

EXPERIMENTACIÓN DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEA EN DIARIO

EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: MISTURAS HOMOGÊNEAS E HETEROGÊNEAS NO COTIDIANO

DIDACTIC EXPERIMENTATION IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES: HOMOGENEOUS AND HETEROGENEOUS MIXTURES IN DAILY

DOI: 10.22481/rbba.v11i01.10445

Alvaro Itauna Schalcher Pereira
Instituto Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4623016052878309>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5415-9701>
Endereço eletrônico: alvaro.pereira@ifma.edu.br

Jose Weliton Aguiar Dutra
Instituto Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5735251163013114>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4166-7560>
Endereço eletrônico: jose.weliton@acad.ifma.edu.br

Abias Rodrigues da Cruz
Instituto Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil
ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7002110675154957>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-6083>
Endereço eletrônico: abias.cruz@ifma.edu.br

Resumen

Este estudio tenía como objetivo identificar y clasificar, mediante la experimentación didáctica, los tipos de

ISSN 2316-1205	Vit. da Conquista, Bahia, Brasil / Santa Fe, Santa Fe, Argentina	Vol. 11	Num. 1	Jun/2022	p. 125-146
----------------	--	---------	--------	----------	------------

mezclas. La investigación se realizó con 12 alumnos del 6º grado de primaria de una escuela pública de Codó, Maranhão. Es evidente que el uso de metodologías activas, basadas en la experimentación, proporciona en las clases de Ciencias Naturales un despertar en la curiosidad de los sujetos de investigación involucrados, a partir de la observación experimental de la reacción que ocurre en la práctica. Haciendo así más significativo el proceso de enseñanza-aprendizaje con la aportación *de la praxis* como metodología facilitadora y la experimentación como herramienta mediadora del proceso educativo, contribuyendo a mejorar la comprensión de los temas tratados en el aula.

Palabras clave: Didáctica Química. Experimentación. Enseñanza de las ciencias.

Resumo

Este estudo teve como objetivo identificar e classificar, através de experimentos didáticos, os tipos de misturas. A pesquisa foi realizada com 12 alunos da 6ª série do ensino fundamental em uma escola pública em Codó, Maranhão. É evidente que o uso de metodologias ativas, baseadas na experimentação, proporciona nas aulas de Ciências Naturais um despertar da curiosidade dos sujeitos de pesquisa envolvidos, a partir da observação experimental da reação que ocorre na prática. Assim, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo com a contribuição da praxis como metodologia facilitadora e a experimentação como ferramenta de mediação no processo educacional, ajudando a melhorar a compreensão dos assuntos tratados na sala de aula.

Palavras chave: Didática da Química. Experimentação. Educação Científica.

Abstract

The objective of this study was to identify and classify, through didactic experimentation, the types of mixtures. The research was conducted with 12 students in the 6 grade of elementary school in a public school in Codó, Maranhão. It is evident that the use of active methodologies, based on experimentation, provides in Natural Science classes an awakening in the curiosity of the research subjects involved, from the experimental observation of the reaction that occurs in practice. Thus making the teaching-learning process more meaningful with the contribution of praxis as a facilitating methodology and experimentation as a

mediating tool of the educational process, contributing to improve the understanding of the topics discussed in the classroom.

Keywords: Chemistry Didactics. Experimentation. Science Education.

INTRODUCCIÓN

Algunos conceptos metodológicos sobre la experimentación están todavía poco difundidos y/o abordados y, por lo tanto, se necesitan temas pedagógicos complementarios que trabajen diversos campos del conocimiento sobre una interdisciplinariedad activa y una multi y pluridisciplinariedad activa en la Enseñanza de la Química. En las últimas décadas, la evolución de la sociedad se ha visto influenciada por el desarrollo científico y tecnológico, y ha requerido cambios en la educación, tanto en lo que se refiere a sus fines, como al papel social que desempeña la propia escuela (MENDES, 2012).

La experimentación didáctica ha sido una herramienta indispensable como metodología pedagógica, que contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje evidenciando la participación, cooperación e investigación de los alumnos en las actividades experimentales (SANTOS; FRIGERI, 2013; TAHA *et al.*, 2016). Además, tiene la función de ilustrar un principio, potenciar las actividades prácticas y comprobar las hipótesis admitiendo la necesidad de repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en el ámbito escolar, ya que la experimentación puede contribuir al aprendizaje de los alumnos.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario que el profesor haga uso de elementos que son esenciales en el entorno escolar y, así, Paniago (2017) destaca que para impartir una clase no hay una "receta de pastel", es decir, se necesita una planificación escolar y observaciones de características como la infraestructura de la institución, los recursos disponibles, las estrategias de enseñanza, las condiciones económicas, sociales, culturales y políticas, entre otras.

Por *su parte*, las actividades experimentales son útiles para poner en marcha la mente del alumno y corroborar para el desarrollo de las habilidades cognitivas siempre que estén bien planificadas y realizadas para garantizar la participación de los alumnos (VYGOTSKY, 2007; SUART; MARCONDES, 2009). Por lo tanto, esta habilidad sólo se completará con el tiempo

y es necesario que las nuevas definiciones se discutan y se trabajen repetidamente con la interacción social.

Partiendo del supuesto de que la experimentación didáctica surge con el objetivo de superar la enseñanza tradicional sirviendo de complemento a las clases teóricas, Santos y Frigeri (2013) mencionan que el trabajo con experimentos representa sus prácticas y estrategias didáctico-pedagógicas eficientes y eficaces que facilitan la elaboración/construcción y resolución de problemas vividos diariamente en el ámbito escolar por los alumnos.

Los experimentos de carácter investigativo pretenden problematizar y agudizar la curiosidad y orientar la mirada del educando en relación a las variables del fenómeno a investigar e instigarlo al relevamiento de sus hipótesis con posibles soluciones (GIL-PÉREZ, 1996; SASSERON; CARVALHO, 2011). Sigue siendo similar a la investigación científica con diferentes etapas, como la identificación del problema central, el desarrollo y la discusión de hipótesis, la ejecución del experimento, la toma de resultados y el análisis del producto final obtenido (FRANCISCO JÚNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008; TAHA *et al.*, 2016).

Para la realización de experimentos investigativos, es importante que el profesor entienda su papel de mediador con intervenciones sobre las direcciones propuestas por los estudiantes dejándoles autonomía en relación a la libertad esencial para la comprensión del problema y descubrir soluciones con reflexiones que no siempre hay una superación de la enseñanza tradicional durante la implementación de la experimentación didáctica en el ámbito escolar dado los diferentes tipos de experimentos con diferentes direcciones (TAHA *et al.*, 2016).

Cuando se utiliza bien en la enseñanza de las ciencias naturales, la experimentación desempeña un papel importante en la articulación de la praxis y ayuda a una mejor comprensión y complementación didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Bajo este sesgo varios estudios Antunes *et al.* (2009); Fragal *et al.* (2011); Faleiro *et al.* (2012); Novaes *et al.* (2012) destacan la importancia del desarrollo de clases que involucren la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales. En este sentido, el presente estudio pretendía identificar y clasificar mediante la experimentación didáctica los tipos de mezclas: homogéneas y heterogéneas.

EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA

La relación entre teoría y práctica debe caminar unida, en la que se va de experimentos a la teoría y, por lo tanto, con el objetivo de contextualización, investigación, interrogatorio, reanudación en conocimiento, bueno cómo Él reconstrucción en conceptos, Él qué hará con qué Él profesor refleja sobre su prácticas pedagógico en sala en clase (SILVA; ZANON, 2000). Los estudiantes construyen su conocimiento a través de práctica que antecede a las acciones teóricas, porque las conceptualizaciones se realizan desde el práctica, ya que antes de la abstracción se experimenta en nuestra vida cotidiana (PEREIRA; OAIGEN; HENNIG, 2000).

En eso contexto, Bizzo (2009, p. 75) evidencia que:

El experimento por sí solo no garantiza el aprendizaje, ya que no es suficiente para cambiar la forma de pensar de los estudiantes, lo que requiere un seguimiento constante del profesor, qué él debe búsqueda cuales son son en explicaciones presentado por el estudiantes por usted resultados encontrado y proponer Si requerido, uno nuevo situación de desafío (BIZZO, 2009, p. 75).

Por ello, en los últimos años se ha incrementado la investigación en la enseñanza ciencias, y el uso de la experimentación como estrategia didáctico-pedagógica es un Asunto bastante discutido En esto sentido, había Él propuesta en reemplazo del verbalismo de clases expositivo y libros didáctico por actividades experimental (FRACALANZA, 1986).

En esta perspectiva, Soares (2004, p. 3) reflexiona que:

ES importante qué sugerir nuevo experimentos por ser aplicado en habitaciones aula, como forma de diversificar el desempeño docente, pero hay que recordar que cuando se sugieren experimentos de bajo costo, fáciles y rápidos ejecución, que sirven para asistir y ayudar al docente que no tiene material didáctico, no podemos olvidar que nuestro rol es cobrar autoridades competentes, laboratorios e instalaciones apropiados, así como materiales didáctico, libros, entre otros, por qué Si tú tienes Él Mínimo requerido para que desarrollar la práctica profesor de calidad (SOARES, 2004, p. 3).

Docentes apuestan a que el uso de la experimentación puede transformar la enseñanza ciencia, aunque estas actividades experimentales no están muy extendidas en las escuelas y las causas reportadas por los docentes son la falta o mantenimiento de laboratorios, así como como el tiempo para la preparación de las clases (GONÇALVES, 2005). Para eso hay existencia en experimentos qué adoptar equipo en corto costo y qué son en fácil adquisición.

Corroborando esto, se destaca si los Parámetros Curriculares Nacionales de Ciencias Naturales (Brasil, 1997), las cuales enfatizan que es fundamental pensar en la formación de un ciudadano crítico y científico, mostrando el papel de la Ciencia en la comprensión del mundo y sus transformaciones, identificando al hombre como parte integral del universo y que ese es el objetivo fundamental de La Enseñanza de las Ciencias en la Enseñanza Fundamental.

En la concepción de Longhini y Mora (2009), los contenidos transmitidos desde la ciencia defienden más los resultados que la ciencia ha logrado que los procesos por los cuales ella enfrentó influir en el proceso de mediación de contenido. Por otro lado, es indiscutible la necesidad de que los docentes cambien su concepción actitudinal para desarrollar acciones educativas que permitan la ampliación de conocimientos y prácticas pedagógico puntería Él apropiación del conocimiento científico y tecnológico (MALACARNE; STRIEDER, 2009).

En el parcialidad da experimentación en el enseñando en Ciencia, Arce, Silva y Varotto (2011, p.133) reporte que:

[...] la enseñanza de las ciencias a los niños debe basarse en el proceso de experimentación. Este proceso toma el método de investigación científica como base para el movimiento de exploración de los fenómenos naturales. Por otro lado, la simple experimentación no es suficiente, el docente debe tener claro lo que quiere enseñar a los alumnos con esta actividad. El docente siempre tendrá como objetivo enseñar conceptos científicos en niveles cada vez más complejos. Junto a estos, también es necesario perfeccionar las técnicas involucradas en el proceso investigativo, así como las formas de registro del estudio realizado (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.133).

La enseñanza de las ciencias en la visión de Bizzo (2009) permite comprender y comprensión del mundo y contribuye por Él formación en científicos y Destacar quieto Él papeldel maestro que es el reconocimiento la posibilidad de comprender la conocimiento científico y su importancia en formación Desde estudiantes.

Las actividades en la enseñanza de las ciencias implican la interacción de los estudiantes con los contenidos que se transmiten en el aula, entre estudiantes y con materiales didácticos, recursos y procedimientos de sistematización y comunicación de conocimientos, y con el docente, estos estudiantes pueden presentar comportamientos tanto de aceptación como de rechazo en relación a contenidos o personas o aspectos de determinadas circunstancias que les permiten aprender (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986).

El motivo de la inserción de actividades experimentales en el ámbito escolar fue la intensa influencia de estudios desarrollados en instituciones educativas que tenían como

objetivo mejorar el aprendizaje del conocimiento científico, a través de la aplicación de lo aprendido (GALIAZZI *et al.*, 2001). Este saber impartido a la enseñanza de las ciencias proporciona la construcción de relaciones, la orientación a la ciudadanía y la formación de ciudadanos activos y usuarios responsables de las tecnologías (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTI, 2012). Por lo tanto, las inversiones en investigación han traído resultados que muestran la importancia de la experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales (GIORDAN, 1999).

Oliveira (2010) enumera algunas contribuciones de la experimentación como estimular la atención de los estudiantes, la capacidad de trabajar en equipo, la actitud para tomar ciertas decisiones, agudizar la creatividad, mejorar la capacidad de observar, analizar e interpretar datos, detectar y corregir errores conceptuales de los alumnos, comprensión sobre la naturaleza de la ciencia y su relación con la tecnología y la sociedad y mejora de las competencias.

Con el objetivo de justificar el uso de la enseñanza experimental como posibilidad metodológica, Taha (2016) busca comprender el mundo teniendo en cuenta que este tipo de enseñanza favorece la comprensión de los fenómenos y transformaciones que ocurren en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, podemos considerar que la experimentación puede ser utilizada como complemento didáctico en las clases teóricas de Ciencias Naturales y sus evaluaciones muestran mejoras en el aprendizaje y la motivación por las clases (MORAIS, 2014). Es evidente, por tanto, que el uso de clases experimentales es muy relevante en el campo de la enseñanza de las ciencias, especialmente en la enseñanza de las ciencias naturales. En consecuencia, podemos perder el sentido de construcción científica si no relacionamos experimentación, construcción de teoría y realidad socioeconómica, y si no valoramos la relación entre teoría y experimentación, como centro del proceso científico (SANTOS, 2005).

ES importante que Él profesor Cuchillo uno puente entre Él que Él alumno ya sabes con Él contenido que se abordará, pues, en cuanto a esta contextualización, las clases se vuelven más claro y objetivo. Con eso, Medeiros y Hombre-lobo (2010) reflexionar que Él contextualización de la enseñanza se relacione con la motivación de los estudiantes mostrando significar lo que se aprende y hacer que se relacione con lo que se enseña con Él su experiencia en la vida escolar cotidiana.

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIONES DE MEZCLAS

Friggi (2016) señala varias posibilidades para contextualizar las definiciones, conceptos y clasificación de mezclas y uno de estos está relacionado con las actividades que se realizan a diario, tales como: recolección selectiva de basura, colado de café, Katar frijoles, centrífuga ropa entre otros.

La estudio con procesos de separación de mezclas a través de actividades experimentos contextualizados asegura que el maestro construya una conexión entre el contenido en foco y los conceptos discutidos que son centrales para el desarrollo y comprensión de procesos tales como: estados físicos de la materia, mezclas homogéneas y heterogéneo, etapas, componentes, densidad, entre otros (FRIGGI; QUITOLINA, 2018). Con base en este supuesto, es posible afirmar que los procesos de separación de Las mezclas están presentes en nuestra vida cotidiana, en molde intenso. Conceptualmente, las mezclas tienen características fisicoquímicas distintas y variables en relación con las sustancias que las componen. La mezcla de agua y cloruro de sodio, por ejemplo, tiene un punto de fusión completamente diferente en comparación con los puntos de fusión del agua (0 °C) y el cloruro de sodio (80,3 °C) solos (DIAS, 2018).

Para Souza Júnior (2018) todo procedimiento de separación de mezclas se utiliza cuando hay dos o más sustancias distintas en un sistema, ya que el conocimiento sobre una determinada sustancia que se está trabajando está asociado a un método de separación de los componentes de la mezcla. Las mezclas químicas se clasifican en homogéneas y heterogéneas y se diferencian entre sí. Homogénea es una solución que tiene una sola fase y heterogénea tiene dos o más fases distintas (Figura 1A y B).

Figura 1 - Mezcla homogénea con agua y azúcar disuelta (A) y mezcla heterogénea con aceite y agua (B).

Fuente: <https://www.estudopratico.com.br>, 2021.



Feltre (2004) en sus afirmaciones muestra que la diferenciación entre mezclas homogéneas y heterogéneas es relativa debido a la dependencia de los equipos con los que contamos para nuestras observaciones. Con eso, con la aparición de microscopios más resistentes, notamos que algunos sistemas que parecían homogéneos en realidad son heterogéneos.

LA APLICACIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN DOCENTE COMO METODOLOGÍA

La aplicación de *la praxis* en la Enseñanza de las Ciencias Naturales apoya la construcción y desarrollo de habilidades y competencias, tales como formular hipótesis y explicaciones, realizar investigaciones, organizar procedimientos, análisis y defensa de argumentos científicos durante la actividad (HOFSTEIN ; MAMLOK-NAAMAN, 2007). Es responsabilidad del docente, a través de su praxis, orientar las actividades pedagógicas a fin de agudizar la participación de los estudiantes promoviendo el diálogo, la práctica ciudadana y social (MEDEIROS; CATUNDA, 2017). El docente cumple el rol de incentivador y orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, no es responsable de la enseñanza pasiva, sino de la enseñanza activa, en la que el alumno es el sujeto de la acción y no el sujeto-paciente (RODRIGUES; MOURA; TESTA, 2011).

En esta concepción, Cavalcante; Lima (2014, p. 30) señala que:

Las exigencias al desempeño de los docentes han ido cambiando; el enfoque, antes basado en la memorización, ha sido reemplazado por la capacidad de permitir la autonomía del individuo en la producción y localización del conocimiento. La escuela comienza a demandar nuevas características del docente, quien debe ser capaz de estimular el aprendizaje continuo y el desarrollo de habilidades en el estudiante de manera que le permita intervenir en la sociedad, buscando soluciones para resolver situaciones problemáticas. Este "nuevo" maestro sería un organizador de situaciones de aprendizaje (CAVALCANTE; LIMA, 2014, p. 30).

Al inicio de la enseñanza fundamental, los alumnos tienen algunas experiencias, conocimientos, intereses y curiosidades en relación al mundo natural y tecnológico y que necesitan ser valorizados y movilizados con el inicio de actividades que garanticen la construcción del conocimiento sistematizado de las ciencias naturales (BRASIL, 2017).

Partiendo de esta premisa, la BNCC explica que:

[...] a lo largo de la Enseñanza Primaria, el área de Ciencias Naturales apuesta por el desarrollo de la alfabetización científica, que implica la capacidad de comprender e interpretar el mundo (natural, social y tecnológico), pero también de transformarlo. sobre los aportes teóricos y procedimentales de las ciencias. Desde esta perspectiva, el área de Ciencias Naturales, a través de una mirada articulada desde diferentes campos del saber, necesita lograr que los estudiantes de Enseñanza Básica tengan acceso a la diversidad de saberes científicos producidos a lo largo de la historia, así como un acercamiento paulatino a los principales procesos, prácticas y procedimientos de la investigación científica (BRASIL, 2018, p. 321).

La principal característica de la enseñanza de las ciencias naturales es que es practicada por un docente polivalente, es decir, responsable de diversos contenidos, sin embargo, falta una formación que no profundice en el estudio de las ciencias, lo que favorece la fragmentación de la enseñanza en el área (OVIGLI; BERTUCCI, 2009) . En esta línea, es importante para la formación docente en los primeros años de la escuela primaria no solo el conocimiento específico de la ciencia, sino también la articulación del conocimiento con otras áreas, como la lúdica, la interdisciplinariedad, la alfabetización científica, la transposición, la creatividad (SANTANA; SILVEIRA, 2018).

Según el documento de la BNCC, los estudiantes se enfrentan a los grandes desafíos de la complejidad, resignificando los aprendizajes de los años iniciales en diferentes contextos, destacando la importancia de fortalecer la autonomía de los estudiantes al ofrecerles condiciones y herramientas para acceder e interactuar críticamente con diferentes saberes y experiencias. Fuentes de información (BRASIL, 2017). Es importante problematizar la experimentación, ya que permite a los docentes construir sus saberes, acciones y significados desde la *praxis* , evidenciando cómo una estrategia didáctico-pedagógica está presente en los procesos de construcción, desarrollo y culminación de la actividad (RIZZA; SILVA; MAGALHÃES, 2013).

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el sistema escolar privado de la ciudad de Codó, Maranhão en el área urbana. De acuerdo con el Censo Escolar (2020), su infraestructura cuenta con agua tratada (pública) y filtrada, reciclaje de basura y recolección periódica, sala de maestros y directores, alcantarillado, dependencia accesible, baños masculinos y femeninos ofreciendo Jardín de Infantes, Educación Básica con modalidad de educación regular .

Doce estudiantes del 6° año de la Enseñanza Básica II de la referida escuela participaron del estudio como sujetos de investigación.

Se adoptó un enfoque de investigación cualitativa que, según Flick (2009), busca comprender, describir y explicar los fenómenos sociales de diferentes maneras a través del análisis de experiencias individuales y grupales, examen de interacciones y comunicaciones, así como la investigación de documentos. Por su parte, Gil (1999) considera que este tipo de investigación pretende profundizar en la indagación de las cuestiones que intervienen en el fenómeno en estudio y sus relaciones valorando el contacto directo con la situación estudiada, buscando lo común y manteniéndose abierto. percibir la individualidad y múltiples significados. La información se obtuvo a través de un cuestionario semiestructurado dirigido a los estudiantes y relatos de experiencias, donde se desarrollaron en casa como verificación del aprendizaje. Buscamos utilizar agua y otros materiales de fácil acceso para llevar a cabo este experimento debido a la facilidad de manejo y rehacer el experimento en casa fuera del entorno de enseñanza formal y la transmisión de lo aprendido en el aula.

Los materiales utilizados fueron: vasos desechables transparentes, cuchara desechable, una mesa para colocar las muestras, cinta de papel para marcar los cuerpos con las muestras, un pincel y el libro de texto adoptado por la escuela. Las muestras analizadas fueron; agua + sal; agua + azúcar; agua + arena; agua + aceite; agua + leche en polvo; agua + alcohol; agua + piedra; agua y hierro; agua y vinagre; frijoles y arroz. Es importante recalcar que las muestras para la realización de esta práctica fueron traídas por los estudiantes (Figura 2).

Figura 2 – Materiales utilizados para el desarrollo del experimento.



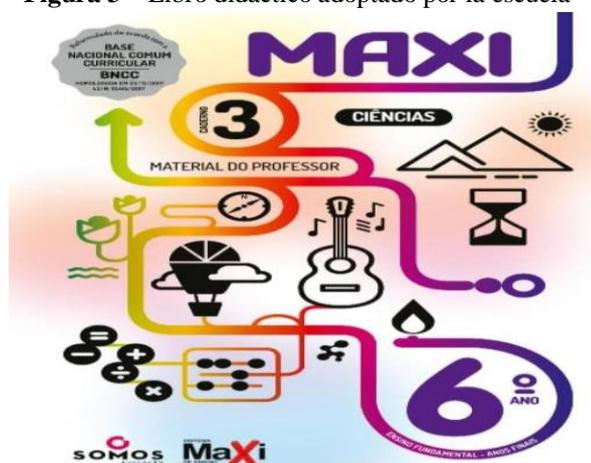
Fuente: Investigación experimental/bibliográfica, sept. 2021. Datos organizados y adaptados por Autores (2021)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con estos resultados obtenidos, usamos la experimentación didáctica Química como un curso metodológico de enseñanza con clases planificadas y ejecutables, contribuyendo de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes involucrados en las clases de Ciencias de la Naturaleza. Sin embargo, hubo una secuencia didáctica a través del libro que utiliza la escuela. Es decir, el *experimento* enseñado era un contenido que sería abordado en el aula por el docente responsable sin un cambio en el horario de clases (Vide Figura 3).

De esa forma, estas transformaciones en el proceso de enseñanza - aprendizaje debería ocurrir de manera procesal y la elección de la metodología debe ser pensada y preparada conscientemente (BORGES;ALENCAR, 2014). Necesitan seguir los objetivos previstos e iniciar el ventaja Desde Demanda judicial más complejos en reflexión, en integración cognitivo, en generalización y en reelaboración de nuevas prácticas (MORÁN, 2015).

Figura 3 – Libro didáctico adoptado por la escuela



Fuente: Investigación bibliográfica/documental, sept. 2021. Datos organizados y adaptados por MOURA, FV (2021).

Plataforma y Lima (2017) reportó la necesidad de una reflexión sobre estos parámetros educativos con el objetivo de modificar las actividades didácticas. Se sugieren una reorganización de los contenidos trabajados, redefinir las teorías didácticas, una nueva postura de la institución hacia la sociedad, como consecuencia, una nueva postura del profesor. En eso

contexto comentado, El actividad experimental sobre mezclas con materiales en el fácil acceso contribuyó a una mejor comprensión del tema tratado en el aula.

Las metodologías activas son nuevas formas de enseñanza-aprendizaje que actúan desde la perspectiva de la integración teoría/práctica y Enseñanza/Trabajo . Por tanto, la Enseñanza de las Ciencias Naturales a través de la experimentación de los contenidos, que sean adecuados, es fundamental para garantizar el aprendizaje de las materias implicadas. Para que se produzca un aprendizaje activo, el docente deja de ser transmisor de conocimientos y pasa a actuar como asesor, supervisor y facilitador de los procesos de aprendizaje (ROCHA; LEMOS, 2014).

Sin embargo, independientemente de la metodología que utilice el docente, es fundamental que el estudiante haga uso de sus acciones mentales para pensar, razonar, observar, reflexionar, comprender, combinar, entre otras que forman la inteligencia, como lo mencionan Barbosa y Moura (2013).). De esta forma, la metodología utilizada por el docente llevará al estudiante a (re)construir su concepto sobre un determinado tema, convirtiéndolo en un precursor de su aprendizaje. Por lo tanto, se establece que la metodología activa está enfocada en el estudiante, convirtiéndolo en protagonista del proceso de aprendizaje, a diferencia del método tradicional, en el que el docente tenía el rol principal en la transmisión del conocimiento (ARAUJO, 2015) .

A pesar de ser un tema que se puede asimilar, al menos la parte básica que demuestra el libro de texto, se necesita compromiso y planificación para que nada salga mal durante el proceso de desarrollo de la experimentación, ya que, a pesar de no utilizar productos que puedan causar algún problema de salud a los involucrados, debemos tener mucho cuidado con los materiales que están siendo manipulados por los estudiantes, a fin de garantizar su seguridad y protección.

A través del cuestionario aplicado se destaca que se lograron los objetivos de la investigación y los estudiantes lograron identificar los tipos de mezclas que se abordaban en las clases, las muestras fueron comparadas con las imágenes del libro de texto utilizado por la referida escuela objeto de la investigación determinante- en homogéneos y heterogéneos. En base a las respuestas de los participantes involucrados en esta investigación, observamos que los resultados fueron satisfactorios, pues a través de las explicaciones, argumentaciones, participación y discusión sobre el tema abordado, manifestaron que el experimento fue bastante exitoso.

Suart y Marcondes (2009, p. 50-74) argumentan que “las actividades experimentales pueden contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas, siempre que sean planificadas y ejecutadas de forma que privilegien la participación de los estudiantes”, es decir, una actividad experimental no puede ser llevado a cabo, de forma que el profesor presenta los procedimientos y el alumno solo ejecuta y comprueba si funcionó o no. Corroborando este pensamiento, Taha *et al.* (2016) reportan que, en principio, esta es una metodología que puede ser eficiente y reproducible, dado que “atrae” a los estudiantes y despierta sus intereses. Es necesario, sin embargo, que el docente estimule este interés y lo dirija a la práctica de la reflexión sobre los hechos que ocurren en la actividad experimental, haciéndola significativa y relevante para el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Luego de la aplicación del experimento, se solicitó a los estudiantes que elaboraran un relato de experiencia sobre los hechos observados durante las clases, de esta manera , con base en el cuestionario aplicado y con la información recolectada en el relato de experiencia, tuvimos resultados significativos, seleccionamos algunos de los discursos de los participantes, como se puede ver en el informe del Estudiante 1:

¡Bien! Primero me gustaría decir que la experiencia fue buena y ojalá tuviéramos clases experimentales como esta sobre Química. En este experimento podemos ver la realización de una mezcla, y aprender un poco más sobre mezclas homogéneas y heterogéneas. Me facilitó la comprensión del tema de la clase abordado. Y así pude profundizar mucho más en el tema (Estudiante 1).

De esta forma, podemos observar que el experimento de mezclas, aunque parezca algo sencillo de realizar, necesita una planificación para que no se produzcan situaciones imprevistas durante su ejecución.

El uso de experimentos o metodología aplicada en las clases de Ciencias Naturales se acepta gratamente, ya que sirve como complemento a ciertos contenidos que se vuelven vagos por falta de práctica. Según Souza (2013), uno de los principales problemas que impiden la efectividad real de esta metodología de enseñanza en la mayoría de las escuelas brasileñas se refiere a la inexistencia o precariedad de laboratorios de química. Por ejemplo, un experimento simple pero bien diseñado, que cumpla con las normas de seguridad del laboratorio, lo puede hacer el docente en el aula siempre que los materiales utilizados sean reciclables, accesibles y de bajo costo.

Es importante señalar que la determinación y clasificación de las muestras fueron analizadas por el aspecto visual “macroscópicamente”, pues esto demuestra que para realizar una clase expositiva y práctica en Ciencias Naturales no es necesario contar con un equipo bien equipado. laboratorio, de esta manera el docente hace más eficiente la clase atractiva con el uso de la *praxis* conciliando teoría y práctica, enfatizado en el informe del Estudiante 2 :

Estudiamos en el aula sobre las mezclas homogéneas y heterogéneas que realizamos en nuestra vida cotidiana con las sustancias presentes a nuestro alrededor. Cuando juntamos sustancias, formamos una mezcla. Las mezclas se pueden clasificar en heterogéneas y homogéneas, la diferencia entre ellas es que la mezcla homogénea es una solución que presenta una sola fase mientras que la heterogénea puede presentar dos o más fases, fases es cada porción que presenta un aspecto visual uniforme. En la escuela, el alumno era el encargado de tomar una sustancia para analizar diferentes tipos de mezclas. Cuando combinamos algunas sustancias con agua, podemos observar que unas se han mezclado y otras no, quedando visiblemente separadas. Podemos concluir que: monofásico; no podemos distinguir sus componentes de "Homogeneidad" de dos o más fases. Es posible distinguir sus componentes en la muestra Heterogénea (Estudiante 2).

Así, observamos que los alumnos demostraron en la práctica el fenómeno químico estudiado, diferenciando las mezclas homogéneas y heterogéneas a partir de la visualización de fases. Este informe muestra que, a pesar de que los contenidos de las ciencias son considerados difíciles y abstractos por muchos estudiantes, su aprendizaje puede ser facilitado promoviendo una práctica educativa más significativa, especialmente a través de la experimentación didáctica y dialógica. Corroborando esto, los autores Messeder y Oliveira (2017, p. 121) destacan que la Química, en la Enseñanza Fundamental como componente curricular, está presente desde los primeros años, pero, debido a los obstáculos ya señalados, la enseñanza de las ciencias pierde su potencial en al mismo tiempo, en el que también disminuye el interés de los alumnos por la zona.

En la Figura 4 se presentan algunos ejemplos de experimentos didácticos preparados por la clase.

Figura 4 – Mezcla homogénea y heterogénea representada por la clase.



Fuente: Investigación de laboratorio, octubre. 2021. Datos obtenidos, organizados y adaptados por los autores (2021).

Según Frigi y Chitolina (2018), es fundamental que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente utilice elementos propios de la vida cotidiana de los estudiantes con el fin de promover una interacción satisfactoria entre el conocimiento del sentido común y el conocimiento científico. Esto es de fundamental importancia, pues cuando existe una contextualización entre los ambientes de enseñanza-aprendizaje formal e informal de los estudiantes, se agudiza. En la investigación realizada se puede observar la importancia de contextualizar y utilizar sustancias presentes en la vida cotidiana como estrategia para aumentar el interés de los estudiantes en clase:

Esta clase fue diferente porque el maestro mostró algunas muestras de mezclas como leche en polvo y agua por lo que esta se considera una mezcla homogénea y la otra muestra fue con piezas de hierro con agua siendo una mezcla heterogénea. Una sugerencia que tengo es que tengamos más clases del tipo con experimentos, me gustó esta iniciativa de la profesora de mostrar este tema en la práctica, cada uno trajo una muestra para analizar y todo salió bien, así que aprendimos el tema teniendo divertido (Estudiante 3).

Para los alumnos que ingresan a Básica II y que comienzan a estudiar experimentación, “¡todo es nuevo!”. Es importante que el docente haga un puente entre lo que el alumno ya sabe con el contenido que se va a abordar, pues, cuando existe esta investigación, las clases se vuelven más claras y objetivas, además de más atractivas.

Empecé el experimento agregando un poco de agua en un vaso desechable luego le puse el aceite, luego esperé un rato a ver que tipo de mezcla daba, al final obtuve una mezcla heterogénea, ya que el agua y el aceite no mezcla. El segundo experimento fue con agua y jugo en polvo, agregué un poco de agua en un vaso desechable y luego agregué el jugo, el resultado final fue una

mezcla homogénea, ya que el agua y el jugo se mezclaron en una sola fase (Estudiante 4).

Me gusto mucho las mezclas homogeneas y heterogeneas, la mezcla que hice fue homogenea, agua mas sal y agua mas leche en polvo, solo pude ver una fase, estaba muy fría y la otra heterogenea ahora era mas aceite y agua y arena, Vi dos o más fases, así que pensé que esta era mejor. Quiero tener más clases de mezclas y prácticas, me gustó mucho, ojalá haya más clases así (Estudiante 5).

Así, Medeiros y Lobato (2010, p. 5) afirman que “la contextualización de la enseñanza está relacionada con la motivación del estudiante, por dar sentido a lo que aprende, haciéndole relacionar lo que se enseña con su experiencia cotidiana”. En una investigación sobre el tema abordado, Erig (2021) y Cutrim *et al.* (2021) también observaron que el uso de una propuesta metodológica más investigativa, autónoma y motivadora contribuyó a aumentar el interés de los estudiantes por estudiar Ciencias y una forma alternativa de incluir contenidos químicos en la Educación Primaria.

Así, Brighenti, Biavatti y Souza (2015) afirman que las metodologías de enseñanza pueden entenderse como una recopilación de procedimientos con fines didácticos que deben ser debidamente pensados y utilizados por el docente para lograr un determinado objetivo educativo. Por lo tanto, con esta investigación, se evidenciaron las adversidades que envuelven la Educación Química en la Enseñanza Básica, las cuales pueden ser superadas más allá de la memorización de fórmulas matemáticas y conceptos abstractos que son difíciles de asimilar para los estudiantes en esta etapa de la Educación Básica, pero que esto ocurra, es necesario que los docentes utilicen prácticas educativas que favorezcan el interés de los estudiantes, además de utilizar la vida cotidiana como aspecto principal para promover el proceso de enseñanza-aprendizaje y, en ese sentido, señalamos las actividades experimentales como alternativas viables para una enseñanza más contextualizada, investigativa y práctica, incluso en el contexto de centros educativos con recursos limitados y que no cuentan con laboratorios didácticos para la Enseñanza de las Ciencias.

CONSIDERACIONES FINALES

La Enseñanza de las Ciencias Naturales, a través de la experimentación didáctica, al ser utilizada como herramienta mediadora del aprendizaje, contribuye a la comprensión del tema

tratado en el aula, sirviendo de complemento didáctico a lo ya trabajado teóricamente, de esta manera, podemos mostrar a los estudiantes.

Se debe reforzar la necesidad de planificar las prácticas educativas y de laboratorio conversando entre sí, utilizando la experimentación didáctica como herramienta didáctica en la disciplina de Ciencias Naturales en la Enseñanza Básica con recursos de fácil acceso, es decir, material que nuestros alumnos tengan en casa para observaciones-discusiones-observaciones, colaborando así en la (re)construcción del conocimiento científico.

REFERENCIAS

ANTUNES, A. D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANELA, M. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, 2009.

ARAUJO, J. C. S. Fundamentos da Metodologia Ativa (1890-1931). *In: 37ª Reunião Nacional da ANPED. Anais...* UFSC – Florianópolis. 2015.

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M. da; VAROTTO, M. **Ensinandociências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011. 133 p.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem Na Educação Profissional e Tecnológica. *In: B. Tec. Senac, Rio de Janeiro*, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009. 158 p.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**. v. 04, n. 3, p. 119-143, 2014.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. Metodologias de ensino- aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 8, n. 3, 2015.

CABRAL, T. G. **Maxi: ensino fundamental 2: ciências: 6º ao 9º ano**. 1 ed. São Paulo: Maxiprint, 2019.

CUTRIM, F. M.; SILVA, M. DA C. M. DA; RAMOS, E. C. S. S.; CARVALHO, M. P.; CAVALCANTE, K. S. B. Separação de Misturas e Meio Ambiente: Uma Atividade Experimental Problematizadora. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v.7, n. 3, p. 40–57, 2021.

DIAS, D. L. "Substâncias puras e misturas"; **Brasil Escola**. 2018. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/mistura-e-substancias-puras.htm>>. Acesso em 20 jan. de 2022.

ERIG, R. S. B. **Uma metodologia investigativa para o ensino de separação de misturas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2021.

FALEIRO, J.; GONÇALVES, R. C.; COSTA, D. R. C.; SANTOS, M. N. G.; MÁXIMO, L. N. C. Concepções sobre química e ensino de química de discentes de uma escola pública de Orizona (Goiás). **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, 2012.

FELTRE, R. **Química geral**. 6. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S.F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRAGAL, V. H.; MAEDA, S.; PALMA, E. P.; BUZATTO, M. B. P.; SILVA, M. A. R. E. L. Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 4, 2011.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, 2008.

FRIGGI, D. A. **O ensino de processos de separação de misturas por meio de análise dos livros didáticos e uso de atividades experimentais investigativas**. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. 2016. 70pp.

FRIGGI, D. A.; CHITOLINA, M. R. O ensino de processos de separação de misturas a partir de situações-problemas e atividades experimentais investigativas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 388-403, 2018.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, 2001.

GIL PÉREZ, D. New trends in science education. **International Journal of Science Education**, v. 18, n. 8, p. 889-901, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, 1999.

GONÇALVES, F. P. **O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005.

HOFSTEIN, A.; MAMLOK-NAAMAN, R. The laboratory in science education: the state of the art. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 8, n. 2, p. 105-107, 2007.

LONGHINI, M. D. MORA, I. N. **A natureza do conhecimento científico nas aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.** In: FONSECA, S. G (org.). Ensino Fundamental: conteúdos, metodologias e práticas. Campinas, SP: Editora Aliena, 2009.

MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. O desvelar da Ciência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Revista Eletrônica Vivências.** Rio Grande do Sul. v. 5, n. 7, p. 75-85, 2009.

MEDEIROS, F. V. G.; CATUNDA, A. G. V. Análise da práxis docente em Biologia no ensino secundário português. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 23, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020004>

MEDEIROS, M. DE A.; LOBATO, A. C. Contextualizando a abordagem de radiações no ensino de química. **Revista Ensaio.** v. 12, n. 3, p. 65-84, 2010.

MENDES, A. D. S. **Trabalho prático no ensino da Química: um estudo com alunos do 12º ano.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação), Universidade de Lisboa, 2012.

MESSEDER, J. C.; DOS SANTOS OLIVEIRA, D. A. A. Ensino de Química no Ensino Fundamental: relatos de práticas investigativas nos anos iniciais. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 2, 2017.

MORAIS, E. A. A Experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de ciências. **Caderno: os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde.** Paraná, 2014.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.** Vol. II Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

NOVAES, F. J.; AGUIAR, D. L.; BARRETO, M. B.; AFONSO, J. C. Atividades experimentais simples para o entendimento de conceitos de cinética enzimática: *Solanum tuberosum* – uma alternativa versátil. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 27-33, 2012.

OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009.

PANIAGO, N. R. **Os professores, seu saber e o seu fazer: elementos para uma reflexão sobre a prática docente**. Paraná: editora Appris, 2017.

PAVANELO, E.; LIMA, R. **Sala de Aula Invertida: A Análise De Uma Experiência Na Disciplina de Cálculo I**. In Bolema, Rio Claro (SP) v. 31, n. 58, p. 739-759, 2017.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. J. **Feiras de Ciências**. Editora da Ulbra, Canoas, RS, 2000, 285p.

RIZZA, J. L.; SILVA, B. O.; MAGALHÃES, J. C. Problematizando Atividades Experimentais na Formação Inicial de Professores. In: Congresso Internacional Sobre Investigación En Didáctica de Las Ciencias, Girona. **Anais...** Girona, 2013.

ROCHA, Henrique Martins; LEMOS, Washington de Macedo. Metodologias Ativas: Do que estamos falando? Base conceitual e Relato de Pesquisa em Andamento. In IX SIMPED - Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação, **Anais...** 2014.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. O tradicional e o moderno quanto à didática do ensino superior. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 4, n. 3, p. 1-9, 2011.

SANTANA, I. C. H.; SILVEIRA, A. P. Ensino de Ciências para a Formação do Pedagogo: Concepções de Alunos em Formação. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 5, 2018.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Armazém do ipê, 2005.

SANTOS, V. M. C.; FRIGERI, H. R. A necessidade da experimentação no ensino de química. In: Congresso Nacional de Educação, Curitiba. **Anais...** Paraná, 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação** (UNESP. Impresso), Bauru, São Paulo, v. 17, p. 97- 114, 2011.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, Roseli P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: V Gráfica, p. 120-153, 2000.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2004.

SOUZA JÚNIOR, J. S. **O uso da fermentação alcoólica como instrumento de aprendizagem do ensino de química**. Trabalho de conclusão de curso de Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. 2018. 68pp.

SOUZA, A. C. A. **Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** Especialização (Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013, 34pp.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciência & Cognição.** v. 14, p. 50-74, 2009.

TAHA, M. S. *et al.* Experimentação como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências,** v. 11, n. 1, 2016.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Atos de Pesquisa em Educação.** Blumenau. v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.