

La importancia de utilizar metodologías activas en las clases de ciencias de la educación fundamental

The importance of using active methodologies in science classes in elementary education

 <https://doi.org/10.56238/sevedi76016v22023-050>

João Soares Santos

Doutorando em Ciências da Educação, pela Universidade Nacional de Rosario (UNR Argentina), mestre em Biotecnologia, Licenciado em Ciências Biológicas e Pedagogia. Endereço para correspondência: joao.soares.2@hotmail.com

Érika Cristina Teixeira Dos Anjos

Profa. Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Endereço para correspondência: erikaanjos@yahoo.com.br

Fernando Carlos Avendaño

Prof. Doctor en Humanidades y Artes (mención Ciencias de la Educación) pela Universidad Nacional De Rosario (UNR). Endereço para correspondência: fernandoavendano90@gmail.com; autor1@arnet.com.ar

1 INTRODUCCIÓN

1.1 LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS CON ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL

¿Por qué es importante que los niños desarrollen el pensamiento científico desde muy temprano? ¿Cómo enseñar a los estudiantes a pensar científicamente? ¿Qué tipo de enseñanza refleja el espíritu de la investigación científica? ¿Cómo desenvolver esa práctica en el trabajo cotidiano de las escuelas? De acuerdo con la autora Melina Furman, 2009, esas preguntas son pertinentes en lo referente a la Enseñanza de Ciencias, dirigida a la enseñanza fundamental. Pero, a final, ¿qué es enseñar Ciencias y cuáles son sus enfoques para la Enseñanza Fundamental? (FURMAN, 2009).

El enseñar Ciencias Naturales en la enseñanza Fundamental nos coloca en un lugar de privilegio, no obstante, de mucha responsabilidad ya que tenemos el papel de orientar a nuestros alumnos para el conocimiento de ese mundo nuevo que se abre delante de ellos cuando comienzan a hacerse preguntas y a mirar más allá de lo evidente.

Esos propósitos que caracterizan a la formación de la ciudadanía y fundamentan las orientaciones legales para la enseñanza de Ciencias naturales en la enseñanza Fundamental también son encontrados en el movimiento de educación científica con foco en las interrelaciones Ciencia Tecnología Sociedad (CTS). Aikenhead (1994, 2006) reúne los objetivos para la enseñanza CTS a partir de trabajos que utilizaron ese enfoque. Entre los objetivos, se destacan: aumentar el interés general en el entendimiento sobre ciencia, sobre todo para aquellos estudiantes desanimados por el currículo tradicional; suplir la falta de crítica en el

currículo tradicional; desenvolver capacidades intelectuales, como pensamiento crítico, razón lógica, resolución de problemas y toma de decisión; preparar para la ciudadanía etc.

No obstante, una cuestión discutida en relación a la enseñanza de Ciencias se refiere al entendimiento sobre cuáles enfoques se aplican a la Enseñanza de Ciencias. De acuerdo con Santos y Mortimer (2000), mucho de lo que se considera como enseñanza de Ciencias no pasa de inserciones de aplicaciones como medio de hacer relaciones puntuales entre el contenido científico y el cotidiano, en una perspectiva meramente de motivación. En otros currículos, la organización es disciplinaria y algunos temas CTS son introducidos sin cambiar la estructura curricular, es lo que se ha clasificado como enjertos de CTS (WAKS, 1990; LUJÁN LÓPEZ; LÓPEZ CEREZO, 1996). Se puede afirmar así, que no todas las propuestas de enseñanza que se dicen CTS están centradas en discusiones sobre las interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, o son organizadas a partir de temas CTS. La enseñanza de Ciencias con foco real involucra tanto contenido científico cuanto contenido CTS, pudiendo combinar tanto ciencia y tecnología cuanto ciencia y sociedad o cualquier otra relación envolviendo los conocimientos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Una característica central de esa enseñanza CTS está en su organización por medio de temas (AI-KENHEAD, 1994; SOLOMON, 1994; YAGER, 1993; SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

El tema es elegido conforme la relevancia y emergencia que poseen en el contexto del alumno. A partir del tema, los alumnos son llevados a problematizar o a cuestionar el conocimiento que tienen inicialmente (sentido común o cultura primera), hasta que llegan a la necesidad del uso del conocimiento científico (conocimiento sistematizado o culturalmente elaborado) para la explicación de las situaciones levantadas. O sea, el concepto científico es el punto de llegada, y el tema, el punto de partida en el proceso educacional. Según esos autores, ese abordaje debe seguir tres pasos básicos. En el primero, los alumnos son incentivados a pensar y a problematizar sobre situaciones relacionadas con el tema. A seguir, se realiza la organización del conocimiento.

El profesor desenvuelve la conceptualización necesaria para el entendimiento científico de los problemas levantados y propone la realización de actividades y ejercicios. La aplicación del conocimiento estudiado sucede por último y es conducida tanto para que se estudien las situaciones iniciales levantadas por los alumnos, cuanto para explicar otras situaciones que pueden haber surgido durante la clase.

1.2 METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y MODELOS ALTERNATIVOS PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS

A pesar de ser presentada como gran novedad en la actualidad, las metodologías activas ya son debatidas y presentadas a los profesores hace mucho tiempo. Investigadores como John Dewey, Jean Piaget, María Montessori, Célestin Freinet, Lev Vygotsky, Carl Rogers, Paulo Freire y tantos otros enfatizan, hace décadas, que el proceso de enseñanza y de aprendizaje tiene más significado cuando hay interacción con el

medio, y las tecnologías se vuelven experiencias educacionales importantes y significativas para transformación de la información en conocimiento, superando así el modelo tradicional.

Según Farias et al. (2015) la educación del siglo XX fue construida a partir de las ideas de aprendizaje de pensadores como: Montessori, Frenet, Piaget, Vygotsky, David Ausubel, Paulo Freire y Michael Foucault (FARIAS et al., 2015).

De acuerdo con Paulo Freire en “Pedagogía de la Autonomía”, es necesario que haya respeto por la autonomía del educando sea un niño, joven o adulto: su curiosidad, el gusto estético, el lenguaje, la curiosidad no pueden ser omitidas visto que al hacer eso el profesor está minimizando su importancia y eximiendo su propia obligación de educar, formar ese alumno (FREIRE, 1996).

Conforme destaca Paulo Freire para aprender es necesario que el individuo se apropie de aquello que es enseñado para que pueda ser transformado, reinventado y aplicado en situaciones reales (FREIRE, 1983).

Las metodologías activas son reconocidas por los Principios Freireanos que confirman que la educación es alentada por la superación de desafíos, la resolución de problemas y la construcción de un nuevo conocimiento a partir de experiencias previas de los individuos. (FREIRE, 1983).

Saliba et al. (2008) y Ribeiro et al. (2007), analizaron en sus estudios que los resultados obtenidos de las metodologías activas, cuando comparados al método tradicional de enseñanza, son muy significativos demostrando que el aprendizaje activo genera curiosidad creativa, indagadora, haciendo con que el estudiante se transforme en un ser que vive una realidad mutable (FREIRE, 1983).

Metodología Activa es un término relativamente nuevo, pero con una base educacional ya antigua. Paulo Freire y Dewey, por ejemplo, no citan el término, pero defienden la aplicación de tales Principios. Yendo más lejos, la filosofía socrática ya buscaba activar oyentes a través del método interrogativo (FREIRE, 2000; DEWEY, 1978).

Es importante destacar que, a pesar de la actualidad del tema, las Metodologías Activas no se constituyen en algo enteramente nuevo. Ya había ideas consistentes con las Metodologías Activas en obras como Educación y Experiencia (1938) del educador y filósofo estadounidense John Dewey (1859-1952). En esa obra, el autor ya trataba de la importancia del educador estar atento a la individualidad de los educandos y criticaba la concepción de la educación tradicional en lo que atañe a la formación.

Llegando a las primeras décadas del siglo XX, encontramos fundamentos de las MA en las obras de otros teóricos, como el biólogo y epistemólogo suizo Jean Piaget (1896-1980), que discutían sobre el aprendizaje activo a través de los procesos de asimilación y acomodación, la médica italiana María Montessori (1870-1952), que levantó las cuestiones sobre la necesidad de dar libertad a los niños para favorecer el desarrollo de conocimientos, y el pedagogo francés Celestin Freinet (1896-1966), que defendió la necesidad de que la educación esté sostenida en los intereses de los niños, en su libertad y en el ambiente en que están inmersos (ARAUJO, 2015). En Brasil, las críticas de Paulo Freire (1921-1997) al modelo de

educación bancaria enfatizaban la importancia de que se invierta en otros métodos apuntando a la formación crítica de los individuos (FREIRE, 1996).

Metodologías Activas no son algo completamente nuevo. Esa concepción de enseñanza y aprendizaje surgió mucho antes de las tecnologías digitales que modificaron nuestra sociedad, con el movimiento llamado Escuela Nueva, cuyos pensadores como John Dewey (2015) y Édouard Claparède ya defendían una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje por la experiencia y en el desarrollo de la autonomía del aprendiz, algo que se perdió en función de la masificación de la educación en el formato más tradicional de enseñanza.

Las metodologías activas se basan en la forma de desarrollar el proceso de aprender por medio de las experiencias apuntando a la solución de cuestiones desafiantes surgidas de su cotidiano (Berbel, 2011).

Para Diesel y colaboradores (2017) aún existe una cierta dificultad de inserción de este método en la práctica docente. Para estos, la adopción de este tipo de metodología de enseñanza exige, además de un cierto conocimiento, la osadía para innovar en el ámbito educacional (Diesel et al., 2017).

Ya el estudio de Soares, Engers y Copetti (2019) atenta para que se comprenda mejor la formación de profesores utilizándose de metodologías activas, ya que se parte del presupuesto de que algunos profesores pueden no tener conocimiento sobre el tema o, incluso, no haber tenido contacto con las metodologías abordadas a lo largo de su formación y actuación profesional.

Tal afirmación puede estar relacionada a diversos factores, como, por ejemplo, que estén tan inmersos en la enseñanza tradicional que no podrían entender el proceso metodológico de las diversas metodologías (Soares et al., 2019).

También, de acuerdo con el estudio de Nascimento y Gomes (2020), todos los profesores al ser investigados en este trabajo sobre metodologías activas, estuvieron de acuerdo en que la utilización de estas como estrategia metodológica, pueden contribuir de forma significativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos, con la capacidad de minimizar las dificultades y el desinterés de los mismos (Nascimento & Gomes, 2020).

El constructivismo fue concebido a través de teorías pedagógicas inspiradas por los conceptos elaborados por el biólogo suizo, Jean Piaget, entre 1896 y 1930, dedicando su obra al estudio de los procesos de adquisición del conocimiento humano. La gran contribución de Piaget fue la indicación de que el aprendizaje no ocurre de forma pasiva por el alumno, siendo que el profesor debe ejecutar la tarea de mediador de aprendizaje creando posibilidades de tareas y situaciones donde cada alumno obtiene un avance cognitivo teniendo en cuenta su individualidad, estimulando el desenvolvimiento de las estructuras de pensamiento, raciocinio lógico, juzgamiento y argumentación.

El alumno acaba siendo el protagonista del aprendizaje, donde hace honor a su adaptación personal, y la enseñanza toma proporciones dinámicas y graduales de construcción de conocimiento. Otros autores, como los psicólogos Lev Vygotsky (1896-1934) y Henri Wallon (1879-1962), trabajaron en contextos

diferentes de los de Piaget, siendo que Vygotsky instituyó que el aprendizaje es una actividad social más eficaz cuando existe colaboración e intercambio, y Wallon destacó que la afectividad podría ser una emoción utilizada para provocar una reacción en otro elemento perteneciente al proceso de enseñanza.

En 1907, la pedagoga María Montessori perpetuó el método con su propio nombre, “Método Montessori” a través de la centralización en la individualidad y libertad del alumno, siendo que la teoría de la educadora provocó una verdadera revolución educacional. Entre las principales modificaciones en relación a la educación tradicional, el profesor deja de ser el protagonista de la clase y asume el papel de actuar como auxiliar en el proceso de aprendizaje.

Toma en cuenta las cuestiones individuales de los niños, induciendo el foco de la enseñanza hacia especificidades como la capacidad innata en querer aprender, la preparación del ambiente para las necesidades del niño y el papel del profesor como mediador del proceso de aprendizaje. Este método continua siendo referenciado en varios países y el “Movimiento Maker” acaba dando continuidad al lema de autoeducación de Montessori.

Muchos modelos de Enseñanza se basan en la teoría del desenvolvimiento cognitivo de Jean Piaget, el cual establece que la mente humana a lo largo de su existencia va aumentando su capacidad de organización interna y adaptándose al medio. Es evidente que la concepción “piagetiana”, se basa en la observación de experiencias vividas. Por ejemplo, niños interactuando con objetos establecen una organización y estructuración del proceso de formación del conocimiento por etapas, culminando con la explicación de la realidad a partir de las experiencias previamente concebidas.

Para Piaget, el individuo al actuar sobre el medio, al cual pertenece, incorpora en sí, elementos y, a través de ese proceso de incorporación denominado *asimilación*, cosas y hechos ganan nueva significación para el individuo. Al mismo tiempo en que nuevas ideas y conceptos son incorporados al sistema de relación, estos son modificados por aquello que ya fue asimilado. Ese proceso de modificación que opera en las estructuras de pensamiento del individuo es llamado por Piaget de *acomodación* (FONTANA; CRUZ, 1997).

En esa perspectiva, enseñar es provocar desequilibrios estructurales en los mapas mentales ya formateados, proporcionando condiciones para que los alumnos alcancen el reequilibrio y se reestructuren cognitivamente. en ese ínterin, es importante resaltar que el proceso de asimilación gradual provoca una transformación de los reflejos, que de a poco se van diferenciando y volviéndose cada vez más complejos y flexibles, dejando de ser simples respuestas estereotipadas o rotuladas a estímulos predeterminados.

Ese proceso da origen a esquemas de acción. Y es por medio de los esquemas de acciones que el niño comienza a conocer la realidad, asimilándola y atribuyéndole significaciones. Otro aspecto relevante a ser considerado es que esa teoría debe estar asociada a acciones y demostraciones, así como oportunamente al trabajo práctico, el cual posibilita que el alumno vivencie la experimentación. Fontana y

Cruz (1997) citando Piaget colocan que el sujeto tiene que actuar sobre los objetos; moverlos, agruparlos, combinarlos, separarlos y juntarlos.

Para que sus acciones se muevan de su propio cuerpo hacia los objetos el niño paulatinamente va transfiriendo sus acciones y construyendo sus esquemas debido a los efectos que producen y por fin van siendo diferenciadas y las acciones comienzan a ganar intencionalidades.

Se puede inferir que Piaget no se preocupó en estudiar la influencia del medio en la construcción del conocimiento, o sea, cómo el medio actúa en ese proceso formativo de la cognición. Hoy, se sabe que la integración genotípica y medio interfiere directamente en el desenvolvimiento del conocimiento de cada individuo de forma cognitiva.

No obstante, el abordaje elaborado por Piaget no incluye los procesos socio históricos de lo psíquico humano. Es dentro de ese tema que los estudios de Vygotsky, traen un nuevo abordaje, en la forma de aprender, incluyendo dimensión socio histórica del psiquismo. En ese sentido, Moraes (1998) considera que la construcción de nuevos conocimientos debe destacarse por el bagaje, en términos de conocimiento, que los alumnos traen en su histórico. Aunque intuitivos y derivados, el proceso de aprendizaje transcurre por la desestructuración y reformulación de los conocimientos a través del diálogo y reflexión, caracterizando experimentaciones constructivistas, las cuales pueden envolver varias disciplinas al mismo tiempo, estableciendo acciones interdisciplinarias y contextualizadas. De esta forma, se buscan nuevas alternativas de enseñanza, a los métodos tradicionales, buscando abordajes más constructivos, que agreguen valor, al conocimiento histórico y construcción social previa del alumno.

En este sentido, educadores y especialistas en educación alimentan la discusión sobre las alternativas al método tradicional hace décadas. Una de esas alternativas que recientemente está ganando espacio en Brasil y en el mundo son los modelos educacionales basados en metodologías activas. Las metodologías activas, en el escenario educacional actual, están fundamentadas en la activación del proceso del aprendizaje por medio de la interacción del estudiante con el asunto en estudio. Para involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje, el estudiante debe leer, escribir, preguntar, discutir, argumentar, contraponer, por medio de la resolución de problemas y del desenvolvimiento de planes de estudio y/o proyectos. Además, el estudiante debe realizar tareas mentales de alto nivel, como análisis, síntesis y evaluación.

En este sentido, las metodologías que promueven aprendizaje activo pueden ser definidas como un conjunto de actividades, debidamente fundamentadas y articuladas, que ocupan el estudiante en hacer alguna cosa y, al mismo tiempo, lo lleva a pensar de modo fundamentado sobre las cosas que está haciendo (ALMEIDA, 2015). Esa metodología además trae para el alumno la oportunidad de exponer los conocimientos adquiridos en el momento en que él buscó respuestas para aclarar sus dudas. No obstante, eso no significa que el profesor deberá abandonar los recursos usados en la enseñanza tradicional, como el libro didáctico, por ejemplo, pero sí, unir esas metodologías a las nuevas formas de enseñar.

Las Metodologías Activas de Aprendizaje (MAA) son formas innovadoras de educar, que estimulan el aprendizaje y la participación del alumno en clases, haciendo con que utilice todas sus dimensiones sensorio/motor, afectivo/emocional y mental/cognitiva. Además, el alumno tiene la libertad de elección en las actividades propuestas, manteniendo postura activa delante de su aprendizaje, siendo desafiado a través de problemas que le permiten investigar para descubrir soluciones, de una forma que esté de acuerdo con la realidad.

Basándose en esas innovaciones en la enseñanza, la aplicación de metodologías activas en la enseñanza de Ciencias es de suma importancia, ya que el profesor podrá insertar al alumno en el contexto presentado en clase, haciéndolo explorar su creatividad, su capacidad de formar opiniones y de aclarar sus dudas. Además, permite buscar nuevos conocimientos y aprender a trabajar en grupo. Eso puede suceder cuando el profesor intenta presentar a los alumnos una temática de enseñanza basada en problemas reales o imaginarios y el alumno debe solucionarlos a través de investigaciones. Esas, por su vez, lo influyen en la búsqueda por nuevos conocimientos, contribuyendo para el proceso de aprendizaje. Además, después de la resolución de ese problema por el educando, surge una metodología de aprendizaje basada en proyectos, lo que significa que el alumno podrá colocar en práctica todo aquello que aprendió durante el proceso de construcción de conocimientos que lo llevó a encontrar la solución para tal problema.

Aun así, a pesar de ser poco difundida, la enseñanza basada en las metodologías han ganado fuerza dentro de un movimiento que apunta a promover un cambio en el rumbo de la educación moderna. En este sentido, especialistas del área de la educación, hace algún tiempo, han presentado propuestas innovadoras que tienen por objetivo quitar de la escuela la responsabilidad de la transferencia de saberes. De hecho, cuando analizamos el propio desarrollo humano, constatamos que el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, que vuelven a los individuos competentes para el ejercicio de las más variadas funciones en la sociedad, muchas veces suceden por vías informales y, casi siempre, por medio de la interacción con otros individuos y con el contexto. Así, cada estudiante acaba siendo estimulado de manera única, en el sentido de que desenvuelva las competencias dirigidas hacia la resolución de problemas de su propio contexto, siempre de acuerdo con sus inclinaciones, sus necesidades, sus ideologías y sus capacidades.

2 MARCO METODOLÓGICO

La investigación tuvo como enfoque la naturaleza cualitativa descriptiva y fue realizada en cinco Escuelas de la red pública Oficial de Enseñanza (Cuadro 1).

Cuadro 1. Escuelas analizadas

Escuela	Município	Red	Estado
A	São Cristóvão	Federal	Sergipe
B	Umbaúba	Estatal	Sergipe
C	Umbaúba	Municipal Urbana	Sergipe
D	Umbaúba	Municipal Rural	Sergipe

(A- CODAP; B- Prefeito Anfilóbio; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso).

Los datos fueron recolectados a través de la aplicación de cuestionarios. En un primer momento, se realizó un levantamiento bibliográfico sobre Enseñanza de Ciencias, metodologías tradicionales y metodologías alternativas, en sitios de investigación pertinentes – tales como sitios de búsqueda de periódicos indexados por la CAPES (SciELO, periódicos Capes, etc.), entre otros documentos accesibles en los sitios del Gobierno Federal tales como: decretos, resoluciones y otros documentos que informen acerca de metodologías de enseñanza en disciplinas de Ciencias. En un segundo momento, fue realizada una extensa revisión bibliográfica de los estudios de diferentes autores sobre el uso e importancia de las metodologías activas en la enseñanza de Ciencias.

2.1 ESTUDIO DE CASO

2.1.1 Construcción y aplicación de cuestionarios

Para investigar la importancia de las clases expositivas prácticas en la enseñanza de Ciencias optamos por realizar un análisis cuantitativo y cualitativo. Para coleccionar los datos, fueron realizadas entrevistas con: coordinadores de las escuelas, profesores de Ciencias y alumnos de la enseñanza fundamental. Los cuestionarios fueron diferentes para cada uno de los grupos de entrevistados. Los cuestionarios fueron contruidos con preguntas abiertas y cerradas, donde el entrevistado tuvo la posibilidad de discursar sobre el tema sin atarse a la rigidez de la indagación elaborada. Para evaluar la formación de los profesores de las Escuelas seleccionadas fueron aplicados cuestionarios específicos para investigar la cualificación de los docentes y la actualización del currículo después de su graduación con cursos en el área de Educación. Antes de la realización de la entrevista se realizó una entrevista de prueba, con profesionales docentes que no fueron parte del universo de la investigación, para asegurar que el cuestionario contruido respondía a los problemas que guían esta investigación.

2.1.2 Investigación de Campo

El método del estudio de caso fue el elegido como método investigativo para guiar esta investigación, ya que se considera que ese método es el que más se adecua a la propuesta de estudio, teniendo en vista la búsqueda de conocer la realidad de las clases de Ciencias dentro del contexto de las competencias y habilidades y la promoción de la formación crítica del estudiante de Ciencias.

Para Yin (2005) un estudio de caso es una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no están claramente definidos (Yin, 2005 *apud* MEIRINHOS; OSÓRIO, 2010, p. 54). Dooley (2002) afirma además que: investigadores de varias disciplinas usan el método de investigación de estudio de caso para desenvolver teoría, para producir nueva teoría, para contestar o desafiar teoría, para explicar una situación, para establecer una base de aplicación de soluciones para situaciones, para explorar, o para describir un objeto o fenómeno (Dooley, 2002, p. 343-344).

La primera parte de la investigación de campo tuvo el objetivo de realizar un relevamiento infraestructural de las escuelas investigadas: presencia o ausencia de Laboratorios de Ciencias, salones de clase adaptados para el uso de Metodologías activas, sean Talleres, Proyectos de Ciencias y/o Secuencias didácticas y de equipamientos y/o recursos materiales que serían utilizados en las clases bajo la práctica pedagógica de las Metodologías alternativas. La segunda etapa consistió en analizar el contenido del Libro didáctico en relación a la existencia de Planes de Clases Prácticas (o Talleres) que serían utilizados durante las clases de Ciencias. También fue analizada la adecuación del Plan Municipal de Educación en cuanto al objetivo del tema esta investigación y posteriormente comparada las exigencias del PNE con el Plan de las Escuelas estudiadas. El último abordaje fue para evaluar la realización de las clases prácticas de Ciencias y la frecuencia con que las mismas ocurren: la acción del profesor bajo el punto de vista de la planificación y del desarrollo de las clases prácticas y la existencia de las clases prácticas como recurso pedagógico en el proceso de enseñanza y aprendizaje y en el desarrollo de las competencias y habilidades por los alumnos.

De acuerdo con los datos obtenidos, a través del Instituto Nacional de Investigación Aplicada (INEP, 2017) (Cuadro 1) en la escuelas A y B existen diversos espacios de aprendizaje formal y no formal, por ejemplo, biblioteca, laboratorios de Ciencias, informática, patio, cancha de deportes y área verde; mientras en las escuelas C y D se observa la ausencia de casi todos los espacios citados anteriormente, con excepción de biblioteca/sala de lectura y patio.

Cuadro 2. Espacios de enseñanza formal y no formal de las escuelas investigadas (A- CODAP; B- Prefeito Anfilófilo; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso).

Escuelas	“A”	“B”	“C”	“D”
Biblioteca	x	x	x	
Sala de lectura	x			x
Laboratorio de Ciencias	x	x		
Laboratorio de informática	x	x		
Patio (cubierto o descubierto)	x	x	x	
Cancha de deportes	x	x		
Área verde	x	x		

Fonte: INEP (2017)

La educación no formal ocurre afuera de los espacios escolares, siendo, por lo tanto en el propio local de interacción del individuo, sufre las mismas influencias del mundo contemporáneo como las otras formas de educación, pero, poco asistida por el acto pedagógico y desarrolla una amplia variedad de actividades para atender intereses específicos de determinados grupos.

La educación formal es una educación institucionalizada, ocurre en espacios sistematizados, sus actividades son asistidas por el acto pedagógico y se preocupa con la adquisición y construcción del conocimiento que atiendan a las demandas de la contemporaneidad, en las diferentes disciplinas escolares.

La escuela de hoy necesita no apenas convivir con otras modalidades de educación no formal y formal, sino también articularse e integrarse a ellas, con el fin de formar ciudadanos más preparados y calificados para un nuevo tiempo (LIBÂNEO, 2012).

Ya para GOHN (2006), la educación no formal es aquella que se aprende “en el mundo de la vida”, las experiencias son compartidas de forma colectiva en el día a día. El educador es aquel con quien interactuamos. El espacio destinado a esta forma de educación es el propio lugar del individuo o del grupo donde hay interacción e intención de enseñanza. Ocurre en ambiente construido colectivamente, sigue las normas de referidos grupos y la participación no es obligatoria.

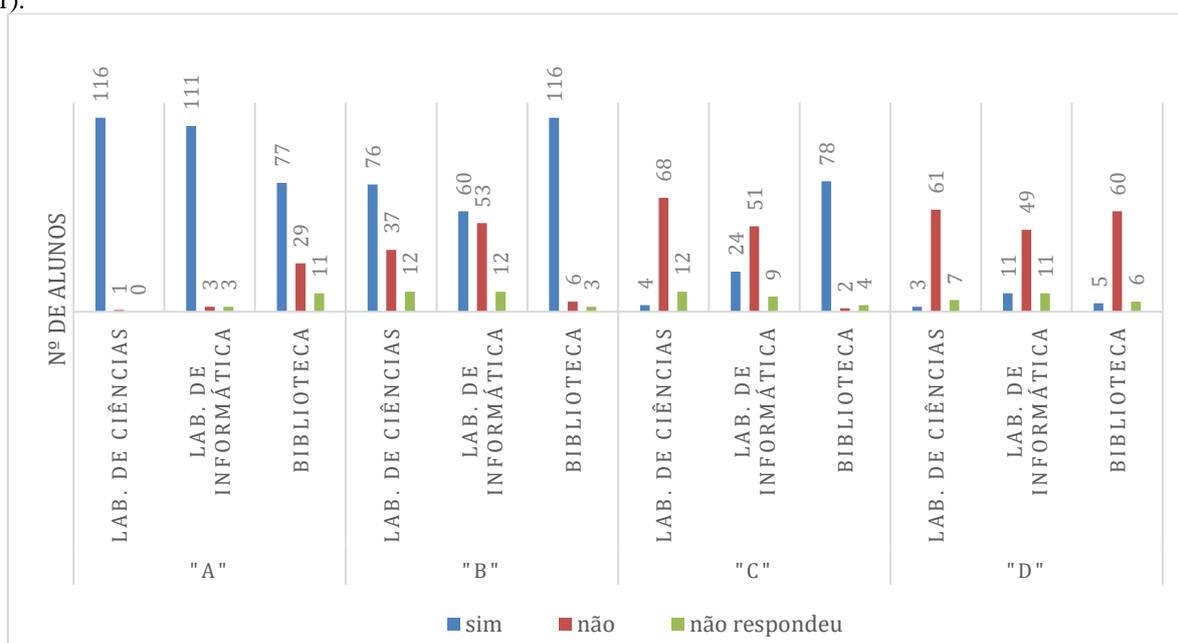
3 ANÁLISIS DE LOS DATOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS

3.1 INVESTIGACIÓN CON LOS ALUMNOS SOBRE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL

Para el análisis investigativo fue realizada colecta de datos en campo en los colegios Federal, Estatal y Municipal del Estado de Sergipe citados anteriormente. Posteriormente, fueron realizados análisis cuantitativo y cualitativo. Para coleccionar los datos, fueron realizadas entrevistas con aplicación de un cuestionario dirigido hacia los coordinadores de las escuelas, profesores de Ciencias y alumnos de la enseñanza fundamental. A través de la utilización del cuestionario investigativo fue posible construir el perfil de las metodologías de enseñanza, con el objetivo de entender cómo las clases son ministradas.

Después de ese primer análisis de las escuelas se investigó la visión de los alumnos frente a la presencia/ausencia de los espacios de enseñanza y aprendizaje existentes en las escuelas (Pregunta 2: “¿La escuela en la que estudias posee?”). Según los datos obtenidos en los cuestionarios aplicados, los alumnos de todas las escuelas demostraron tener una buena percepción en cuanto a los locales de aprendizaje existentes en las escuelas que estudian (Figura 1). A pesar de eso, podemos afirmar que existe una diferencia significativa entre las escuelas investigadas en cuanto a la infraestructura. En las escuelas “A” (Federal) y “B” (Estatal, localizada en el municipio de Umbaúba -SE) se destacan la variedad de locales que los profesores pueden utilizar dentro del espacio escolar; no obstante, cuando analizamos los espacios existentes en las escuelas “C” (área urbana del municipio de Umbaúba-SE) y “D” (área rural del municipio de Umbaúba-SE) se observa que hay un déficit en la estructura, lo que disminuye la oportunidad de mejor utilización de espacios de enseñanza, tanto en el ámbito formal cuanto en el no formal.

Figura 1. Opinión general de los alumnos, del 6° al 9° año de la enseñanza fundamental, en cuanto a la pregunta 2: “¿Su escuela posee?” (A- CODAP; B- Prefeito Anfilófió; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso) (n(A)=117; n(B)=122; n(C)=84; n(D)=71).



Se puede observar también que, aun las escuelas que presentan laboratorio, estos no son utilizados por los profesores. De esta forma, se pensó en la hipótesis de que las dificultades que los profesores encuentran para realizar actividades prácticas van más allá de la existencia de un espacio físico, el laboratorio. Borges (2002), por ejemplo, verificó en su estudio que muchas escuelas disponen de algunos equipos y laboratorios, pero por varias razones, nunca se utilizan. Entre esas razones, cabe mencionar el hecho de que no existan actividades ya preparadas para que el profesor utilice; falta de recursos para la compra de componentes y materiales de reposición; falta de tiempo del profesor para planificar la realización de actividades como parte de su programa de enseñanza y laboratorio cerrado y sin mantenimiento (SILVA et al., 2011; BORGES, 2002).

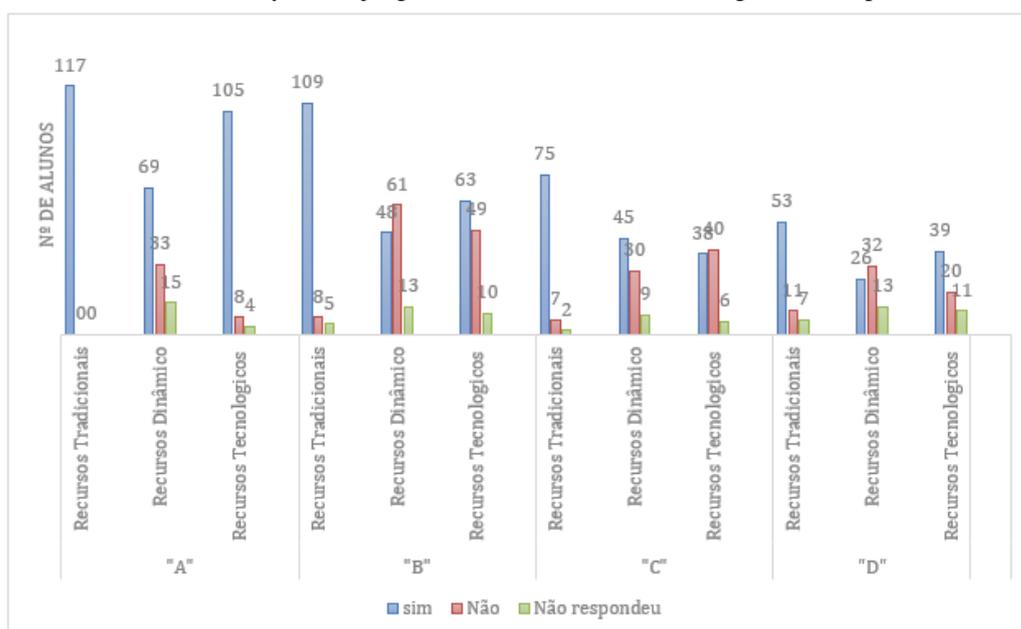
En relación a la utilización de los recursos didácticos utilizados por los profesores, en la visión de los alumnos, se puede observar (Figura 2), que los recursos más utilizados en el aula son los Recursos Tradicionales (libro didáctico; pizarra y fibrón) en cualquiera de las escuelas investigadas, en mayor o menor proporción, cuando comparamos con los demás recursos analizados. No obstante, cuando se analizó el uso de los recursos dinámicos (televisión y DVD, juegos y modelos) se observa que la proporción entre la utilización y no utilización de estos recursos no es tan significativa entre las escuelas, con excepción del CODAP. Lo mismo sucede cuando se analizan los datos referentes a los recursos tecnológicos (computadora, data-show e internet). De esta forma, se percibe que la educación todavía presenta innumerables características de una enseñanza tradicional basada en el libro didáctico y clases meramente expositivas. Se destaca que clases más dinámicas y atractivas con el uso de diversos recursos didácticos pueden ser posibles contribuyendo para el aprendizaje y motivación de los alumnos (NICOLA; PANIZ, 2016). En cuanto a la disponibilidad de recursos tecnológicos – computadora e internet – apenas la escuela D no posee este tipo

de recurso. A pesar de eso, 39 (treinta y nueve) alumnos citaron el uso de recursos tecnológicos por los profesores. Eso ocurrió probablemente cuando se instaló un plan de datos por un grupo de profesores por un determinado período en el que ellos mismos pagaban el servicio y que no retrata más la realidad actual (informaciones de propia autoría).

A pesar de esto, muchos profesores no utilizan recursos diferentes (Figura 2), tal vez porque tales docentes no se sientan motivados o preparados o incluso no quieran cambiar estándares establecidos dentro del sistema educativo. Tales recursos favorecen el desarrollo del aprendizaje de los alumnos, ya que los motiva por sus contenidos más dinámicos, además de envolver otras áreas cognitivas como, por ejemplo, la visión, dinámica en grupo, arte, habilidad de corte, de habla, atención, interpretación, discusión y análisis de resultados, entre otros. Luego, aplicados a la enseñanza de Ciencias y biología de forma adecuada, esos recursos pueden ser aliados bastante útiles posibilitando la comprensión de los alumnos en el sentido de la construcción del conocimiento. Por ejemplo, el uso de juegos didácticos proporciona el desarrollo, el conocimiento y la creatividad en el ser humano, además del desarrollo de la inteligencia y de la personalidad, fundamentales para el desenvolvimiento del aspecto cognitivo, sensibilidad, afectividad, socialización y motivación (MIRANDA, 1969).

Al investigar el uso de recursos didácticos en el aula por parte de profesores de Ciencias de la red municipal de Recife, Lima y Vasconcelos (2006) también constataron que el libro didáctico es el recurso más utilizado por los profesores (93%), siguiendo por los vídeos (60%). No obstante, los autores percibieron que el uso de la computadora parece tener un papel relevante en las escuelas públicas ya que 31% de los profesores afirmaron utilizarla en el aula.

Figura 2. Diferentes recursos didácticos utilizados en las clases de Ciencias (A- CODAP; B- Prefeito Anfilófilo; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso) (n(A)=117; n(B)=122; n(C)=84; n(D)=71). (Recursos Tradicionales = libro didáctico, pizarra y fibrón; Recursos dinámicos = televisión y DVD, juegos, modelos; Recursos tecnológicos = computadora, data-show e internet).



El documento Parámetros Curriculares de Enseñanza Media y Fundamental (PCENMF), por ejemplo, cita que los juegos didácticos pueden ser abordados con temas más complejos y científicos. Campos *et al.* (2003) afirman que los materiales didácticos son herramientas fundamentales para los procesos de enseñanza y aprendizaje y el juego didáctico se caracteriza como una importante y viable alternativa para auxiliar en tales procesos por favorecer a la construcción del conocimiento del alumno.

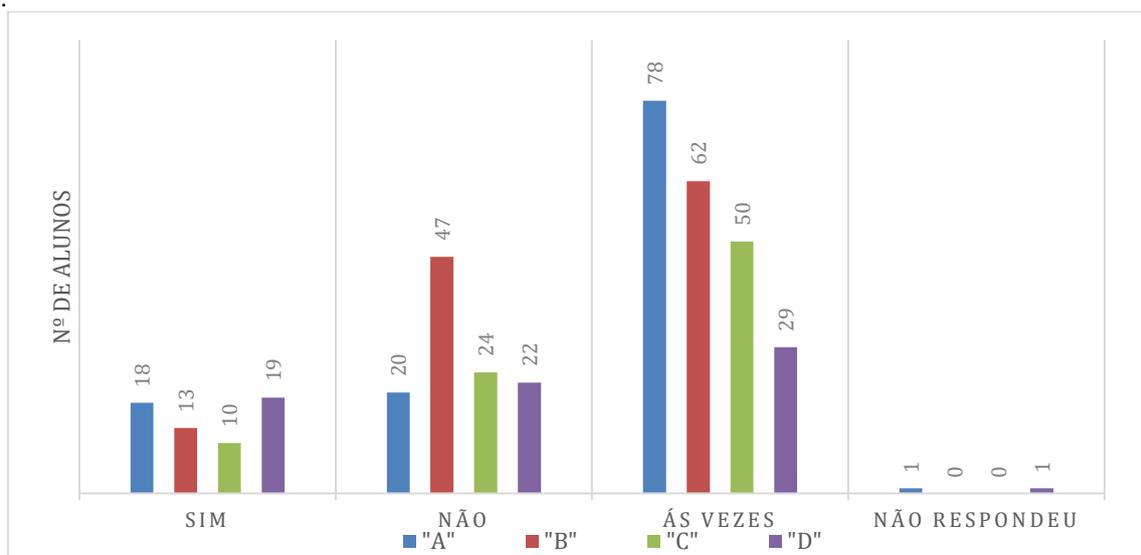
Además de los juegos didácticos, otros recursos pueden ser utilizados en la enseñanza de Ciencias y biología, los cuales incluyen uso de computadora, modelaje, internet y video clase. Los recursos tecnológicos (computadora e internet) no siempre están presentes en las escuelas, especialmente aquellas localizadas en municipios más alejados o en áreas rurales, conforme fue detectado en este trabajo. Se incluyen como dificultades la falta de mantenimiento de las máquinas y la falta de una red de soporte para tales equipos. Sumado a los problemas físicos y estructurales, también existe por parte de los profesores la falta de interés y de tiempo disponible para adecuar sus clases al uso de la computadora, además de que no cuentan con una formación continua para mejor utilización de estos recursos.

Así, la ausencia de la utilización de estos recursos puede ser una pérdida más, en el estímulo del aprendizaje de esos alumnos, ya que la combinación de la característica iconográfica con la convergencia de los medios de representación en el ambiente de ventanas también es particularmente atractiva para la Educación en Ciencias, especialmente cuando consideramos la transposición del fenómeno del medio natural para la computadora (GIORDAN, 2005). Así, la falta de uso de estas herramientas puede contribuir para el analfabetismo científico y tecnológico de estos alumnos.

Percibimos, por lo tanto, que apenas una pequeña parte de esos profesores (Figura 3), hacen uso de estos recursos, a pesar de que exista una necesidad recurrente de acompañar al desarrollo tecnológico de la sociedad. La falta de equipos y/o precariedad de computadoras, acceso a internet, ha dificultado este proceso.

En relación a la pregunta “¿El profesor suele llevar material complementario de diarios, de internet o de revistas relativos al asunto abordado en el aula?”, la mayor parte de los alumnos respondió que a veces el profesor utiliza ese recurso en el aula, independientemente de la escuela investigada (Figura 4). Se sabe que el uso de revistas, entre otros materiales de medios impresos en los trabajos escolares, como apoyo complementario al libro didáctico, puede ser una práctica importante y útil, auxiliando en la contextualización de los contenidos, en la presentación de los conceptos y en el desarrollo de prácticas de lectura e interpretación. Martins *et al.* (2006) trazaron diferencias entre libros didácticos de física y textos de divulgación científica concluyendo que la utilización de estos últimos puede contribuir para el enriquecimiento de la enseñanza, trayendo nuevas cuestiones, abriendo nuevas visiones para las Ciencias y de mundo tanto para el alumno, cuanto para el profesor, creando nuevas metodologías y recursos de enseñanza, localizando el contenido de enseñanza en contexto más abarcador, motivador y contextualizado.

Figura 3. ¿El profesor suele llevar material complementario de diarios, de internet o de revistas relativos al asunto abordado en el aula? (A- CODAP; B- Prefeito Anfilófilo; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso). (n(A)=117; n(B)=122; n(C)=84; n(D)=71).



Ferreira y Queiroz (2012), en un trabajo de investigación sobre el uso de Textos de Divulgación Científica (TDC) en la enseñanza de Ciencias, relataron que los principales objetivos alcanzados son: fomentar hábitos de lectura en el contexto escolar, favorecer la comprensión sobre aspectos de la producción del conocimiento científico, promover el interés de los alumnos en el aula, estimular el pensamiento crítico de los alumnos, fomentar discusiones y debates en el aula, favorecer el aprendizaje de conceptos y desarrollar en los alumnos habilidades de comunicación oral y escrita. No obstante, Batistele et al. (2018) apuntan algunas dificultades atribuidas al uso de los TDC en el aula: el tiempo necesario para el desarrollo de las actividades; el lenguaje y términos científicos que no hacen parte del cotidiano de los alumnos; y la dificultad de los alumnos en leer e interpretar los textos, sea debido a la falta de interés, a la falta de hábito de lectura o a la falta de estímulo debido al vocabulario científico.

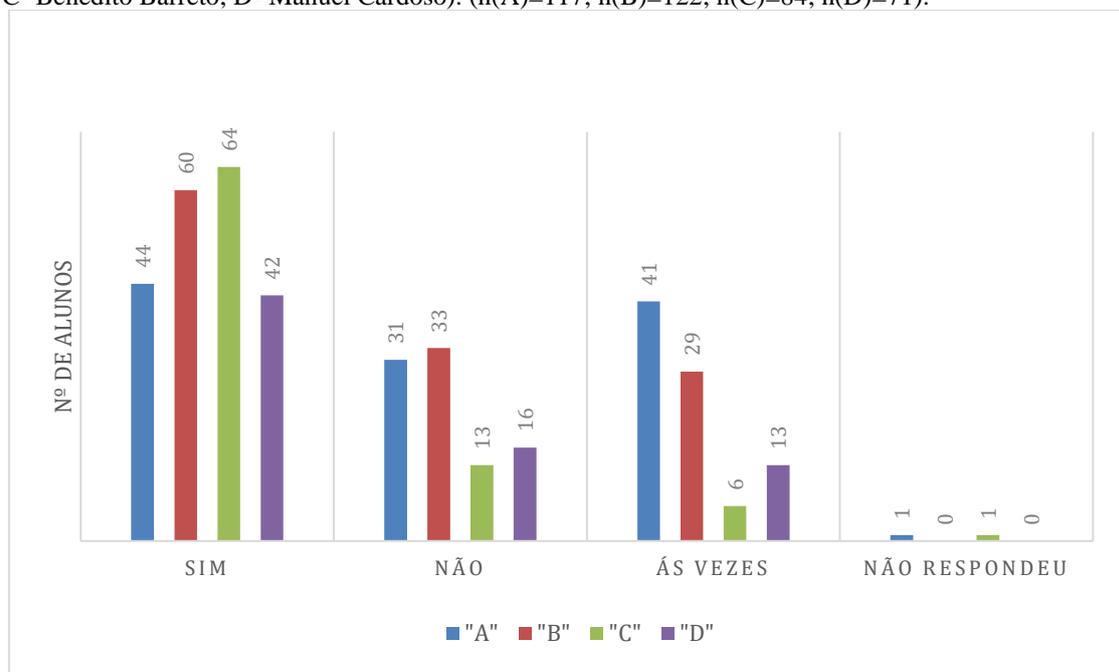
No obstante, a pesar del bajo porcentaje para el uso de estas herramientas de enseñanza en las escuelas investigadas (Figura 4), la utilización de recursos de textos como apoyo a la práctica escolar ha sido hecha de acuerdo con relatos de Ferreira y Queiroz (2012) y Batistele et al. (2018), es el fruto de la reflexión de profesores de Ciencias, introducidos en el contexto actual de la escuela brasileña, teniendo en consideración la comprensión de las limitaciones de la ciencia y de cómo se desenvuelve, implicando conocimientos adicionales, de forma que los estudiantes comprendan la naturaleza de la actividad científica, implicaciones sociales de la ciencia y entendimiento de la ciencia como actividad humana. En este sentido, hay una pequeña parte de los profesores que son motivados a aplicar esas herramientas de enseñanza.

En la pregunta “¿El profesor realiza las actividades prácticas sugeridas en el libro didáctico de su escuela?” Los alumnos afirmaron que “sí” o “a veces”, lo que indica conforme relatado en la 1ª pregunta que el libro didáctico es el principal recurso didáctico utilizado por el profesor (Figura 3). Entonces cuando el libro trae actividades prácticas el profesor suele realizar en el aula. De ahí la importancia de la elección

de un buen libro didáctico. Esas informaciones corroboran lo que ya fue relatado anteriormente sobre la falta de tiempo disponible para preparar clases diferenciadas. El hecho de que las actividades prácticas estén presentes en el libro didáctico adoptado por la escuela facilita el trabajo del profesor.

Se destaca que en las escuelas analizadas se utilizaba el mismo libro didáctico de Ciencias Proyecto Telaris (2016), de la Editora Ática (utilizado durante 4 años lectivos, de 2016 a 2020). En ese libro específicamente podemos citar como Actividades complementarias en el final de los capítulos una sección llamada Aprendiendo con la práctica, que trae sugerencias de actividades prácticas para que sean desarrolladas por los profesores en el aula. A citar como ejemplo en el final del capítulo 3 - La química de los alimentos es sugerida una práctica de detección de almidón (carbohidrato) en alimentos utilizándose solución de yodo. En el final de la actividad preguntas cuestionadoras deben ser hechas por el profesor al alumno con el fin de investigar el conocimiento adquirido después de la ejecución de la práctica.

Figura 4. ¿El profesor realiza las actividades prácticas sugeridas en el libro didáctico de su escuela? (A- CODAP; B- Prefeito Anfilóbio; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso). (n(A)=117; n(B)=122; n(C)=84; n(D)=71).



En la literatura académica ha sido cada vez más discutido la importancia de la integración entre teoría y práctica. Gonçalves y Marques (2006) reconocen varios beneficios de esa interacción como, por ejemplo, aumento de la motivación de los alumnos, necesidad de reflexión en cuanto a la naturaleza epistemológica de la experimentación en la enseñanza, la importancia del diálogo entre los pares, además del desarrollo de ciertas características como la curiosidad, duda, empeño, responsabilidad, respeto por el otro, reflexión compartida y de ciertas habilidades como capacidad de recolectar información, problematizar, formular y testear hipótesis plausibles, observar/interpretar, argumentar.

Según Goldbach et al. (2009) la experimentación en la enseñanza de Ciencias es algo complementario, es necesario en el proceso educacional, ya que facilita el proceso de enseñanza y

aprendizaje, porque traen cuestiones que los alumnos tienen dificultad de visualizar en su cotidiano. Los autores además afirman que tales actividades se encuentran poco presentes en el aula, no obstante, los profesores de Ciencias creen en el poder de transformación de esas prácticas. En su análisis investigativo de las actividades prácticas contenidas en nueve libros didácticos de Biología, algunos problemas fueron detectados como: pequeña cantidad de sugerencias de actividades prácticas, la localización de las actividades experimentales no sigue un estándar, el no direccionamiento de los momentos del planeamiento de clases en los cuales deben ser aplicadas las actividades y la insuficiente profundización de los argumentos científicos lo que no promueve la reflexión crítica. No obstante, es importante destacar que los libros didácticos no son la única fuente bibliográfica en la que los profesores pueden apoyarse y con el desarrollo cada vez más avanzado de las tecnologías virtuales más vertientes han surgido, en especial después de la pandemia del COVID-19, en el cual la enseñanza remota avanzó considerablemente.

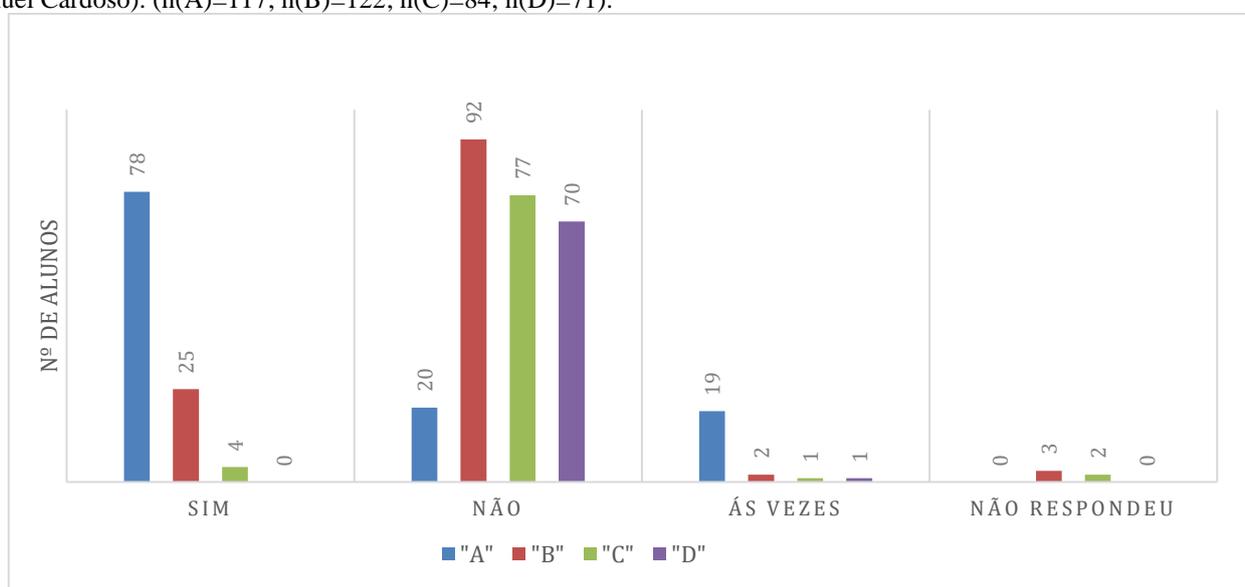
Kupske et al. (2014) también afirman que en los libros didácticos de Ciencias existe una visión simplista con actividades experimentales de poca complejidad, lo que no propicia momentos de discusión, reflexión, construcción y reconstrucción de conocimientos científicos importantes en la formación de alumnos capaces de entender, evaluar y criticar un mundo que está en constante transformación. Los autores indican que el profesor tiene gran responsabilidad en la elección de los libros didácticos y esa tarea exige mucho cuidado y empeño, puesto que la mayoría de los libros presentan una visión tradicional de la experimentación, cuando deberían traer una visión constructivista de las Ciencias.

Todavía en ese sentido, en un segundo trabajo investigativo sobre las actividades experimentales en libros didácticos, Panarari-Antunes et al. (2009) verificaron que los libros didácticos no traen problematizaciones o cuestiones de interpretación que estimulen el alumno a pensar críticamente y proponer soluciones a respecto de los resultados obtenidos conforme preconizan los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN). Los autores sugieren que los profesores evalúen integralmente las actividades experimentales, desde cómo son presentadas hasta la realización de testeos para verificar su funcionalidad y aplicabilidad antes y proceder a la adopción del libro didáctico por la escuela.

Siendo así, destacamos la importancia en la elección del libro didáctico, así como la búsqueda por materiales complementarios de otros tipos de fuentes bibliográficas, así como es de suma importancia la reflexión del profesor en cuanto al objetivo a ser alcanzado y el nivel de dificultad y criticidad por parte de los alumnos con la realización de aquellas prácticas sugeridas en los libros didácticos. Es importante que el docente no apenas realice la clase práctica, sino que contextualice con la realidad del alumno, así como ayudarlo en la interpretación de la práctica y de qué forma la experimentación puede contribuir para el entendimiento de los conceptos científicos que están siendo estudiados en aquel momento. Por eso, investigamos de qué forma el profesor ejecuta la clase práctica y cuál es la forma de evaluación del aprendizaje de los alumnos, lo que puede ser verificado más adelante.

Con relación a la ejecución de las clases prácticas de Ciencias se investigó si los alumnos ya tuvieron clase práctica en laboratorio (Figura 6), así como si esas clases prácticas fueron realizadas en otros locales de ejecución: laboratorio de Ciencias, Biblioteca, el aula, patio de la escuela y laboratorio de informática (Tabla 6). Se observa que en el CODAP las clases prácticas son realizadas en el Laboratorio de Ciencias, mientras que en el restante de las escuelas no hay clases en laboratorios, lo que corrobora en parte el dato presentado en el Cuadro 1. A pesar de que la escuela “B” afirma que posee laboratorio de Ciencias, el espacio parece ser poco explorado por los profesores. En cuanto al uso de otros espacios para realización de las clases prácticas los alumnos afirmaron que estas suelen ser realizadas en el aula. Hecho que puede ser justificado por la ausencia de laboratorios de Ciencias en los Colegios Municipales de Enseñanza Fundamental Benedito Barreto y Manuel Cardoso.

Figura 5. ¿Ya tuviste clases prácticas de Ciencias en laboratorio? (A- CODAP; B- Prefeito Anfilófilo; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso). (n(A)=117; n(B)=122; n(C)=84; n(D)=71).



El CODAP es una escuela Federal, siendo que, como institución federal, el recurso asignado para complementación de la enseñanza, como construcción y manutención de estos laboratorios son mayores, en comparación la escuela B, estatal. Además del factor recurso, en el ambiente federal, el estímulo a la investigación es mayor, contando con profesores más próximos a los centros universitarios, siendo que estos son estimulados de forma más efectiva, en la utilización de estos recursos. La ausencia de laboratorios de Ciencias o su no utilización trae consigo, una pérdida significativa, de aproximar las clases teóricas a las prácticas.

La enseñanza de Ciencias, en su fundamentación, requiere una relación constante entre la teoría y la práctica, entre conocimiento científico y sentido común. Estas articulaciones son de extrema importancia, ya que la disciplina de Ciencias se encuentra implícitamente con Ciencias experimentales (Nascimento et al., 2013).

La realización de experimentos en Ciencias representa una excelente herramienta para que el alumno asimile mejor el contenido y pueda establecer relaciones entre la teoría y la práctica. Sin embargo, es clara la escasez de laboratorios de Ciencias en las escuelas, principalmente, en las redes municipales.

Los espacios no formales de educación varían enormemente en sus características y funciones sociales, pudiendo, inclusive, no ser destinados primariamente a la educación. Entre los espacios no formales que actúan con la educación no formal, pero que pueden también ser empleados para el desarrollo de actividades de educación formal, destacamos los museos, los parques recreativos urbanos, los jardines botánicos y zoológicos, las unidades de conservación, las ferias y exposiciones, entre otros (KRASILCHIK, 2004).

Las Orientaciones Curriculares para la Enseñanza Media (2006) recomiendan el desarrollo de prácticas fuera del espacio escolar, apuntando el estudio del medio, como actividad motivadora para los alumnos, ya que cambian el ambiente de aprendizaje hacia afuera del aula. El uso de ambientes no formales posibilita la contextualización, aplicación y asociación de conceptos y conocimientos ya aprendidos con las informaciones nuevas, del ambiente, reduciendo las exigencias de abstracción del aprendiz y permitiendo una comprensión más eficiente de los conocimientos. Ese proceso de asociación de informaciones nuevas con otras ya incorporadas, de forma interrelacionada, se denomina aprendizaje significativo.

Se buscó investigar aquí en este trabajo qué creen los alumnos de los Eventos de Ciencias y de las clases prácticas (Figura 6). Se observa que independientemente de la escuela investigada, los alumnos creen que esas metodologías alternativas empleadas: contribuyen para el aprendizaje, para desarrollar el gusto por la Ciencia, para mejorar su nota, desarrollar su capacidad de cuestionarse, despertar la curiosidad y el sentido de preservación de la naturaleza. Se observa también que hubo una menor diferencia entre las respuestas “sí” y “no” entre los alumnos de las escuelas C y D, lo que puede estar relacionado con los datos presentados en la Figura 5, en las cuales los alumnos afirmaron la ocurrencia esporádica de Eventos en la escuela, así como la realización de clases prácticas en Laboratorios.

Creemos que, especialmente para la disciplina de Ciencias, las metodologías de enseñanza necesitan ser las más diversificadas como lo que preconiza el pluralismo metodológico. Especialmente aquellas relacionadas con trabajos prácticos, experimentales o de campo, en el cual el alumno es el centro activo del aprendizaje y debe ser priorizado por los docentes. Esa diversidad de metodologías de enseñanza, si mezcladas y utilizadas adecuadamente por el docente, pueden viabilizar una educación de buena calidad y significativa para los alumnos. De esa manera el pluralismo metodológico se hace necesario en el aula, ya que se parte del presupuesto de que todo proceso de enseñanza aprendizaje es altamente complejo, mutable en el tiempo, envuelve múltiples saberes y está lejos de ser trivial (WEBER; GIANOTTO, 2014).

Al sustituir las clases plenamente expositivas y no dialogadas por actividades experimentales que tengan relación con la vida cotidiana de los alumnos se despierta interés de los alumnos por el contenido ministrado y, consecuentemente, los mismos son capaces de construir su propio conocimiento por medio

de sus propias experiencias. Ese modelo constructivista de enseñanza es capaz de desencadenar tanto cambios conceptuales cuanto cambios metodológicos y comportamentales en el alumno (WEBER; GIANOTTO, 2014).

Weber y Gianotto (2014) al evaluar la visión de los alumnos en cuanto a la ejecución de clases prácticas en laboratorio percibieron que 91,7% de los alumnos respondieron que estuvieron a gusto con la clase práctica, de estos, 9,1% consideraron la clase como colaborativa, donde existía la posibilidad de auxiliarse unos a otros y 27,3% consideraron la clase “copada” y una experiencia diferente de la habitual. Apenas al 8,3% no les gustó la clase ministrada, y resaltaron que eso fue debido al hecho de que no se dispuso tiempo hábil suficiente para realizar todos los experimentos propuestos. A pesar de esto, cuando cuestionados sobre la posibilidad de que sean ministradas clases prácticas con más frecuencia, todos los alumnos respondieron citando que les gustaría tener más clases prácticas ministradas en su ámbito escolar.

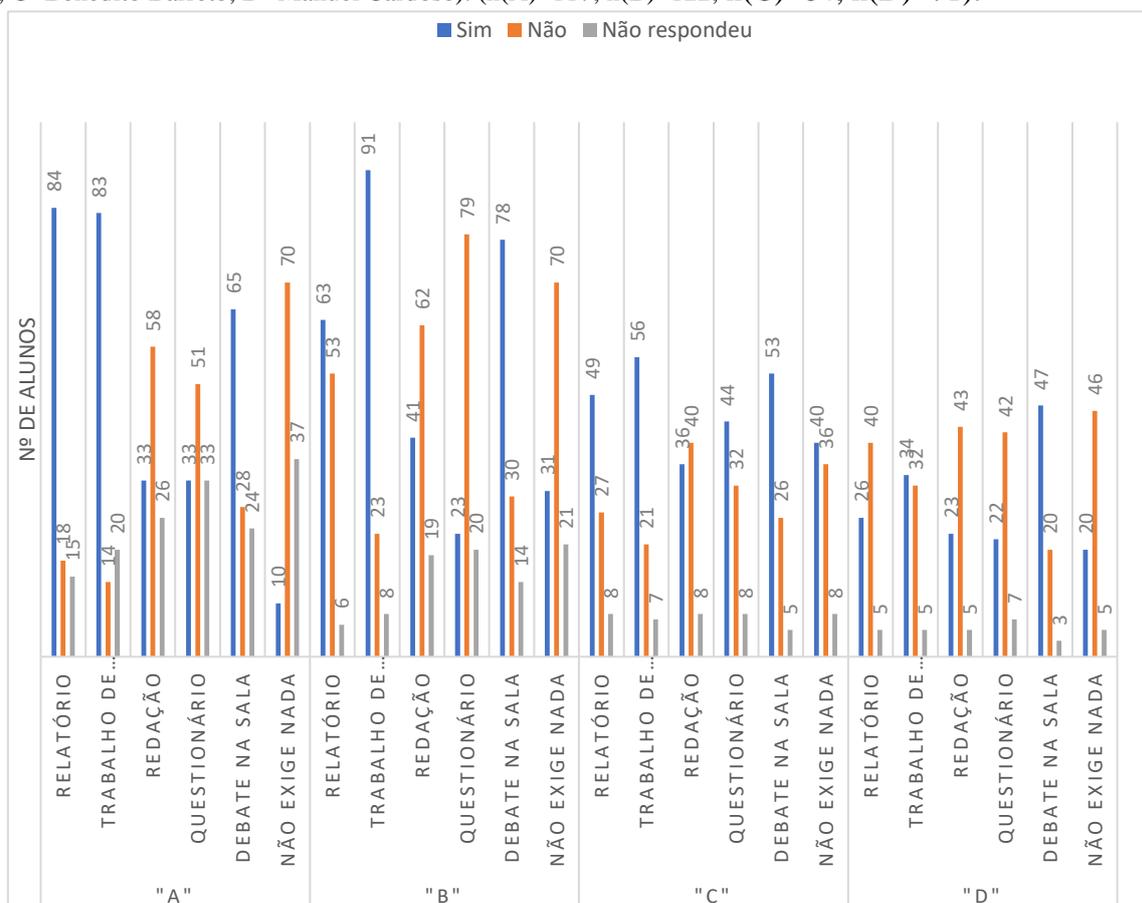
Todavía relacionado a los Eventos y clases prácticas de Ciencias se investigó en este trabajo en cuanto a la forma de evaluación de los profesores luego de la realización de tales metodologías (Figura 5). La pregunta era “Después de la ejecución de los Eventos de Ciencias o de las clases prácticas el profesor exige: ¿informe, trabajo de investigación, redacción, cuestionario, debate en el aula o no exige nada?”. Los resultados presentados demuestran que la exigencia de los profesores de las escuelas “A” y “B” son muy semejantes, ya que suelen solicitar informes, trabajos de investigación o realizan debate en el aula, no obstante, no exigen redacción o cuestionario. En cuanto a las escuelas municipales “C” y “D” se observó que hubo proporción de respuestas semejantes “sí” y “no” para el tipo de evaluación empleado por los profesores.

Conforme se mencionó anteriormente, la forma de evaluación de las prácticas pedagógicas es muy importante, ya que auxilia en la aclaración de metas, en la toma de decisión en relación a los cambios curriculares y determina cada paso del proceso de enseñanza y aprendizaje, indicando su eficacia. El proceso de evaluar consiste en determinar en qué medida los objetivos educacionales están siendo alcanzados. El proceso de aprendizaje actualmente está ligado a tres desafíos: 1) aprender a conocer, en el cual el alumno deberá adquirir competencia para la comprensión de las informaciones. Para eso, el profesor deberá seleccionar las informaciones que puedan ser contextualizadas con la realidad del alumno; 2) aprender a hacer, que requiere del estudiante la habilidad de colocar en práctica su conocimiento, el saber ejecutar determinada tarea transformando el conocimiento en nuevos emprendimientos y 3) el aprender a ser, que tiene como objetivo principal desenvolver en el estudiante actitudes y conductas adecuadas a su profesión, estimulando el pensamiento autónomo y crítico sobre el conocimiento adquirido y las evidencias científicas encontradas (ZEFERINO E PASSERI, 2007).

Son varios los instrumentos y técnicas de evaluación del aprendizaje. La evaluación formativa es aquella realizada en el transcurso del año lectivo y tiene como objetivo verificar si los alumnos están dominando gradualmente cada etapa propuesta. Gurgel y Leite (2006) investigaron las prácticas

evaluadoras de los docentes en el aula. Los autores categorizaron la forma de evaluación en tradicionales y contemporáneas. Cerca del 45% de los docentes afirmaron utilizar la metodología tradicional de evaluación, como por ejemplo la prueba escrita. Las metodologías tradicionales de evaluación apuntan a la fidelidad reproductiva del contenido visto en el aula, demostrando aquello que el alumno logra almacenar de informaciones. Con relación a la forma de evaluación contemporánea se destacan el seminario, investigación de campo, discusión participativa en el aula e informe como las formas más utilizadas. Sin embargo, los docentes también complementan esas formas de evaluación con la prueba escrita. Esto significa que los docentes buscan metodologías innovadoras, no obstante, no dispensan formas tradicionales de evaluación. En su investigación Gurgel y Leite (2006) también les preguntaron a los alumnos si están satisfechos con las metodologías de evaluación desarrolladas por algunos docentes: cerca de 56% de los alumnos afirmaron estar satisfechos y apuntaron algunas razones para eso, como por ejemplo: los docentes elaboran situaciones problema que estimulan a los alumnos a la adquisición de posturas críticas; durante las evaluaciones, hay sincronía en relación a los contenidos desarrollados en el aula; utilizan varios instrumentos evaluadores en diferentes momentos y proporcionan la auto evaluación.

Figura 6. Después de la ejecución de los Eventos de Ciencias o las clases prácticas el Profesor exige A- CODAP; B- Prefeito Anfilófió; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso). (n(A)=117; n(B)=122; n(C)=84; n(D)=71).



4 ANÁLISIS INVESTIGATIVO CON LOS PROFESORES DE CIENCIAS DE ENSEÑANZA FUNDAMENTAL FINAL (6° A 9° AÑOS) DE LAS ESCUELAS “A, B, C y D”

Para recabar datos sobre el cuerpo docente de las escuelas investigadas se aplicó un cuestionario, el cual puede ser consultado en los Anexos. La parte inicial del cuestionario aplicado a los profesores de las escuelas investigadas tenía como objetivo recolectar datos personales y de su formación (Tabla 8). Se verifica que el cuerpo de profesores de la Escuela Federal – el Colegio de Aplicación (Escuela “A”) es mayor que el cuerpo de las demás escuelas investigadas. Son cuatro profesores de Ciencias, siendo dos efectivos y dos temporarios. Se destaca que los efectivos tienen un tiempo considerable de magisterio (15 años) en relación a los temporarios (3 años). Eso puede reflejarse directamente en el trabajo en el aula, no obstante, no vamos a analizar o a hacer conjeturas con respecto a esa cuestión en el presente trabajo. Los profesores relataron tener graduación en Ciencias Biológicas y por lo menos Maestría en un área específica de la Biología, lo que consideramos una señal positiva, ya que conforme ya relatamos anteriormente, la formación continua del profesor es un importante instrumento para mejorar su práctica docente. No obstante, cuando consultados si ya habían recibido orientación en relación al uso de metodologías activas apenas un profesor afirmó que sí.

En las demás escuelas investigadas (Escuelas B, C y D) apenas un profesor hace parte del cuerpo docente, siendo él efectivo o temporario. Apenas el profesor de la Escuela “E” afirmó tener poco tiempo de magisterio, apenas 1 año en el aula. Remarcamos que diferentemente de los profesores de la Escuela “A”, apenas un profesor tiene formación continua después de la Graduación. Y, más importante, el profesor de la Escuela “D” es graduado en Letras/Portugués/Español y, por lo tanto, no posee ninguna afinidad con el área de las Ciencias Naturales. Todos los profesores de las Escuelas B, C y D afirmaron no haber recibido orientación en cuanto al uso de metodologías activas.

Varias cuestiones investigadas hasta el momento en este trabajo pueden ser respondidas apenas a partir del análisis de esta tabla. La formación de los docentes es de suma importancia para su praxis en el aula. La formación continua es una necesidad para la actuación del profesor, al considerar las transformaciones constantes de la sociedad y las nuevas demandas que implican postura y prácticas pedagógicas alineadas con los nuevos tiempos, con el fin de garantizar una educación de calidad para todos los involucrados en el proceso enseñanza aprendizaje.

La preparación del profesor de Ciencias está hoy reconocida como el punto crítico en la reforma de la educación en Ciencias. En este momento, en Brasil este tema está en la agenda de cualquier discusión sobre la mejora de la enseñanza y existe una gran preocupación en esta área, evidenciada en el creciente interés en investigaciones con formación inicial y continua de profesores (CUNHA E KARSILCHIK, 2022).

Para Silva y Bastos (2012) es imprescindible que el profesor comprenda las diversas demandas contemporáneas, perciba su papel como agente de transformación y, consecuentemente, estimule a los

educandos, considerando sus especificidades, para que perciban, discutan y busquen soluciones para la realidad social en la cual están inmersos. También es importante que este profesional de la Educación busque la consolidación de su formación continua de manera que posea condiciones de promover interacciones entre los sujetos de aprendizaje y los conocimientos científicos, para que se favorezcan interlocuciones que permitan, entre otras cosas, la apropiación de esos conocimientos por los estudiantes y, paulatinamente, por toda la sociedad. En un proceso de formación continua los profesores pueden tener oportunidad de minimizar algunas “deudas” oriundas de la fase inicial, como por ejemplo, currículos altamente biologizados (con exceso de materias específicas) en detrimento de las materias didácticas, con el fin de que los profesores realicen la transposición didáctica del contenido, ya que además de saber el contenido el profesor necesita saber cómo enseñarlo.

Además de que la formación continua es un aspecto importante que interfiere directamente en la calidad de la educación, debemos atenernos a la formación inicial del profesor de la Escuela “D”. El profesor “F” afirmó en el cuestionario que posee formación en Letras Portugués/Español. Ese es un hecho más común de lo que imaginamos. Según reportaje publicado por Luiza Tenente en el portal G1 (2020), cerca de 50% de los profesores que actúan en el Noreste y en el Centro Oeste no están formados en la disciplina que enseñan en las escuelas. Pero, ¿cuál es la implicación de ese dato tan alarmante para la enseñanza? Según especialistas, esa formación inadecuada en el contenido que enseña puede traer serios perjuicios, ya que la enseñanza será superficial y el profesor no será capaz de profundizar el conocimiento más específico. Además, según Tenente (2020) hay dos motivos principales para el alto índice de profesores con formación inadecuada: número insuficiente de aprendices en determinadas graduaciones y baja atractivo de la carrera docente. Muchas veces la remuneración insatisfactoria obliga al profesor a aleccionar en varias escuelas y por eso termina aceptando enseñar disciplinas para las cuales no tiene formación.

Tabla 1. Datos personales y de formación profesional de los profesores de las escuelas investigadas “A, B, C y D” (A- CODAP; B- Prefeito Anfilófilo; C- Benedito Barreto; D- Manuel Cardoso)

	Escuela “A”			
	Profesor A	Profesor B	Profesor C	Profesor D
Edad	35	52	41	32
Formación	Graduación en Ciencias Biológicas/Doctorado en Ecología	Graduación en Ciencias Biológicas/Doctorado en Paleontología	Graduación en Ciencias Biológicas/Maestría en Biotecnología	Graduación en Ciencias Biológicas/Maestría en Biotecnología
Años de magisterio	3	15	15	3
Vínculo con la escuela	temporario	efectivo	efectivo	temporario
Carga horaria	40 horas	40 horas	12 horas	40 horas
Orientación en cuanto al uso de Metodologías activas	No	No	Sí	No
	Escuela “B”			
	Profesor D			
Edad	30			

Formación	Graduación en Ciencias Biológicas y formación continua en Docencia en tutoría EAD, por la Universidad Tiradentes
Años de magisterio	10
Vínculo con la escuela	temporario
Carga horaria semanal	40 horas
Orientación en cuanto al uso de Metodologías activas	No
Escuela "C"	
Profesor "E"	
Edad	40
Formación	Graduación en Ciencias Biológicas/No posee formación continua
Años de magisterio	13
Vínculo con la escuela	Efectivo
Carga horaria semanal	20 horas
Orientación en cuanto al uso de Metodologías activas	No
Escuela "D"	
Profesor "F"	
Edad	30
Formación	Graduación en Letras Portugués/Español/No posee formación continua
Años de magisterio	1
Vínculo con la escuela	Temporario
Carga horaria semanal	40 horas
Orientación en cuanto al uso de Metodologías activas	No

* Datos declarados por los profesores entrevistados.

En la parte IV (Actividades profesionales) del cuestionario del profesor se buscó investigar sobre su práctica docente. En la 1ª pregunta, cuando cuestionados sobre si consultan los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN), los profesores del 6º al 9º años, de las escuelas A y B, respondieron a veces, mientras que los profesores de la escuela C respondieron que sí, y de la escuela D, respondieron que no.

Los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN) constituyen un referencial de calidad para la educación en la enseñanza Fundamental en todo el País. Su función es orientar y garantizar la coherencia de las inversiones en el sistema educacional, socializando discusiones, investigaciones y recomendaciones, subsidiando la participación de técnicos y profesores brasileños. Conjuntamente con otros documentos oficiales que reglamentan la educación los Parámetros Curriculares Nacionales direccionan todas las acciones de los gobernantes en la educación y cómo debe la enseñanza proceder en el aula. Los PCN guían para que los educadores actúen dentro de la perspectiva interdisciplinaria, de forma transversal y contextualizada, definiendo las competencias y habilidades que los alumnos deben adquirir al estudiar cada contenido específico.

En esa perspectiva recomendamos que la consulta a los PCN y al más reciente documento orientador de la enseñanza en Brasil - la Base Nacional Común Curricular (BNCC), por los profesores es de

fundamental importancia para una educación dirigida hacia la formación de ciudadanos cada vez más actuantes en las cuestiones de la sociedad. Es a través del conocimiento de esos documentos que el profesor deberá construir la mejor propuesta pedagógica para que los alumnos adquieran las competencias y habilidades a partir de los conocimientos del área de las Ciencias de la Naturaleza.

En cuanto a la planificación de sus clases, todos los profesores de 6° al 9° años de las escuelas “A, B, C y D” respondieron igualmente, o sea, afirmaron que planifican su clase y que a veces utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (Tics). Los profesores del 6° al 9° años de las escuelas “A, B, C y D” respondieron que utilizan la clase expositiva como metodología de enseñanza. Y con respecto a la ejecución de otras actividades hubo una diferenciación en las respuestas: los profesores de la escuela “A” afirmaron que utilizan diversas metodologías, como talleres, ferias de Ciencias, proyectos temáticos y secuencias didácticas, el profesor de la escuela “B” afirmó que utiliza apenas Ferias de Ciencias y proyectos temáticos, mientras que el profesor de la escuela “C” respondió que ya utilizó proyectos temáticos y secuencias didácticas. Y, finalmente, en la Escuela “D”, el profesor respondió que no utiliza ninguna de estas metodologías en su práctica diaria de enseñanza. Aun en relación a ese tema, se investigó si la dirección o coordinación pedagógica incentiva la realización de tales actividades pedagógicas. Los resultados demostraron que la dirección y coordinación incentivan a la participación en estos eventos, independientemente de la escuela investigada.

Podemos afirmar que la enseñanza en las escuelas investigadas aún se basa principalmente en las metodologías tradicionales de enseñanza, con clases expositivas y falta de frecuencia en la utilización de metodologías diferenciadas como el uso de TIC y Proyectos/Feria/Talleres. Este análisis fue percibido también en otros trabajos de la literatura (LIMA Y VASCONCELOS, 2006; PEREIRA Y SILVA, 2022; BENDER Y COSTA, 2018). No obstante, actualmente cada vez más la metodología tradicional ha sido adoptada en conjunto con propuestas metodológicas constructivistas y activas.

Según Kruger (2003, p. 71) el modelo didáctico tradicional se caracteriza por concepciones de enseñanza como una transmisión/transferencia de conocimientos, por un aprendizaje receptivo y por un conocimiento absolutista y racionalista. De estas, deriva una práctica profesional que concibe a los contenidos del aula como reproducción simplificada del conocimiento científico “verdadero”, transmitido verbalmente por el profesor (metodologías transmisoras), por un currículo cerrado y organizado de acuerdo con una lógica disciplinaria y por una evaluación clasificatoria y sancionadora.

Siguiendo a Pereira e Silva (2022) la metodología tradicional es la principal en la mayoría de las escuelas, especialmente en la red pública, a veces no tanto por la voluntad del profesor, sino por no tener el conocimiento y saber para concretizar un ejercicio diferente. Como opinión personal, acrecentamos a esos factores la carga horaria excesiva y, por consiguiente, la falta de tiempo para buscar nuevas formas de enseñar, así como la falta de recursos didácticos para utilizar en otras prácticas pedagógicas, lo que repercute en la motivación del profesor.

Pereira y Silva (2022) listan problemas encontrados en la metodología tradicional de enseñanza como, por ejemplo, la falta de interacción entre sujeto y objeto y entre profesor y alumno, lo que muchas veces causa un distanciamiento del contenido estudiado y la realidad del alumno. Un análisis interesante fue realizado por Teixeira (2018) al investigar la percepción de un alumno sobre el abordaje tradicional empleado en el aula por varios profesores. Según el autor el alumno cuando sometido al método de enseñanza tradicional se siente en una posición pasiva e inferior al profesor. Ese modelo de enseñanza puede hacer con que el alumno se sienta ineficiente y que el propio saber pierda su sentido, visto que el aprendizaje se resume a memorización mecánica y no hay contextualización y reflexión del agente en el medio en el que vive.

Basado en esas percepciones de los alumnos es necesario romper o complementar la metodología tradicional de enseñanza con metodologías diferenciadas o alternativas de enseñanza. Varias metodologías existen y no son pocas, pero la iniciativa en búsqueda de esas metodologías debe partir del profesor, tornándose un profesor investigador a lo largo de su carrera. Las formaciones continuas son de fundamental importancia para que el educador se actualice y utilice las metodologías que son actuales.

Linsingen (2010) en su libro *Metodología de Enseñanza de Ciencias y Biología* presenta diversos abordajes que pueden ser utilizados durante el proceso de enseñanza aprendizaje. A algunas la autora considera desfasadas como por ejemplo la Tradicional y la Comportamentalista (o Behaviorista) y otras poseen popularidad que varían de acuerdo con el tiempo. La autora también indica que los profesores deben articular diferentes abordajes de enseñanza, eligiéndolos de acuerdo con el contexto de los alumnos y principalmente de sus objetivos de aprendizaje.

Optar por un único abordaje, por considerarlo más significativo, o más funcional, o porque uno se adapta mejor a él, no es recomendable si el objetivo es un trabajo pedagógico de calidad. En la organización del plan de enseñanza y de clase, cuanto más variedad haya en el abordaje de los asuntos, en las estrategias y en los recursos, mejor (Linsingen, 2010, p. 100).

En relación a la ejecución de clases teóricas y prácticas, los profesores de 6° al 9° años de las escuelas “A y C” respondieron que 100% de las clases son teórico prácticas, mientras que los profesores de las escuelas “B y D” respondieron que 100% de las clases son teóricas. Cuando se preguntó sobre la existencia de equipos materiales de consumo para realización de las clases prácticas, los profesores de la escuela “A,” respondieron que sí, mientras que los profesores de las escuelas “B y C”, respondieron a veces, y por fin el profesor de la escuela “D”, respondió que no. Cuando se consultó si el libro didáctico presenta sugerencias de trayecto, los profesores de la escuela “A” respondieron que sí, mientras que los profesores de las escuelas “B y C”, respondieron a veces, y por fin el profesor de la escuela “D” respondió que no.

La experimentación en Ciencias ha sido considerada por muchos autores como una metodología eficiente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que la Ciencia intenta comprender el mundo y la experimentación facilita esa comprensión. La experimentación puede ser una estrategia eficiente para la

creación de problemas reales que permite la contextualización y estimula los cuestionamientos. El abordaje de enseñanza que se utiliza de la experimentación debe ser capaz de motivar a los alumnos a resignificar su conocimiento inicial, problematizarlo y llevarlos a construir conocimientos más abarcadores y consistentes volviendo el aprendizaje más significativo. Es importante que el experimento no sea utilizado con la certeza previa de algún resultado, ya que su falla alimenta el ejercicio de la reflexión y la búsqueda por respuestas (Guimarães, 2009).

Taha (2015) describe en su trabajo cuatro tipos de experimentación: la experimentación show, la experimentación ilustrativa, la experimentación investigativa y la experimentación problematizadora. En la experimentación show, el despertar de la atención de los alumnos es el foco principal, sin preocupación con el aprendizaje. La experimentación ilustrativa es utilizada para demostrar conceptos ya discutidos anteriormente caracterizándose como un refuerzo en la construcción del conocimiento. La experimentación investigativa se hace por experimentos organizados por el profesor mediador y realizados por los propios alumnos con el fin de recolectar datos, hacer interpretaciones y análisis y observar y compilar resultados, por lo tanto, tiene el carácter de una investigación científica; otra característica importante es que los alumnos construyen su conocimiento conceptual a lo largo de la práctica experimental. Ya la experimentación problematizadora se fundamenta en la pedagogía de Paulo Freire que tiene el objetivo de despertar la reflexión y criticidad. El profesor debe planificar situaciones potencialmente problemáticas que puedan ser cuestionadas y debatidas. El alumno debe organizar el conocimiento a través de registros para utilizarlo en la lectura del experimento reflexionando y discutiendo sobre los resultados encontrados por el grupo, pasando por tres fases: la problematización inicial, la organización del conocimiento y la sistematización del conocimiento.

Enseñar Ciencias por investigación (y problematización, inclusión del autor) significa innovar, mudar el foco de la dinámica de la clase dejando de ser una mera transmisión de contenido (WILSEK E TOSIN, 2022). Las técnicas de experimentación demostrativas también tienen su valor, ya que como mínimo pueden atraer la atención de los alumnos y motivarlos a aprender el contenido abordado.

Una escuela donde el alumno pasa efectivamente a hacer parte del proceso de adquisición del conocimiento se vuelve agradable, instigadora, un lugar donde el alumno podrá utilizar sus talentos y además de aprender conocimiento, los asociará a su vida (WILSEK E TOSIN, 2022, p. 26).

De acuerdo con los Temas de Eventos relacionados con las Ciencias a partir de las opciones: Ética, Pluralidad cultural, Medio ambiente, Salud, Orientación sexual y Temas locales, apenas los profesores de la escuela “A” respondieron que trabajan con temas locales, mientras que los profesores de las escuelas “B, C, y D”, respondieron que trabajan con los temas ética, medio ambiente y salud, cuando consultado sobre el tema orientación sexual, apenas la escuela “C” aborda el tema elegido.

Los Parámetros Curriculares Nacionales son presentados en 10 volúmenes y el volumen 10 define las orientaciones generales y específicas sobre los Temas Transversales, que están subdivididos en: Ética,

Pluralidad Cultural, Medio Ambiente, Salud, Orientación sexual y Trabajo y consumo (BRASIL, 1998). Los temas transversales destacan la necesidad de dar sentido práctico a las teorías y a los conceptos científicos trabajados en la escuela y de favorecer el análisis de problemas actuales. Los Temas Transversales apuntan contenidos relevantes del punto de vista social y con reflejos en la cultura, que permiten aprender, en su cotidiano, las relaciones entre el hombre y la naturaleza mediadas por la tecnología, superando interpretaciones ingenuas sobre la realidad a su alrededor. Por ser cuestiones sociales, los Temas Transversales tienen naturaleza diferente de las áreas convencionales. Se tratan de procesos vividos por la sociedad, por las comunidades, por las familias, por los alumnos y educadores en su cotidiano.

Actualmente, el documento de la BNCC es el documento guía de la Educación básica brasileña que reúne las directrices para la elaboración de los currículos de todas las escuelas de la red particular o pública, conforme ya mencionamos anteriormente. En la BNCC los temas de carácter transversal ganaron un nuevo nombre – contemporáneo. Son temas no disciplinares agrupados en: derechos del niño y del adolescente; educación para el tránsito; educación ambiental; educación alimentaria y nutricional; proceso de envejecimiento, respeto y valorización del anciano; educación en derechos humanos; educación de las relaciones étnico raciales y enseñanza de historia y cultura afro brasileña, africana e indígena; salud; vida familiar y social; educación para el consumo; educación financiera; educación fiscal; trabajo; ciencia y tecnología; y diversidad cultural. La BNCC habla sobre esos temas apenas en el texto introductorio y menciona que deben ser trabajados de forma transversal (CORDEIRO, 2019).

La principal diferencia orientadora de los Temas Transversales en los PCNs y en la BNCC está en la obligatoriedad. Mientras en los PCNs los Temas Transversales eran facultativos, después de la reglamentación por ley pasaron a ser considerados obligatorios y en la BNCC ese carácter obligatorio se reforzó, ya que incluyen habilidades de todos los componentes curriculares, lo que contribuyó para el entendimiento más allá de los contenidos científicos, incluyendo también a los contenidos sociales, políticos y contemporáneos de nuestra sociedad (CORDEIRO, 2019).

En relación a la pregunta “¿Cómo evalúas el comportamiento de la mayoría de los alumnos durante la ejecución de las tareas?”, los profesores de las escuelas investigadas afirmaron, que los alumnos se dispersan, con excepción del profesor de la escuela “C”. Los profesores de las escuelas “B y C” afirmaron que los alumnos contribuyen con preguntas y recurren todo el tiempo al profesor.

Ese resultado corrobora en parte las discusiones ya presentadas anteriormente cuando los profesores suelen emplear metodologías diferenciadas en el aula. Vinhal et al. (2019) al evaluar la visión de los alumnos en clases diferenciadas empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje en Ciencias relataron que los alumnos se mostraron más interesados y motivados, además de que presentan un mayor dominio del contenido ministrado.

5 CONSIDERACIONES FINALES

Este trabajo se propuso investigar y diagnosticar el uso de diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje en la disciplina de Ciencias en la enseñanza fundamental, en el ámbito municipal, estatal y federal, en área urbana y rural, en cuatro diferentes escuelas localizadas en el estado de Sergipe. A partir de nuestros resultados, con base en los cuestionarios aplicados con alumnos, profesores y coordinación pedagógica, podemos afirmar que existen diferencias importantes en varios aspectos investigados entre las escuelas, como por ejemplo, en el uso de recursos didácticos, ocurrencia o no de Eventos científicos y experimentación en Ciencias; así como diferencias en el cuerpo docente, en la formación pedagógica docente, en el conocimiento de estos en cuanto a los documentos orientadores de la Educación brasileña y de diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje. Podemos afirmar que hay una predominancia entre las escuelas investigadas de metodologías de enseñanza tradicionales con el auxilio de pizarrón y tiza y del libro didáctico.

En este trabajo podemos inferir algunas conclusiones a partir del análisis de los cuestionarios aplicados con los profesores de las cuatro escuelas investigadas. Se sabe que no podemos generalizar los resultados obtenidos aquí para un diagnóstico más amplio. No obstante, los resultados obtenidos en este trabajo parecen reflejar la realidad de acuerdo con las referencias ya citadas anteriormente.

Con relación a la formación pedagógica de los docentes en lo relativo al uso de metodologías alternativas/activas en el aula se puede afirmar que ninguno de los docentes ha recibido formación específica para trabajar ese tipo de metodología en el aula y predominan las metodologías tradicionales, como el uso del libro didáctico y clase expositiva. Tal vez por ese motivo y otros que trataremos más adelante, los profesores investigados en este trabajo no aplican esas metodologías en el aula.

Los desafíos para la educación existen y son de amplio conocimiento: condiciones objetivas de trabajo del profesor, sean, los bajos salarios, la alta carga horaria de permanencia en el aula, las clases con número excesivo de alumnos y la necesidad de trasladarse para completar la carga horaria; la formación inadecuada de los profesores, a través de cursos que no ofrecen las posibilidades mínimas de instrumentalización para la práctica docente, tanto en lo que respecta al conocimiento específico, como en lo relativo al conocimiento pedagógico; la falta de material didáctico diversificado y de buena calidad disponible para el profesor. Pero, ¿será que esos son los principales problemas?

Una de las cuestiones relacionadas con el hecho de que la mayoría de los profesores no utilizan metodologías alternativas/activas fue problematizada en este trabajo: ¿Los docentes se sienten incentivados para ministrar clases de Ciencias bajo la teoría de las metodologías alternativas de enseñanza? De acuerdo con nuestros resultados podemos inferir que los profesores son estimulados por la coordinación pedagógica a trabajar con Talleres, Feria de ciencias y Proyectos temáticos, ya que todos afirmaron que los temas de esas metodologías se eligen en conjunto entre profesores y coordinación durante las reuniones pedagógicas, con excepción del profesor de la Escuela D, el cual afirmó estar desde hace poco tiempo en la escuela y por

eso aún no había desarrollado trabajos pedagógicos de esa naturaleza. La mayoría de los coordinadores pedagógicos afirmó que es importante la realización en las escuelas de las metodologías alternativas/activas, porque creen que toda forma de aprendizaje enriquece el conocimiento, desenvuelve la enseñanza y aprendizaje y mejora el desempeño de los alumnos. Siendo así, todos están abiertos a promover acciones que incentiven el uso por el profesor de metodologías que sumen en la formación del alumnado. Conforme ya afirmamos anteriormente, el trabajo del coordinador pedagógico es estimular y mediar acciones positivas en la praxis del profesor y en su relación con los alumnos. Una escuela con una relación más estrecha entre coordinación pedagógica y profesor en beneficio de un aprendizaje significativo adecuado puede ser la solución de ese problema.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.; VALENTE, J. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, set./dez. 2012.
- ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição Didática Aplicadas ao Laboratório Didático. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 1999, Valinhos, SP, Anais.
- BATISTELE, M.C.B.; DINIZ, N.P.; OLIVEIRA, J.R.S. O uso de textos de divulgação científica em atividades didáticas: uma revisão. *R. bras. Ens. Ci. Tecnol.*, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 182-210, set./dez. 2018.
- BENDER, D.; COSTA, G.M.T. Ensino aprendizagem de Ciências: Metodologias que contribuam no processo. *Revista de Educação do IDEAU*, v. 13, n. 27, jan/jul, p. 1-12, 2018.
- BERBEL, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>
- BONWELL, C. C.; EISON, J. A. Active learning: creating excitement in the classroom. 1991. Disponível em: <<https://www.ericdigests.org/1992-4/active.htm>>. Acesso em: 19 maio 2017.
- BORGES, A.T. **O papel do laboratório no ensino de ciências**. In: MOREIRA, M.A.; ZYLBERSZTA J.N.A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Editora da Universidade – UFRGS, Porto Alegre, RS, 1997. 2–11.
- BRASIL, E.D.F.; LEITE, S.Q.M. Potencial pedagógico da Primeira Feira de Ciências e Engenharia do Espírito Santo para o desenvolvimento de uma Educação CTSA nas Escolas Públicas Estaduais. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP, Nov. 2013. P. 1-8.
- BRASIL. Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. **Fixa as diretrizes e bases para a educação nacional**. Brasília, 1961. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4024.htm>. Acesso em: 18 fev. 2016.
- BRISOLLA, L. S.; DUTRA, N.L.L. Projeto político-pedagógico da escola: o elemento essencial do trabalho do coordenador pedagógico. *Dialogia*, São Paulo, n. 33, p. 33-46, set/dez. 2019.
- BRUNER, J. **Uma nova teoria da aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1976.
- BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007. 37.
- CEMDAP. Centro de Memória, Documentação e Pesquisa do Colégio de Aplicação/UFS. **Documentos da fundação do Ginásio de Aplicação** (1959), 2016. com/2012/10/03/as-principais-reformas-na-educacao-brasileira/>. Acesso em: 19 fev. 2016.
- COMPETÊNCIAS socioemocionais. 2014. Disponível em: <<http://porvir.org/serie-de-dialogos-debate-competencias-socioemocionais>>. Acesso em: 21 maio 2017.

COPETTI, J., Soares, R., & Folmer, V. (2018). Educação e saúde no contexto escolar: compartilhando vivências, explorando possibilidades. Uruguaiana, RS: Universidade Federal do Pampa.

CORDEIRO, N.V. Temas contemporâneos e transversais na BNCC: as contribuições da transdisciplinaridade. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade Católica de Brasília, 2019, 122 p.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. 10. Ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DEWEY, J. **Experience & Education** New York: Free Press, 2015.

DIESEL, A., Baldez, A. L. S., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>

DOOLEY, L. M. (2002). Case Study Research and Theory Building. *Advances in Developing Human Resources*, v. 4, p. 335-354.

FÁVERO, Leonor Lopes. O ensino no Brasil sem os jesuítas: a política do Marquês de Pombal. *In: BASTOS, Neusa Barbosa (Org.). Língua portuguesa em caleidoscópio*. São Paulo: EDUC, 2004. (Série Eventos).

FEIJÓ, Bruno Vieira. Nossa língua portuguesa. **Revista Aventura na História**. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cultura/conteudo_271277.shtml>. Acesso em: 12 jan. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999. if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID174/v7_n1_a2012.pdf. Acesso em 24/11/2013.

GOLDBACH, T.; PAPOULA, N.R.P.; SARDINHA, R.C.; DYSARZ, F.P.; CAPILÉ, B. Atividades práticas em livros didáticos atuais de Biologia: investigações e reflexões. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 63-74, jan-jun 2009

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*. v. 31, n 3, p. 198-202, 2009.

MEIRINHOS, M.; OSÓRIO, A. O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: revista de educação*, v. 2, n.2., p. 49-65, 2010.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. *In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais*. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.

MORAES, S.B.A. **Gestão da escola e planejamento educacional**. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2019, 98 p.

MOREIRA, Marco Antonio. PESQUISA BÁSICA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA VISÃO PESSOAL. **Revista Chilena de Educación Científica**, Chile, n. , p.1-12, 17 out. 2004.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Brasília: UNESCO, 2001.

NASCIMENTO, M. C., & Gomes, G. R. R. (2020). Teaching continuing training for the use of ICT in the teaching and learning process. *Research, Society and Development*, 9 (2), 1-18. DOI:

<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i2.1998>

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Atemed, 1999.

PIAGET, J. *Psicologia e pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**. Investigação sobre a sua natureza e suas causas. São Paulo: Nova Cultura, v. I, 1985.

SOARES, R. G., Engers, P. B., & Copetti, J. (2019). Formação docente e a utilização de metodologias ativas: uma análise de teses e dissertações. **Ensino & Pesquisa**, 17(3), 105-121.

SOUSA, J. M. Os jesuítas e a Ratio Studiorum: as raízes da formação de professores na Madeira. **Revista Islenha**, Madeira, n. 32, p. 26-46, jan./jun. 2003.

TARDIF, M.. **Saberes docentes e formação profissional**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, L.H.O. A abordagem tradicional de ensino e suas repercussões sob a percepção de um aluno. **Revista Educação em Foco**, v. 10, p. 93-103, 2018.

TENENTE, L. 2020. 40% dos professores de ensino médio não são formados na disciplina que ensinam aos alunos. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/02/09/40percent-dos-professores-de-ensino-medio-nao-sao-formados-na-disciplina-que-ensinam-aos-alunos.ghtml>. Acesso em: 18 jan. 2022.

WERTHEIN, J. O Direito à Educação como Direito Público: implicações para o livro e a leitura. *Revista Linha Direta*, ano. 9, n. 97, p.6-9, abril de 2006.

WETZEL, M. An update on problem based learning at Harvard Medical School. **Annals of Community-Oriented Education**, v. 7, 1994.

WILSEK, M.A.G.; TOSIN, J.A.P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades investigativas através da Resolução de Problemas. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

ZEFERINO, A.M.B.; PASSERI, S.M.R.R. Avaliação da aprendizagem do estudante. **Cadernos ABEM**, v. 3, p. 39-43, 2007.