006. Apud.
- [4] WANDERLEY, K. A. et al. Pra gostar de química: um estudo das motivações e interesses dos alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre Química. *Resultados Preliminares. Anais I CNNQ*, 2005.
- [5] CALIL, P. O. professor-pesquisador no Ensino de Ciências. *Coleção Metodologia do ensino de biologia e química*, v. 2. Curitiba: Editora IBPEX, 2009.
- [6] BRIGHENTI, J. et. al. Metodologias de Ensino-Aprendizagem: Uma Abordagem Sob a Percepção dos alunos. *Revista Gestão Universitária na América Latina*. São Paulo, p. 1983-4536, 2015.
- [7] FERREIRA, Luiz H., HARTWIG, Dácio R., OLIVEIRA, Ricardo C. de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*. v.32, n.2, 2010. 32(2), 101-106.
- [8] BARBOSA, N. V. S. *Caderno 1: horta escolar dinamizando o currículo da escola*. Brasília: FAO, FNDE, MEC, 2ª ed., 120 p., 2007.
- [9] BARBOSA, N. V. S; CHAGAS, C. M. S. *Caderno 3: alimentação e nutrição: caminhos para uma vida saudável*. Brasília: FAO, FNDE, MEC, 88 p., 2008.
- [10] FERREIRA, Luiz H., HARTWIG, Dácio R., OLIVEIRA, Ricardo C. de. Ensino experimental de química:

uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*. v.32, n.2, 2010. 32(2), 101-106.

[11] PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. (2008). *Diretrizes Curriculares de Educação Básica: Química*. Curitiba: Imprensa Oficial.

[12] COELHO, Josina Danielle Sales Coutinho do Vale. *Educação alimentar no ensino médio: abordagens alternativas com foco na alimentação saudável* - João Pessoa, 2020.

[13] CARDOSO, A. A. S.; MELO, J. V.; ARAÚJO, A.; SANTOS, L. L. P.; ROCHA, R. F. T.; BOGEA, T. H. P. Projeto de horta orgânica para uma unidade escolar da rede pública de ensino do município do Rio de Janeiro, RJ. *Revista Presença*, v. 2, n. 8, p. 25-36, 2017.

[14] GIL, ANTÔNIO CARLOS, 1946- *Como elaborar projetos de pesquisa*/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002

[15] MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1999.

[16] I-TECH, GUIÃO DE IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA, orientações para Pré e Pós-Teste. Março 2008.

[17] IRALA, C. H.; FERNANDEZ, P. M. *Manual para Escolas, A Escola promovendo hábitos alimentares saudáveis*. Brasília, 2001.

[18] GIBIN, G. B. F., & SOUZA, M. P. *Atividades experimentais investigativas em física e Química: uma abordagem para o ensino médio*. São Paulo: Editora Livraria da Física (2016).