



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

ELIZEU FERNANDES FERREIRA DA SILVA

Trabalho apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Pedagogia da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia.

Orientador: Prof^a. Dra. Sandra Rodrigues de Souza

RECIFE

2021

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Elizeu Fernandes Ferreira da Silva

Licenciatura em PedagogiaUAEADTec/UFRPE
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
elizeuquimico93@gmail.com

Profa. Dra. Sandra Rodrigues de Souza

Licenciatura em PedagogiaUAEADTec/UFRPE
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
Souzz.rodriques@gmail.com

RESUMO

O ensino de Ciências para o Fundamental tem sido desfocado, onde as aulas práticas têm ficado em segundo plano, ficando assim aulas monótonas onde só existe transmissão e pouca ação, deixando muitas vezes o aluno desmotivado. “As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação”. Dessa maneira, a organização de aulas que envolvam a experimentação, implica em cuidado com o planejamento e com o estudante. Este trabalho traz uma proposta de criar uma forma alternativa e significativa para o ensino de ciências nos anos iniciais, através de experimentação considera-se que o aluno pode melhorar sua percepção e motivação sobre as aulas, sendo conduzidos a uma melhor aprendizagem dos conceitos do mundo científico. A pesquisa foi realizada em uma escola municipal, na cidade de Maraial/PE, com 25 estudantes do quinto ano. Foi aplicado um questionário para verificar o conhecimento prévio referente ao ensino de Ciências e sobre a função dos principais carboidratos consumidos no dia a dia. Na sequência, ocorreu a exposição dialogada e foram elaborados conceitos, troca de informações, a partir da interação via as redes sociais *whatsapp* e *google classroom*. Em seguida foi realizado um simples experimento, detecção de amido nos alimentos. Foi observado que a contextualização através da experimentação e o diálogo constante despertou nos educandos maior interesse pela disciplina o que demonstra a importância de aulas que relacionam teoria e prática. Desta forma atividades práticas no ensino de ciências pode se tornar uma excelente ferramenta para despertar nos alunos a curiosidade, o espírito investigativo, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chave: Ensino de ciências. Experimentação. Problematização

1. INTRODUÇÃO

A ciência é algo fascinante, mas por vezes, difícil de ser compreendida quando não se sabe os conceitos científicos. Aprender ciência nos anos iniciais requer que o professor da disciplina de Ciências faça uma transposição didática do conteúdo, o que acaba por distorcer, na maioria das vezes o real conceito científico. Começar

introduzindo conceitos científicos a partir do cotidiano de alguns estudantes, é não só valorizar o conhecimento prévio, mas sobretudo fazer com que esse conhecimento ganhe significado e que seja introduzido os conceitos científicos dentro dessa contextualização da realidade em que o estudante está inserido.

Os estudantes sentem falta mesmo é de relacionar os conteúdos abordados com fatores do cotidiano, e da motivação do professor, que muitas vezes não fazem com que os alunos sintam interesse pela disciplina. A aprendizagem deve considerar os aspectos prévios do estudante, valorizando o cotidiano na realização de experimentações, isso pode despertar nos alunos a curiosidade, o espírito investigativo e o intuito de aprender mais sobre Ciências proporcionando uma aprendizagem significativa, já que era vista como algo que deveria ser memorizada e que não se aplicava a diferentes aspectos da vida cotidiana.

A importância da temática está na de oferecer subsídios para os estudantes reconhecerem a ciência como algo que emerge no seu dia a dia. A participação dos alunos em atividades práticas nas aulas de Ciências é de fundamental importância para a contextualização dos conteúdos, pois desperta nestes, mais motivação e interesse pela disciplina, além de tornar a aula mais agradável, prazerosa e com um maior aproveitamento. Assim, essa pesquisa busca responder o seguinte problema: Como a experimentação pode contribuir para a aprendizagem significativa de Ciências de estudantes de séries iniciais de uma escola de rede pública municipal de Maraiá/PE?

As atividades práticas podem constituir um instrumento motivador para o processo de ensino e aprendizagem no ensino de Ciências. É de grande relevância aplicar o estudo da experimentação no ensino de Ciências nas escolas, essa contextualização de teoria e prática desperta maior interesse pela disciplina o que facilitará e servirá como instrumento motivador do aprendizado. Sendo assim este trabalho traz como objetivo principal, analisar como a experimentação desperta a curiosidade, durante as aulas de Ciências, e pode contribuir para aprendizagem e como experimentos e alimentos do dia a dia podem provocar discussões e reflexões sobre a temática abordada no ensino de Ciências. Despertando nos estudantes mais motivação e interesse em aprender Ciências. Comparando a aprendizagem antes e após a aplicação de experimentos disseminados para identificar indícios de uma aprendizagem significativa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Souza e Cardoso (2008, p. 51), “o ensino e a aprendizagem de Ciências requerem processos de teorização, construção e reconstrução de modelos que possibilitem a interpretação da natureza e a elaboração de explicações por parte dos estudantes”. Os mesmos autores afirmam que “a associação dos fenômenos naturais (universo macroscópico), e a representação destes em linguagem científica (universo simbólico) [...]” (Ibid, p. 51) correspondem ao conhecimento científico.

O ensino de Ciências, por décadas, desenvolveu-se constituído numa metodologia tradicional, na qual a transmissão de conhecimentos científicos se dava de maneira dialógica, por meio da comunicação de leis, conceitos e fórmulas. Contudo, essa metodologia sofreu reflexões advindas da Filosofia da Ciência, que questionava a maneira ingênua e simplista como a produção do conhecimento era encarada (GARCIA et al. 2020).

No final da década de 1950, as atividades experimentais tinham como principal objetivo a redescoberta da ciência, deste modo bastaria à observação de determinados fenômenos que os alunos seriam capazes de redescobrir as leis ou princípios científicos. Neste equívoco epistemológico fracassa a tentativa de uma abordagem cognitiva para o ensino de ciências baseado na experimentação. Na década de 1970 as teorias de Piaget davam uma nova visão à atividade experimental no ensino das ciências, de acordo com esta teoria piagetiana, o aluno necessita dispor da estrutura mental lógica para o entendimento de um determinado conceito científico. Dentro desta teoria a experimentação é a melhor ferramenta para apressar a construção de estruturas mentais necessárias no processo de aprendizagem, quando colocadas diante de situações que geram conflitos cognitivos (GASPAR, 2005; MALDANER, 2006).

Existem professores que acreditam nas atividades experimentais como instrumentos capazes de solucionar plenamente os problemas no ensino de ciências, esta visão bastante concebida nos currículos tradicionais, não há um estímulo para problematização do experimento, desta forma não contribui para o desenvolvimento de habilidades para formulação de hipóteses pelos alunos, observação dos fenômenos ocorridos durante a experimentação e análise dos resultados prejudicando todo o processo de ensino e aprendizagem (MALDANER, 2006).

Nesse viés, adentra a experimentação como forma de mudança para a aprendizagem de Ciências, como bem salientam Delizoicov e Angotti, (1994, p. 22),

Considera-se mais convenientemente um trabalho experimental que dê margem, à discussão e interpretação de resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidos na experimentação. Dessa forma o professor é um orientador crítico da aprendizagem, distanciando-se de uma postura autoritária e dogmática no ensino e possibilitando que os alunos venham a ter uma visão mais adequada do trabalho em ciências.

Segundo Silva, Ferreira e Vieira (2017) dentre os fatores importantes para a qualidade do ensino de ciências está a experimentação. A experimentação assistida e direcionada pode contribuir para a construção do conhecimento científico e, por isso, o acesso aos laboratórios de ciências é fundamental para que os estudantes assimilem o planejamento e a execução e possam discutir os experimentos científicos.

No Brasil, paradoxalmente, mesmo diante do fato de que a Ciência e Tecnologia têm se mostrado cada vez mais inseridas no cotidiano de toda a população, observa-se que inclusive pessoas um pouco mais escolarizadas ainda estão em uma situação de distanciamento do chamado conhecimento científico. A Ciência para elas continua cansativa, abstrata e praticamente impossível de ser compreendida.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), apenas 8% das escolas públicas de ensino fundamental e 38,8% de ensino médio têm laboratório de ciências. Nas privadas, esse percentual chega a 26,3% no ensino fundamental e 57,2% no médio, revelou o Censo (2018). No ano de 2019, esse índice teve uma pequena mudança significativa, a rede municipal de ensino em todo o Brasil passou a contar com 49,9 % de laboratório de ciências. Mudanças que podem ser melhoradas através de políticas públicas e investimento na educação básica.

Podemos observar através de diversas pesquisas e de autores já mencionados, que a experimentação instiga o processo de aprendizado. Uma vez que ao observar os fatos e pôr em prática, a construção do conhecimento é concebida. Pois segundo Fonseca (2016) a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

Desta forma, experimentação tem função pedagógica, a qual por si só não soluciona o problema de ensino-aprendizagem, porém, conduz quando bem orientada, à formação de conceitos e estabelecimento de princípios, levando o aluno a um preparo autêntico. “A minuciosidade na observação e o planejamento cuidadoso das atividades de estudo e experimentação devem ser levados em consideração, devendo estar presente o espírito de indagação e o esforço para explicar e concluir” (PLICAS, et. al., 2006, p. 1). É nesse momento que ocorre o processo de ensino e aprendizagem, onde o aluno traz o conhecimento prévio e a partir das novas informações produz o conhecimento que tem sentido para ele.

De acordo com Driver (1994) é necessário verificar a relação entre conhecimento prévio do aluno e as formas científicas abordadas em sala de aula. O professor no seu papel de mediador entre o conhecimento científico e o aprendiz tem como grande desafio a superação dos conflitos gerados pelo confronto dos conceitos defendidos pela sociedade científica e o conhecimento prévio dos alunos. Os quais trazem conhecimentos informais para interpretar os fenômenos do dia-a-dia. Este conhecimento prévio normalmente não vem de uma ideia individual, e sim de uma de uma linguagem compartilhada denominada de senso comum.

2.1 Dificuldades encontradas em sala de aula

Sabemos que é grande a dificuldade no ensino de Ciências, pois geralmente os alunos têm uma grande aversão às disciplinas relacionadas com a área por considerarem os conteúdos complexos ou pouco inteligíveis. Esta constatação, causada por vários fatores é uma das fontes da dificuldade de ensinar as disciplinas da área e influencia o aprendizado dos alunos causando mais aversão. Mas é possível promover mudanças no presente quadro do ensino de Ciências na educação básica.

Várias pesquisas em ensino de ciências têm demonstrado que a dificuldade de aprender conceitos científicos em sala de aula está muito relacionada à maneira pela qual o professor trata a disciplina, objeto do seu ensino (MORTMER, 2004).

As aulas tradicionais expositivas que usam como único recurso didático o quadro e o discurso do professor, não são alternativas únicas e nem as mais produtivas [...]. Para ensinar esta matéria, o professor deve fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, como ser inseridos, como por exemplo: desenvolver os temas adequadamente, como estabelecer um ordenamento lógico entre os conteúdos, como conciliar as atividades práticas com o conteúdo teórico. É necessário que ele saiba transmiti-la e torná-la assimilável pelo estudante. Associar cada teoria com o que ocorre no dia-a-dia é o caminho (SILVA, 2011, p. 3).

Por outro lado, o desenvolvimento da aprendizagem de Ciências Naturais é um processo que requer uma prontidão de habilidades, como pensamento lógico, capacidade de abstração, noções de espaço tridimensional, resoluções de álgebra e aritmética, que muitos alunos nessa fase ainda não dominam.

Segundo Delizoicov et al. (2009), a formação do profissional de Ciências na educação, privilegia o aprendizado de conteúdos específicos de sua licenciatura, na maior parte dos casos em Ciências Biológicas, aprendidos de forma fragmentada em disciplinas separadas durante sua graduação e, com frequência, independentemente de qualquer discussão sobre seu significado filosófico, sobre seu papel histórico e sobre os processos de ensino. Por ser um conhecimento muito articulado, acaba prevalecendo um entendimento do ensino de Ciências Naturais que

“ênfatiza o raciocínio lógico e explicações corretas sobre conhecimentos anteriormente confirmados como definitivos e verdadeiros; enfatizando a observação e a aplicação do método científico em sala de aula; desconsiderando o conhecimento prévio do aluno” (DELIZOICOV et al. 2009, p. 120).

Nos 5º anos das séries iniciais, por exemplo, que normalmente corresponde a uma faixa etária de 11 a 12 anos, são apresentados conceitos de maneira muito abstrata. Muitas vezes é exigida memorização, reprodução de conceitos em detrimento da construção coletiva ou individualizada de conceitos científicos, acabando por desestimular os alunos.

Nem todos os estudantes estão interessados por aprender certos conteúdos, e isto muitas vezes nem sempre é levado em consideração por parte dos professores ou da escola, permanecendo as velhas concepções empíricas sobre os processos de ensino-aprendizagem. Segundo Guimarães (2009, p. 1) “no ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Por isso, valorizar o cotidiano do estudante nas atividades realizadas no âmbito escolar tem um grande significado para o processo de aprendizagem.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi de natureza qualitativa e com relação aos objetivos do tipo exploratórios que buscam “facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a

fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52) e descritiva que busca descrever os aspectos da realidade observada, bem como dos participantes da pesquisa (Ibid). “As pesquisas descritivas são, juntamente com as pesquisas exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 53).

De acordo com os procedimentos é pesquisa participativa, pois há uma relação do pesquisador com os participantes da pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013). Para a coleta de dados serão utilizados os seguintes instrumentos de pesquisa: questionário e observação participativa.

A intervenção foi realizada em uma escola municipal, na cidade de Maraia/PE, com autorização dos pais/responsáveis desenvolvido no turno da manhã, com 25 estudantes do quinto ano, que consistiram em dois momentos. Aplicação de um questionário com 3 questões norteadoras, para verificar o conhecimento prévio referente ao ensino de Ciências e sobre a função dos principais carboidratos (assunto escolhido pelo pesquisador para trabalhar com a turma) consumidos no dia a dia, sua estrutura e propriedades, a fim de viabilizar o ensino de Ciências nos anos iniciais. Na sequência, ocorreu a exposição dialogada do tema por meio de *PowerPoint*. Com as imagens e comentários vistos nos slides, e com a relação professor e alunos, foram elaborados conceitos, troca de informações, a partir da interação via redes sociais como o *whatsapp* e *google classroom*.

Depois do questionário prévio, da exposição do conteúdo e da interação colaborativa através do *whatsapp* e do *google classroom*, foi realizado um simples experimento (detecção de amido nos alimentos), tendo em mãos o iodo que é um excelente indicador da presença de amido em alimentos, e o amido é um carboidrato do tipo polissacarídeo e é a principal substância de reserva energética (de glicose) de plantas e algas. Dessa forma, não o encontramos em alimentos de origem animal.

Para testar a afirmação, foi realizado uma aula prática de identificação do amido em alimentos. Para tal, foram necessários: água; tintura de iodo; copos descartáveis; sal; amido de milho; alimentos como batata crua, farinha de trigo, fubá e pão.

Para a realização do experimento, colocou-se em cada copo uma pequena quantidade de cada alimento. Em seguida diluímos, em outro copo contendo água,

cinco gotas da tintura de iodo. Foram adicionadas algumas gotas desta solução em cada um dos alimentos escolhidos. Logo após, comparamos a coloração de cada uma das amostras com a de sal e a de amido de milho. Como o primeiro não contém amido e, obviamente o segundo contém, ambos servirão como parâmetros indicativos de presença/ausência dessa molécula.

Registramos as observações, preferencialmente ilustrando cada uma das situações, para melhor entendimento dos alunos. Após a análise de presença/ausência de amido nos alimentos, foi reaplicado o questionário para analisar o conhecimento que os alunos obtiveram durante a explanação do conteúdo. No término da aplicação um breve debate, referente ao tema e resoluções de perguntas dos alunos sobre os experimentos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a exposição da aula temática sobre os carboidratos podemos ver e perceber olhares diferentes dos alunos em busca de novos conhecimentos. A demonstração de um conteúdo como este promove o aprendizado de conceitos que relacionam diretamente o assunto ao conteúdo de Ciências abordado nos currículos das instituições de ensino.

De acordo com Maldaner (2006) a incorporação de temas do cotidiano no ensino de ciências é fundamental para elaboração de estratégias que facilitem a formação de novos conceitos.

Para se obter alguns resultados e dados percentuais foi aplicado um questionário prévio e um pós, com perguntas relacionadas à temática. Os resultados são apresentados nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5:

Questão 1: Você já fez algum experimento em sala de aula?

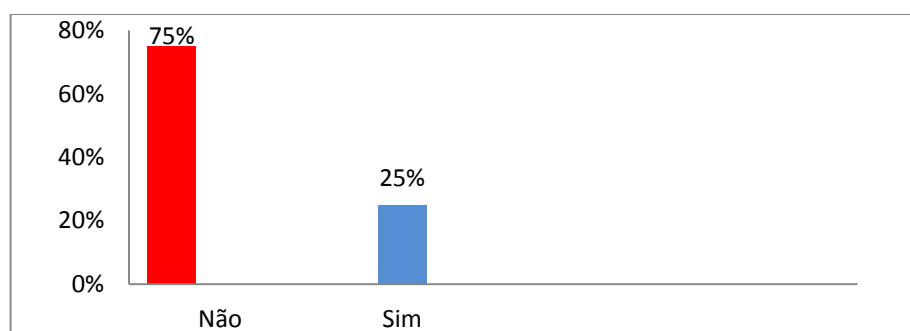


Figura 1 – Experimentação em sala de aula.
Fonte: o autor

A questão 1 buscou fazer uma análise prévia sobre o conhecimento dos alunos a respeito da experimentação em sala de aula, onde podemos ver que a maioria deles, como mostra a figura 1, 75% responderam que não. Assim, notamos há um déficit dos mesmos quanto à experimentação na sala de aula.

Questão 2: Tipo de açúcar encontramos em nossa alimentação diária?

- a) Sacarose b) Maltose c) Galactose

Na questão 2, os alunos tiveram um bom rendimento logo de início, pois 75% marcaram a alternativa correta como mostra a figura 2; 10% marcaram a alternativa maltose e apenas 10% marcaram galactose.

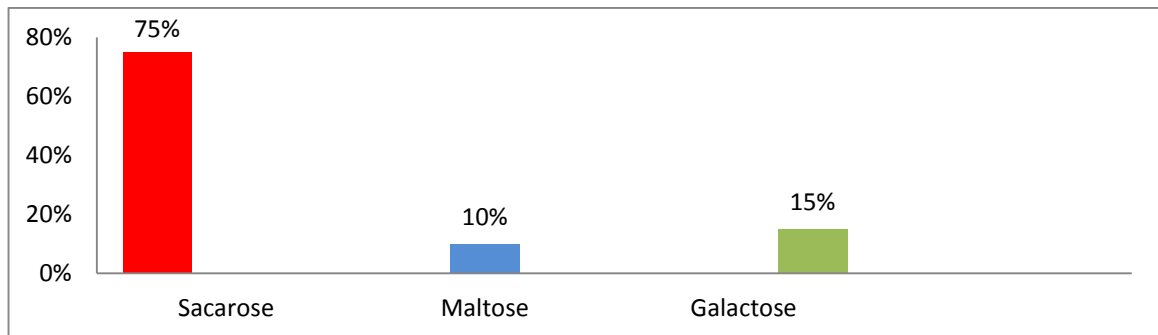


Figura 2 - Tipo de açúcar na alimentação.

Fonte: o autor

Com a mesma pergunta depois da explanação do conteúdo, os resultados foram totalmente satisfatórios, Figura 3, onde 100% da turma responderam que o açúcar consumido diariamente era a sacarose; o resultado dessa afirmação está demonstrado no gráfico abaixo:

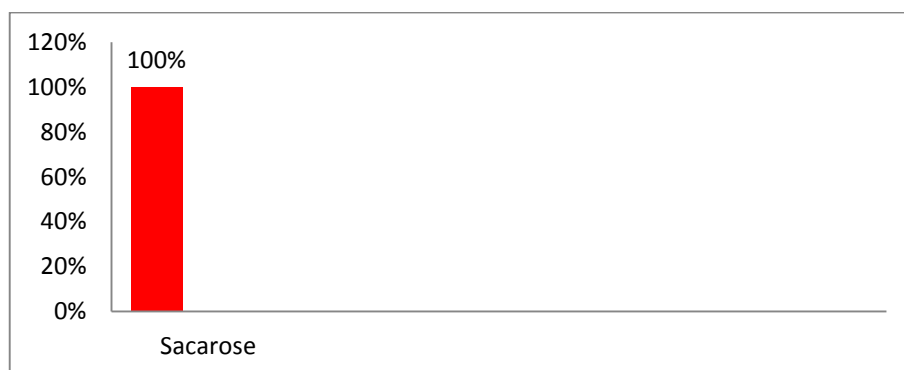


Figura 3 - Tipo de açúcar na alimentação.

Fonte: o autor

A questão 3, Onde podemos encontrar a glicose?

a) Frutas b) Sangue c) Alimentos

Nesta questão obtivemos resultados satisfatórios pré e pós-intervenção, como podemos observar abaixo.

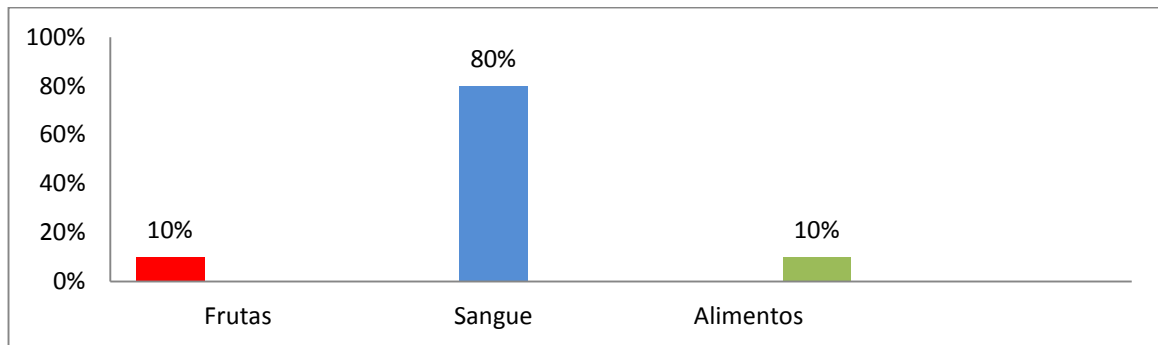


Figura 4 – Encontrando a glicose (pré-intervenção).

Fonte: o autor

Os resultados dessa aula experimental foram discutidos com os alunos em sala de aula. Os alimentos que não apresentaram amido (uma vez que não houve mudança de coloração nas amostras analisadas) foram: açúcar, sal (controle negativo). Entretanto, as amostras de pão, batata, arroz e farinha de trigo apresentaram mudança de coloração entre azul escuro e preto para os alimentos que continham o amido como mostra a figura 5.

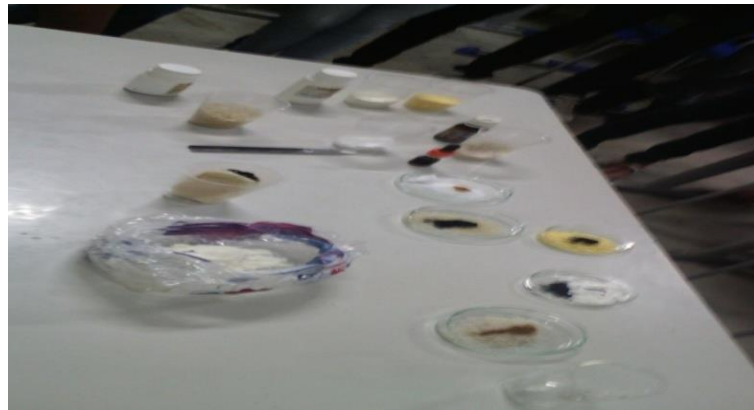


Figura 5: experimento com o iodo

Fonte: O autor.

Na figura 5, nos alimentos em que foi utilizada a tintura de iodo, percebe-se a coloração mais intensa, indicando maior quantidade de amido. Esta intensidade da coloração devido à interação com o amido e do polissacarídeo entre azul ou preto varia de acordo com a quantidade do amido presente no alimento. Diante destes resultados, assim como no decorrer das aulas observamos que a contextualização dos conteúdos didáticos de química com o tema abordado despertou nos educandos

maior interesse pela disciplina o que demonstra a importância de aulas que relacionam teoria e prática. Deste modo, os alunos puderam ver a disciplina de Ciências, presente em seu cotidiano, através dos alimentos fontes de carboidratos, passando assim a valorizar mais esta ciência.

De acordo com Guimarães (2009) aulas experimentais como estratégia de contextualização e o estímulo a problematização dos fenômenos observados possibilita formação do raciocínio crítico e o diálogo permanente com o objeto de estudo. Para Fonseca (2006) aplicação de estratégias criativas e diferenciadas do ensino nas aulas experimentais possibilita o desenvolvimento do conhecimento científico.

Observando juntamente com os alunos que acontecia com alimentos montamos a tabela1, privilegiando a participação dos alunos na formação do conhecimento científico:

PLACAS DE PETRI (copo)	ALIMENTOS	PRESENÇA DE AMIDO
1ª placa	Açúcar	NÃO
2ª placa	Batata inglesa	SIM
3ª placa	Sal	NÃO
4ª placa	Trigo	SIM
5ª placa	Maisena	SIM
6ª placa	Arroz	SIM
7ª placa	Pão	SIM

Quadro 1 – Identificação de amido nos alimentos.

A busca desses resultados foi realizada por meio de aplicação de atividades prévias, referentes ao ensino de ciências em sala de aula e sobre a função dos principais carboidratos consumidos no dia a dia, sua estrutura e propriedades, a fim de viabilizar o ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Buscando incentivar o interesse dos alunos e conscientizar sobre o consumo adequado dessa macromolécula como também o reconhecimento de sua estrutura com intuito de

desenvolver a curiosidade e proporcionar uma aprendizagem sobre o fenômeno observado.

As aulas experimentais para que sejam consideradas como estratégias pedagógicas dinâmicas devem ser desenvolvidas levando em consideração a problematização e as discussões para encontrar respostas e explicações para o fenômeno observado para que ocorra o aprendizado sobre ciências. (MALDANER & ZANON, 2007; SILVA et al., 2017).

De acordo com Maldaner (2006) aprender ciências não é apenas ampliar o conhecimento sobre um fenômeno abordado e sim possibilitar uma nova visão crítica, um novo olhar sobre o mundo atual, envolvendo processos individuais e sociais.

A abordagem sobre o ensino de ciências trazida por Delizoicov e Angotti (1994) Maldaner (2006), Guimarães (2009), Silva et al. (2017) diferentemente do ensino tradicional, que de acordo com DELIZOICOV et al. (2009) e Silva et al. (2011) este enfatiza o ensino desarticulado, prevalecendo a aplicação do método científico em sala de aula sem questionamentos e sem considerar o conhecimento prévios dos alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática experimentação, é vista como algo distante para alguns estudantes, na realidade o que eles sentem falta mesmo é de relacionar os conteúdos abordados com fatores do cotidiano, e da motivação do professor, que muitas vezes não fazem com que os alunos sintam interesse pela disciplina.

A utilização de alimentos do dia a dia na aula experimental despertou nos alunos a curiosidade, o espírito investigativo e o intuito de aprender mais a disciplina, já que era vista como algo que deveria ser memorizada e que não se aplicava a diferentes aspectos da vida cotidiana.

A importância da temática “carboidrato” em sala de aula forneceu aos alunos subsídios para reconhecerem suas propriedades e funções dentro da alimentação. A participação dos alunos em atividades práticas nas aulas de ciências foi de fundamental importância para a contextualização dos conteúdos, pois despertou

nestes, mais motivação e interesse pela disciplina e, além disso, tornou-se uma aula mais agradável, prazerosa e com um maior aproveitamento. Desta forma, podemos concluir que a participação dos alunos em atividades práticas constitui um instrumento motivador para o processo de ensino e aprendizagem no ensino das Ciências.

6. REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, A. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências – Fundamentos e Métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia no ensino de ciências**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 1994.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. **Educational Researcher**, v. 23, n. 7, 1994, p. 5-12.

FONSECA, Wander. **A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA**. 2016

GARCIA, S. D; DEITOS, G. M. P; STRIEDER, D. M. Aspectos epistemológicos da Experimentação no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 16, 2020.

Gaspar, A. **Experiência de ciências para o ensino fundamental**. 3ª. Edição. Editora Ática, São Paulo, 2005.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31. n.3.2009. Disponível: <webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/qnesc31/08RSA4104.pdf> Acesso em 13 de Jul 2020.

INEP. Censo Escolar da Educação Básica 2019 – Notas estatísticas, 2019. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/informacaodapublicacao//asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6798882> acesso em 18 Jul 2020

LADARÚ, C. E; ZOMPERO, A. F. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na Perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **REVISTA ELECTRÓNICA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS**. 2010

Maldaner, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química** . 3ª. Edição. Editora Unijuí, Rio Grande do Sul, 2006.

MALHEIRO, J. M. S.; COELHO, A. E. F. **O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental**: a experimentação como possibilidade didática. Res., Soc. Dev. 2019.

MORTMER, E. F. A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, 2004. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc20/v20a09.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2020.

PLICAS, L. M. A. et al. Apoio ao ensino de química no ensino médio da rede pública. **Anais da 29ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química**. 2006. Disponível em: <http://sec.s bq.org.br/cd29ra/resumos/T0217-1.pdf> Acesso em: 10 maio de 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]** : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA, A. M. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **RQI**. 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2020.

SILVA, A. F; FERREIRA, J. H; VIEIRA, C. A. **O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. Revista Exitus, Santarém/PA, Vol. 7, N° 2, p. 283-304, Maio/Ago 2017.

SOUZA, K. A. F. D; CARDOSO, A. A. Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. **Química Nova na Escola**. n. 27, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc27/08-peq-3106.pdf>> Acesso em: 21 jun. 2020

_____ ; ZANON, L. B. **Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a educação no Brasil**. Editora Unijuí, Ijuí, Rio Grande do Sul, 2007. 220p.