

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA
Y
DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO
ESTUDO DO MEIO

Tese de Doutoramento de
Cristina Maria Calisto Neto

Realizada sob Direção de:
Dr. Ricardo López Fernández
Dra. Ana B. Sánchez García

Salamanca 2015

Resumen

Este estudio surgió de nuestra preocupación relativa al fracaso que los estudiantes tienen en las matemáticas.

Al enseñar las asignaturas matemáticas y ciencias naturales, se verificó que la primera es vista como un " hombre del saco " y la segunda, como un tema que despierta un interés especial en los estudiantes.

Buscamos vincular estas dos disciplinas, a partir de la interdisciplinaridad, la metodología de trabajo del proyecto y el uso de las TIC, con la intención de encontrar probar o demostrar una nueva estrategia de enseñanza - aprendizaje que contribuya al éxito de los estudiantes y que les permita cambiar su visión de las matemáticas y se acerquen a ella como una disciplina que también les es accesible.

Los objetivos de nuestra investigación son: Permitir el enfoque de algunos contenidos matemáticos integrados en una realidad próxima de manera interdisciplinar; facilitar el aprendizaje de las matemáticas promoviendo la realización de proyectos que implican la resolución de problemas y la toma de decisiones; proporcionar actividades motivadoras e interesantes para los estudiantes, en las cuales sus capacidades son estimuladas, contribuyendo así al aprendizaje de las matemáticas; ofrecer a los estudiantes un aprendizaje de las matemáticas más significativa, con experiencias ricas y diversas, dotadas de carácter práctico y en contextos reales.

Optamos por una metodología con un enfoque cualitativo, utilizando ocasionalmente una metodología cuantitativa, debido a la especificidad de la muestra, lo que permitió una mejor comprensión y validación de datos. Este estudio fue realizado por dos investigadoras, recurriendo a la investigación-acción

en cooperación, para llevar a cabo el desarrollo de dos proyectos interdisciplinarios con características muy similares.

En la recopilación de datos, nos valimos de diversos instrumentos, que analizamos y nos permitieron concluir que el estudio logró los objetivos propuestos.

Nos gustaría contribuir a despertar en todos los agentes educativos, la necesidad de recurrir a metodologías de enseñanza-aprendizaje innovadoras, ayudando así a mejorar el éxito de los estudiantes.

Señalamos también algunas sugerencias para futuras investigaciones sobre la educación.

Palabras clave: Matemática; Ciências Experimentales; Interdisciplinaridad; Trabajo del Proyecto e TIC..

Salamanca, España

julio de 2015

Índice de Contenidos

Índice de Contenidos.....	I
Introducción.....	4
Capitulo I:.....	15
Marco Teórico.....	15
Capitulo II:.....	20
Estado da questão.....	20
Capitulo III:.....	22
Diseño de la Investigación.....	22
3.1. Problema, objetivos y tema de investigación.....	24
Aspectos metodológicas.....	25
3.2. Procedimientos generales.....	26
3.2.1. Descripción de las fases de la investigación.....	26
3.3. Projeto de intervenção.....	32
4.1. Sistema de categorias para el análisis de los datos.....	36
4.2. Sistema de categorías de nuestra investigación.....	36
4.3. Análisis de la entrevista y el cuestionario termina el profesor y los alumnos en función de las categorías de interacción Docencia.....	37
Capitulo V: Conclusiones.....	40
Bibliografia.....	54

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Introducción

Principales aspectos que contextualizan este estudio:

La matemática es una asignatura que requiere concentración, dedicación, hábitos de trabajo y métodos de estudio adecuados. Los estudiantes a menudo a pesar de las llamadas de los maestros abandonan el curso y lo ven como un obstáculo insuperable, algo que se acepta muy fácilmente. Por lo tanto, los profesores de matemáticas se enfrentan constantemente a la falta de interés y compromiso en las actividades y la poca predisposición al aprendizaje revelada por un grupo mayoritario de los estudiantes. En clase nos encontramos con que estos estudiantes a menudo no tratan de llevar a cabo las actividades propuestas, ya que se concientizaron a que no tienen aptitud para la disciplina.

En Portugal, la matemática es la disciplina que junto con el portugués, tiene en la escuela, más horas y es en éstas dos disciplinas que se centran los exámenes nacionales al final de cada ciclo.

El fracaso revelado a nivel nacional (exámenes nacionales) o internacional (PISA), en matemáticas es un evento que preocupa a los profesores durante varios de años, así como también a la comunidad en general.

Al reflexionar sobre lo antes expuesto y preocupadas por el aumento gradual del fracaso, al que se ha visto en los últimos años en Matemáticas (siendo ésta rechazada por muchos de los estudiantes en la educación básica y secundaria) y, entendiendo que los estudiantes tienen una concepción despreciativa de esta asignatura, que a menudo los conduce a un alto nivel de fracaso en misma, surgió la idea de realización de este estudio, que tiene como objetivo cambiar las reglas tradicionales del contrato didáctico e implementar diferentes prácticas en el aula diferentes de las habituales, buscando de este modo que los estudiantes descubran habilidades que desconocían poseer y desarrollar actitudes más positivas hacia la asignatura, contribuyendo así a promover la adquisición de conocimientos y habilidades matemáticas.

Esta investigación se llevó a cabo en cooperación por dos profesoras del primero y segundo ciclos de la educación básica, que enseñan las asignaturas de Matemáticas y Ciencias Naturales (llamados Estudio del Medio en el 1er ciclo) en escuelas con características muy diferentes. Una, está integrada en una zona rural

y la otra en un medio urbano, la primera tiene una población muy pequeña con respecto a la otra, haciendo hincapié en que las realidades de los niños son muy diferentes.

Desde nuestra experiencia a lo largo de su carrera y por el diálogo establecido con otros profesores, hemos encontrado que muchos estudiantes, si no, la gran mayoría prefieren las ciencias naturales a las matemáticas. Los contenidos abordados en las ciencias naturales están muy apegados a sus experiencias y al medio próximo, y proporcionan lecciones donde se realizan actividades experimentales que les motiva grandemente y despierta su curiosidad. Ya las matemáticas, en general, son vistas como un "hombre del saco". Por lo tanto, decidimos subirnos las mangas y utilizar la investigación-acción en la cooperación como la metodología de nuestro estudio, cada profesora realizó el suyo.

Para ello, se realizamos una serie de procedimientos conjuntos, tales como la construcción y promoción de todas las actividades y el intercambio de experiencias y la discusión de los mismos. Porque creemos que la hora de revisar nuestras prácticas y las de nuestros estudiantes y reflexionar sobre la influencia que tienen en su aprendizaje, ya sea individualmente o junto con otros colegas, preferentemente a través de los esfuerzos de aprendizaje continuo, podemos lograr perfeccionar nuestra práctica pedagógica.

En la investigación en educación, a menudo el trabajo es más rica y más motivador que el trabajo realizado de manera aislada por un solo investigador, más allá de que es un medio privilegiado para el desarrollo de actividades innovadoras y superar las dificultades.

Este trabajo tuvo como objetivo principal enfoque, la producción, prueba y evaluación tareas que visasen el abordaje del contenido matemático de manera interdisciplinar, recurriendo al trabajo de proyecto y a las nuevas tecnologías.

La pedagogía donde enmarca este estudio, debido a sus características, fue la investigación-acción en la cooperación, cuya naturaleza de los datos fue de carácter cualitativo-cuantitativo e interpretativo. Las investigadoras recurrieron a la triangulación de los datos recolectados como una estrategia para mejorar su

validez y confiabilidad del estudio. Lo que se buscaba era la descripción y explicación de los fenómenos que han sido estudiados en su entorno natural, el aula. La investigación fue realizada por profesoras que buscaban una nueva forma de enseñanza- aprendizaje más motivadora y desafiante, y que tendiese a mejorar su propia enseñanza y/o la de sus escuelas.

En particular en la investigación-acción, el investigador- profesor es absorbido mientras que la acción didáctica y los procedimientos de investigación, a menudo sienten la necesidad de apoyo de otros colegas, para recabar más observaciones y/o herramientas de aplicación en acción en sí misma y, sobre todo, para intercambiar ideas que ayuden a mejorar la investigación y llegar a las conclusiones, sintiendo más confianza también.

Para llevar a cabo este estudio, fue muy importante para cada una de las investigadoras contar con el apoyo entre ambas, así como también fue muy importante el apoyo de los profesores titulares de cada clase y los profesores de la Universidad de Salamanca, una vez que nos dan sus sabios conocimientos, una mayor seguridad y por todo lo que representan para nosotros. Creemos que la presencia de todos fue muy importante para nosotras, pues siempre nos sentimos acompañadas. Sus críticas constructivas fueron muy útiles y válidas, así como todas las sugerencias que nos daban a lo largo de la investigación, una vez que nos permitió hacer una reflexión conjunta, ayudaron a mejorar el estudio y dieron lugar a algunas de las conclusiones finales.

La teoría constructivista de Vygotsky apoya nuestro estudio a nivel cognitivo. El constructivismo es de hecho el movimiento predominante en la educación en general, bien como el aprendizaje de las Matemáticas (NCTM, 2000).

En segundo lugar (Oliveira, 1993) citado por Ribeiro (2006):

De acuerdo con la teoría de Vygotsky, la escuela debe dirigir la enseñanza, no para etapas intelectuales ya alcanzados, sino más bien para medidas de desarrollo que todavía no están internalizadas por los alumnos, trabajando como un incentivo para los nuevos logros psicológicos. Por lo tanto, la escuela debe tener como punto de partida el nivel real de desarrollo del estudiante, y como punto de llegada, los objetivos definidos para la clase, es decir, alcanzar

el potencial del estudiante. En este caso, el profesor y sus compañeros tienen la función explícita de interferir en el alumno zona de desarrollo proximal de, provocando avances que no se producirían espontáneamente (p. 16).

La idea de que la escuela y sus actores son los agentes privilegiados fue cada vez más apoyada tanto por teorías a la creación de una sociedad del conocimiento y como también en la necesidad de desarrollar habilidades en los estudiantes que hagan posible la integración de los conocimientos y habilidades. Por otra parte, la escuela también busca que los estudiantes puedan utilizar, de forma inteligente lo que han aprendido en las situaciones que se aproximan a la vida y la experiencia de los adultos cada vez más real. Esta noción ha insistido en la urgencia de crear un espacio curricular que podría contribuir de manera simultánea a la construcción de proyectos interdisciplinarios por estudiantes y ser una reflexión sobre un programa que promueve el trabajo colaborativo entre los maestros.

Los conocimientos hechos y compartidos deben dar lugar a la convergencia y complementariedad de las diferentes áreas del conocimiento, una situación que es promovida por la interdisciplinariedad.

Por lo referido en este estudio, al trabajar con los estudiantes, recurrimos por un lado, a las matemáticas y ciencias naturales, articulando de manera interdisciplinaria y por otro lado, la metodología del trabajo del proyecto y el uso de nuevas tecnologías, la aplicación de herramientas tecnológicas como Excel y Word. Partiendo del supuesto de que los estudiantes reiteran estrategias de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una alternativa al trabajo dirigido por el profesor en el contexto de la clase, ya que esto impone límites a su capacidad de atención y concentración, la ocupación autónoma de los estudiantes podría ser una intervención metodológica alternativa, aborda el problema en cuestión. Considerando también que para los estudiantes, estar frente a un ordenador, independientemente del uso, es ya en sí mismo, un gran estímulo para el aprendizaje, que se debe en gran medida a la participación que origina la interactividad, así que optamos por el uso de la computadora en el curso de la ejecución del proyecto con los estudiantes.

Con la intención de comprender cómo estos mecanismos influyen en la forma en que los estudiantes aprenden y ven a las matemáticas, tratamos también de averiguar si estas estrategias ayudan a cambiar la actitud de los estudiantes que enfrentan a este curso, ayudándoles a tener más confianza en sus propias capacidades y mejorar su rendimiento matemático.

En proyecto interdisciplinar que aplicamos con los estudiantes, el énfasis está en las matemáticas que aparecen casi implícitamente en un contexto interdisciplinar en el área de Estudio del Medio, donde se centra en el tema del agua, su sostenibilidad y cómo el desequilibrio causado por el hombre en el sistema mundial del agua, afecta la salud de nuestro planeta.

Las investigadoras visaban así, una nueva forma de enseñanza-aprendizaje más motivadora y desafiante tanto para los estudiantes, como para ellas propias, con el fin de mejorar la calidad de las prácticas de enseñanza. Con la intención de esta manera encontrar demostrar y/o mostrar una nueva estrategia de enseñanza-aprendizaje que contribuyese al éxito de los estudiantes y les permitiese cambiar su visión de las matemáticas y se acercarse a ella como una disciplina que también les es accesible.

Un proyecto representa un problema real y significativo para los estudiantes que lo realizan. Además, un enfoque interdisciplinario de una situación, la movilización de los conocimientos y la adquisición de nuevos conocimientos o la práctica del aprendizaje cooperativo se asocian a menudo con la realización de un proyecto. Como escribió Christopher Ormell en 1992, un proyecto se refiere a "un problema que a los estudiantes les gustaría resolver (...) sobre el que puedan hablar con los amigos, (...) en la que de hecho, valga la pena hablar." (P. 35-41)

El método de trabajo del proyecto, se basa en la participación de los miembros de un grupo con el fin de llevar a cabo un trabajo planificado y organizado de común acuerdo, orientado para la solución de un problema que podrá estar asociado con la investigación-acción.

Según Cohen y Manion (1987):

Se trata de un procedimiento en vigor, dirigida a tratar un problema específico localizado en el contexto inmediato. Esto significa que el proceso es constantemente

controlado paso a paso (en una situación ideal) durante períodos variables de tiempo utilizando diferentes modos de evaluación (diarios, narraciones, entrevistas, cuestionarios, y un estudio de un caso, por ejemplo), por lo que los resultados obtenidos lleven a reformulaciones, modificaciones, ajustes y cambios de dirección, según sea necesario, a fin de orientar la investigación en la forma más adecuada. (P.95)

Hill y Kerder (1967) afirman que "la investigación-acción funciona mejor cuando se hace una acción cooperativa de investigación. Este método de operación pasa a incorporar las ideas y expectativas de todas las personas involucradas en la situación. La investigación-acción en cooperación trae muchos beneficios para la acción de los sujetos, el desempeño del profesor, la preparación de materiales y una más completa evaluación-reformulación de la acción".

Cohen y Manion (1987) informan de que casi todos los maestros se sienten atraídos por la investigación, que poseen habilidades que pueden contribuir muy positivamente a las tareas requeridas por la investigación-acción, siendo sólo necesario aclarar y definir las capacidades de cada uno. Algunos profesores, por ejemplo, son expertos en la observación y el registro de los eventos de una sesión, mientras que otros pueden ser competentes en el procesamiento de datos. Un maestro puede tener habilidades para llevar a cabo entrevistas y otro para la creación de cuestionarios. Será importante que todos contribuyan con sus habilidades particulares en un esfuerzo cooperativo objetivado hacia una investigación de mayor calidad.

La acción de investigación en cooperación, se traduce al final en una mejor calidad de la investigación y en la resolución de los problemas por los maestros, directores, estudiantes e incluso otros miembros de la comunidad escolar, con la intención de producir mejoras en la educación de la vida cotidiana de la escuela, además de mejorar la eficacia en la investigación.

El trabajo en equipo permite también superar muchas de las limitaciones que los maestros pueden enfrentar en sus locales de trabajo para llevar a cabo una investigación-acción. Por ejemplo, la escuela donde una de las investigadoras trabaja, estaba provista con el equipamiento tecnológico más moderno y clases

eran constituidas por pocos estudiantes, mientras que en la escuela de la otra investigadora no había ni un ordenador en el aula y la clase tenía muchos más estudiantes. Siendo el equipo formado por profesoras de escuelas diferentes, estas disparidades pudieron ser fácilmente equilibradas en la ejecución de la investigación.

"La colaboración es esencial para el desarrollo profesional del maestro" (Day 2001; Hargreaves, 1998; Roldão, 2007; Serrazina, 1998). Se entiende como un proceso que involucra a las personas que trabajan juntos con objetivos comunes, siendo las experiencias y conocimientos de cada uno, impulsados en este tipo de trabajo, se presentándose como una estrategia para enfrentar y superar las dificultades de la actividad profesional. Las culturas colaborativas visan, normalmente, relaciones laborales espontáneas, voluntarias y orientadas al desarrollo, envolviendo una cuidadosa negociación, toma de decisiones en conjunto, comunicación, diálogo y aprendizaje por parte de todos los participantes.

En cuanto a la metodología de trabajo del proyecto, se mencionado en el Currículo Nacional de Educación Básica: Habilidades Esenciales, (Abrantes et al, 2001) que:

Un proyecto es una actividad extendida que, por lo general, incluye el trabajo dentro y fuera del salón de clases y se lleva a cabo en grupos. Presupone la existencia de un objetivo claro, aceptado y comprendido por los estudiantes, y una presentación de los resultados. Cualquier tema de matemáticas ocasiones puede proporcionar ocasiones para la realización de proyectos. Por su propia naturaleza, los proyectos constituyen contextos naturales para el desarrollo del trabajo interdisciplinario. (P.68).

En cuanto al Estudio del Medio, el Currículo Nacional de Educación Básica: Habilidades Esenciales (Abrantes et al., 2001) refiere:

El conocimiento de medio abarca todos los niveles de conocimiento humano: desde la experiencia sensorial directa hasta los conceptos más abstractos; desde la evidencia personal hasta lo conocido a través del testimonio, la información y la enseñanza a otros; desde la evaluación general del medio hasta captación analítica de los diversos elementos que lo componen. La articulación de los distintos pero

interrelacionados modos de conocimiento son los ejes temáticos y pedagógicos, e incluso un recurso metodológico en esta área del conocimiento, que es, por naturaleza, interdisciplinario. (P.75)

Para Matemáticas, el Currículo Nacional de Educación Básica: Habilidades Esenciales (Abrantes et al., 2001) refiere:

Un componente esencial de la educación matemática es la comprensión de relaciones entre las ideas matemáticas, tanto entre los distintos temas de la matemática como dentro de cada tema, y además, de las relaciones entre las ideas matemáticas y otras áreas de aprendizaje (... la naturaleza, la tecnología, etc.). Las actividades que permitan evidenciar y explorar éstas conexiones, deben ser proporcionadas a todos los estudiantes. Un aspecto importante será el tratamiento y exploración matemática de los datos empíricos recogidos en otras disciplinas, en particular las áreas de física y ciencias naturales. (P.70)

Teniendo en cuenta que las matemáticas son indispensables, ya sea como la herramienta real de interpretación o como un factor de desarrollo de una estructura dinámica de pensamiento y se aprende construyendo, viviendo experiencias que se conectan lo concreto a lo abstracto, y enlazan su aprendizaje a una realidad más amplia; este trabajo pretende ser un contribuir a mejorar el éxito de los estudiantes en el aprendizaje de esta disciplina. Esperamos que las matemáticas dejen de ser consideradas por los estudiantes en particular y la comunidad en, general, "la disciplina complicada e incomprensible". Así, tratamos de desarrollar estrategias innovadoras y promotoras de la enseñanza- aprendizaje a través del Proyecto de Trabajo y Nuevas Tecnologías, y promoviendo la interdisciplinaridad de las matemáticas con las Ciencias Experimentales que tanto cautivan a los estudiantes. Tratamos así, con esta nueva forma de enseñanza- aprendizaje más motivadora y desafiante tanto para los estudiantes como para los maestros, modificar sus actitudes hacia ésta asignatura y promover y mejorar el éxito escolar.

El enfoque interdisciplinario implica, en primer lugar, una verdadera interacción entre dos o más asignaturas, que va más allá de una simple

yuxtaposición de puntos de vista. Sobre este aspecto, ella constituye una práctica integradora con el fin de hacer frente a ciertos problemas en su particularidad.

Según Gusdorf (1984) citado por Fourez et al. (2008):

El término interdisciplinariedad evoca un espacio común, un factor de cohesión entre diferentes factores. Cada uno acepta hacer un esfuerzo fuera de su propio dominio y su propio lenguaje técnico, para aventurarse en un dominio del que no es propietario único. Se trata de promover (...) la aparición de un tipo de expertos no especializados. (P. 69).

En conclusión, debemos tener presente que el conocimiento se adquiere y se desarrolla a través de experiencias ricas y diversificadas, y de la reflexión sobre esas experiencias de acuerdo con la madurez de cada uno de nosotros.

El desarrollo de la investigación que dio origen a este documento, se presenta diseñado en cinco capítulos, de los cuales damos una visión general presentando sus principales aspectos.

Capítulo 1. Marco Teórico - En este capítulo se presenta la elección de nuestro marco teórico, contextualizando el desarrollo de nuestra memoria. Para esto, lo dividimos en dos grandes pilares que sustentan esta investigación, la interdisciplinariedad y el proyecto. Especificamos y delimitamos cada uno de ellos, los aspectos más relevantes y necesarios para su desarrollo.

Capítulo 2. Planteamiento del problema - En la primera sección se expusimos los antecedentes que corresponden a trabajos ya publicados, que se encuadraban en nuestro marco teórico y facilitaron la elección de los temas que no habían sido tratados previamente. Mientras que en la segunda sección se revisa la literatura que fue cuidadosamente analizada y que nos apoyó en la realización de esta memoria, en donde abordamos temas como el fracaso en matemáticas; las actitudes de los estudiantes frente a las matemáticas; habilidades - alfabetizaciones; estudios PISA y el aprendizaje de las ciencias y la

interdisciplinaridad, buscando dar a conocer las principales contribuciones de la investigación científica y de la reflexión teórica para el presente estudio.

Capítulo 3. Diseño de la investigación - Comenzamos por presentar el problema, los objetivos y las hipótesis de la investigación. Definimos el curso metodológico seguido en nuestra investigación y presentamos con detalle el diseño de la investigación, así como todos los pasos seguidos de acuerdo con la metodología adoptada.

Capítulo 4. Análisis y Procesamiento de los datos - Presentamos, analizamos y discutimos los resultados con el desarrollo del estudio a lo largo de toda la intervención pedagógica y que nos permitió sacar nuestras conclusiones.

Capítulo 5. Conclusiones – Presentamos aquí las conclusiones y resultados desde el punto de vista de los objetivos establecidos y de la confirmación de la hipótesis enunciada, así como las limitaciones del trabajo y las implicaciones para futuras investigaciones.

Después de la presentación de los capítulos, sigue la lista de referencias bibliográficas que sostuvieron el trabajo. Por último, hemos añadido los anexos que constituyen los documentos utilizados para llevar a cabo el estudio. Se tiene presente que para este documento-resumen, por su especificidad, es presentada apenas una introducción con los principales aspectos que contextualizan el estudio, presentando a continuación la metodología utilizada y las conclusiones a las que llegamos.

Capítulo I:
Marco Teórico

En el Marco Teórico llegamos a conocer los pilares básicos que contextualizan el estudio, son la interdisciplinaridad y el trabajo del proyecto como tal.

1.1. La interdisciplinaridad

Una gran parte de las complejas problemáticas provenientes del ámbito cultural o social que caracterizan la vida profesional o cotidiana, ya no puede ser abordada según un punto de vista mono disciplinario. Estos problemas imponen una conexión en red de los conocimientos y habilidades desarrolladas en las diferentes disciplinas. En este escenario, la matemática es cada vez más popular, ya que se ve obligado a crear modelos para describir y facilitar la comprensión de otras aéreas del saber, produciendo el desarrollo en estos campos y simultáneamente en su propio campo de conocimiento científico.

Aunque se enumeren fácilmente un conjunto de factores externos a la escuela que, invite a la interdisciplinaridad, en la práctica se difunde aún, en la mayoría de las escuelas, un conocimiento fragmentado que no prepara a los estudiantes para los nuevos retos de una sociedad altamente exigente y que cambia a la velocidad un simple "clic".

En un mundo impregnado de números y marcado por diversas representaciones matemáticas, tornase casi unánime el reconocimiento de las matemáticas como una herramienta muy útil en la comprensión del mundo real.

En esta coyuntura, ha sido ampliamente defendida una formación matemática para todos, capaz de potenciar a cada individuo para contribuir al desarrollo local, nacional e internacional. Las matemáticas escolares pasaron así a ser vistas, como un medio de llevar al estudiante a una participación más crítica en la sociedad, a la formación de ciudadanos con conocimientos en diversos campos, al desarrollo de valores, habilidades y actitudes capaces de contribuir activamente a un mundo mejor. Esta formación podría lograrse mediante la adopción de un currículo flexible, compuesto por las asignaturas escolares, pero tomando como criterio principal la contextualización del conocimiento y la interdisciplinaridad. (Tomaz y David, 2008).

1.1. El trabajo del proyecto

El trabajo del proyecto es una metodología de investigación que apela a las experiencias personales de intervinientes y que se desarrolla en distintas fases previamente planificadas.

Este método de trabajo permite practicar habilidades sociales, aprender haciendo, vincular la teoría a la práctica y hacer una interdisciplinariedad "con los pies en el suelo." También permite el desarrollo de habilidades de los estudiantes y les ayuda a aprender a resolver problemas a partir de las situaciones y recursos existentes.

Bono, citado por Castro et. al (2003), afirma que:

Un proyecto tiene el objetivo de crear cualquier cosa que tenga una función precisa. En este sentido, el proyecto nos da más libertad que la resolución de un problema, ya que una vez alcanzado el objetivo, somos libres para adoptar diferentes caminos, diferentes estilos. (P.10).

Según Puente, Matos y Abrantes (1998):

(...) El trabajo del proyecto es una metodología que puede traer grandes beneficios en el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, "su integración curricular requiere (...) una cuidadosa reflexión sobre aspectos tan diversos como la naturaleza de las situaciones problemáticas propuestas, la forma de organizar el trabajo de los estudiantes, el papel del profesor en su orientación o la manera de explorar las oportunidades de cooperación interdisciplinaria que se abren. (P. 84).

Conclusión

Según Boaler (2002) citado por Tomaz y David (2008):

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Cuando los estudiantes están involucrados en prácticas matemáticas más abiertas y diversificadas, en dónde se les anime a desarrollar sus propias ideas, éstos, desarrollan una relación más productiva con las matemáticas. Llegan a ser capaces de utilizar las matemáticas en diferentes situaciones haciendo la transferencia de una situación para otra. (P. 125).

Capitulo II:
Estado da questão

Capítulo III:
Diseño de la Investigación

En este capítulo comenzamos por enumerar el problema, los objetivos y problema de la investigación. A continuación, se describe la metodología del estudio. Mostramos por qué optamos por una metodología cualitativa-interpretativa para llevar a cabo la investigación-acción, en la cooperación con lo que nos propusimos a hacer y por el trabajo del proyecto interdisciplinar. Caracterizamos a los participantes y expusimos los procedimientos generales, es decir, todas las fases que pasó el estudio y dimos a conocer las técnicas e instrumentos y datos en la recopilación de la información. A continuación, presentamos el proyecto de intervención y los procedimientos de análisis de datos.

3.1. Problema, objetivos y tema de investigación

Problema: Proyecto de Investigación de Matemáticas en el 1º ciclo de Educación Básica: La contribución de la interdisciplinariedad con énfasis en Estudio del Medio.

Objetivos Generales

-Permitir el enfoque de algunos contenidos matemáticos, integrados en una realidad próxima de manera interdisciplinar.

-Facilitar el aprendizaje de las matemáticas promoviendo la realización de proyectos que impliquen la resolución de problemas y toma de decisiones.

-Proporcionar actividades motivadoras e interesantes para los estudiantes, en la que sus capacidades son estimuladas, contribuyendo al aprendizaje de las matemáticas.

-Posibilitar a los estudiantes un aprendizaje de las matemáticas más significativo, utilizando experiencias de aprendizaje ricas y diversas, dotado de carácter práctico y en contextos reales.

-Para lograr estos objetivos, consideramos los objetivos específicos resultantes que fueron elaborados de acuerdo con el proyecto interdisciplinario aplicado:

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

-Concientizar e involucrar a los estudiantes y la comunidad en acciones encaminadas a la protección de los recursos hídricos;

-Colaborar en el proyecto de monitoreo ambiental voluntario: evaluar la calidad del agua del parque nacional “Mata da Machada”;

-Contribuir para la realización y mejoría de la calidad del agua del parque nacional “Mata da Machada”;

-Permitir la realización de actividades matemáticas, utilizando el trabajo del proyecto y la interdisciplinaridad el Estudio del Medio.

Formulación del Problema

- ¿Cómo el proyecto se refleja en el aprendizaje del estudiante?

- ¿Puede la interdisciplinaridad funcionar como metodología facilitadora del aprendizaje de las matemáticas?

- El enfoque de contenidos matemáticos integrado en una realidad próxima (utilizando al Estudio del Medio), ¿podrá contribuir para cambiar la actitud de los estudiantes en cuanto las matemáticas?

- ¿Por qué la matemática es una disciplina que promueve el miedo y el rechazo?

Aspectos metodológicas

La metodología está orientada principalmente para la práctica educativa, en la búsqueda de un cambio. En las actividades de investigación, los objetivos están relacionados con el análisis de las transformaciones sociales y la búsqueda de respuestas a los problemas que surgen de estos contextos. La ideología que apoya este paradigma está estrechamente relacionada con factores sociales y culturales y con los procedimientos de auto reflexivos, destinados a la producción de

conocimientos científicos, con el objetivo de producir cambios en los sistemas estudiados.

3.2. Procedimientos generales

3.2.1. Descripción de las fases de la investigación

Este estudio tiene como objetivo comparar la participación de los estudiantes en las clases dichas clases de matemáticas tradicionales involucradas en un proyecto de trabajo interdisciplinar, que recibe una atención reducida o nula, en el día a día de la escuela, en favor de las tareas más rutinarias, sobre todo, de la práctica continua en resolución de ejercicios. Queríamos así comprender, si éste el último enfoque podría ayudar a desmitificar la idea despectiva que los estudiantes tienen de las matemáticas.

Las perspectivas cualitativas y cuantitativas tienen naturalezas diferenciadas y aparentemente antagónicas, hay autores como Serrano (2004); Lincoln, Y. y Guba, E. en Denzin, N., Lincoln, Y. et al. (2006) citado por Craveiro (2007) que proponen que la combinación de las dos es siempre útil y apropiada para comprender, explicar o profundizar la realidad objeto de estudio. Por lo tanto, los mismos autores Serrano (2004); Lincoln, Y. y Guba, E. en Denzin, N., Lincoln, Y. et al. (2006) citados por Craveiro (2007) aconsejan un enfoque mixto, generando la complementariedad entre los métodos. Sin embargo, los mismos autores señalaron que la naturaleza, el tema y el dinamismo de una investigación pueden imponer una opción más clara para uno de los enfoques, pero que no significa una separación de ellas entre sí.

Por lo antes expuesto, nuestra elección recayó principalmente en la perspectiva cualitativa, pero con el uso ocasional de la perspectiva cuantitativa (análisis de los cuestionarios a los estudiantes). El uso de este puntual de esta perspectiva tuvo que ver, entre otras características, con el número de elementos que constituyó nuestra muestra que es mucho menor de lo deseable. Por otro lado, los métodos cualitativos tienen mayor validez interna (una vez que traducen los detalles, las características del grupo de estudio), a pesar de que ser débiles en

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

términos de su capacidad de generalizar los resultados a toda la comunidad (validación externa). De ésta dualidad de validación, puede verificarse la complementariedad que antevimos. Con los datos obtenidos a través de la utilización de los dos métodos (triangulación) buscamos conseguir garantizar mejores niveles de validación (o validez) internos y externos.

Optamos por planificar nuestra investigación en dos fases distintas. De cara al problema de investigación y de los objetivos del estudio, en la primera fase se realizó una observación participante y en la segunda fase de investigación-acción realizada en colaboración entre las dos investigadoras que desarrollaron trabajo en conjunto en la realización de un proyecto interdisciplinar con características similares.

Los datos de este estudio se recogieron en su contexto natural, el aula y el entorno inmediato a la escuela, durante una salida de campo. Aplicamos diferentes instrumentos en la recopilación de la información a lo largo del estudio, tales como la observación de los participantes, registros de audio y video; notas de campo; cuestionarios a los alumnos; entrevistas a los profesores de titulares y documentos producidos por los estudiantes.

La investigación se inició a principios del año escolar 2009-2010, cuando se estableció el primer contacto con el profesor titular de la clase para averiguar su disposición a participar en el estudio. La profesora se presentó inmediatamente disponible para colaborar con sus estudiantes, después de haberle sido garantizado que la identidad de los mismos sería protegida.

Tras el acuerdo de profesor titular, se dirigió una carta al Director del Agrupamiento de Escuelas, solicitándole la autorización para llevar a cabo la investigación, lo que llevó al Consejo Pedagógico, en donde fue aprobado.

A continuación, fue solicitada la autorización a los padres y representantes de los estudiantes para la participación de sus educandos en el estudio, los cuales concordaron posteriormente.

La clase estaba formada por un grupo de 26 estudiantes del cuarto año; ésta correspondió a nuestra muestra. El referido estudio fue desarrollado en el contexto del aula.

En febrero del año 2010, se inició la observación de clases cuando transcurría el segundo periodo escolar.

En esta primera fase, los estudiantes estaban informados de nuestra presencia y de los propósitos del estudio, asumimos un papel de observador-participante.

La primera parte de la investigación fue planificada teniendo en cuenta la concretización de dos objetivos:

- La estructuración de un entorno de trabajo en la cual, la presencia de investigadora no perturbase el funcionamiento normal de la clase, permitiendo que las actividades propuestas por la profesora titular pudiesen ser desarrolladas por los estudiantes con la normalidad de los días en que no estaba en el salón de clases;

- Proporcionar momentos de conocimiento en el contexto del aula, de los estudiantes y profesora titular y de los estudiantes sobre el investigador.

A lo largo de esta primera fase se realizamos la primera entrevista a la profesora titular y el primer cuestionario a los estudiantes, se observamos las clases, tomando notas y registrando hechos que consideramos importante en el diario de campo y también hicimos el registro en video de casi todas las clases observadas. Fuimos también recogiendo algunos datos, sobre cada uno de los estudiantes en conversaciones informales con los profesores y entre ellos mismos. Al final de esta fase, pudimos tener un conocimiento más profundo de los estudiantes con los que iríamos asumir en el papel de "maestras" en la segunda fase del estudio, del entorno habitual de trabajo en el aula y también la posibilidad de algunos lazos afectivos con los sujetos, lo que sin duda beneficiaría una intervención futura.

Según Cohen y Manion (1990), la observación participante es por excelencia una manera de observar en la educación. El investigador educativo tiene a su cargo un proyecto lleno de significados, capaces de producir resultados en los sujetos observados, por el contrario, investigador científico-natural no tiene que preocuparse por la influencia de su acción sobre la acción en los entes de su estudio (materia física), de acuerdo Schutz citado por los autores mencionados anteriormente.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

La segunda fase de la investigación se planificó con el fin de realizar con los estudiantes un proyecto de trabajo interdisciplinar. Teniendo en cuenta que, antes de su puesta en práctica se dio a conocer a la profesora titular y se estipuló el período para su aplicación, a fin de no causar perjuicio a las actividades previstas en el Plan Anual, o el cumplimiento de los programas.

En la segunda fase de la investigación, se recurrió a la investigación-acción, una vez que se consideró ser la metodología más apropiada para este estudio, según Bogdan y Biklen (1994, p.292) "La investigación-acción consiste en reunir información sistemática con el objetivo de promover el cambio social". Al final de esta fase, el profesor titular respondió a la segunda entrevista y los estudiantes al segundo cuestionario.

Sobre la base de los datos recogidos hasta el momento, elaboramos una planificación exhaustiva de las sesiones de trabajo con los grupos, lo que corresponde al proyecto de intervención. Para ello se realizó también un análisis minucioso de los contenidos, una estrategia para su organización y presentación en el salón de clases y el diseño de la secuencia metodológica creímos ser la más apropiada.

Mediante las Categorías de Contenido Matemático (CCM), la Interacción Didáctica (CID) y la Comprensión de Contenidos (CCC), estudiamos la organización y estructura interna de las fases de planificación y desarrollo; realizamos también el análisis y la evaluación del trabajo de los estudiantes y de comprensión alcanzada en los temas estudiados, haciendo hincapié en las actitudes-comportamientos revelados en toda esta fase, de acuerdo con los objetivos fijados por nosotros.

Durante los meses de marzo y abril se dio continuidad a la observación de clases y después de este período fue nuevamente analizada toda la información recogida por las investigadoras y "evaluadas" algunas de las actividades realizadas por los profesores titulares, dando lugar a pequeños ajustes en la planificación, así como en los instrumentos a aplicar, de ese modo se completó el primer ciclo del espiral IA, que corresponde también al comienzo del segundo espiral (inicio de la ejecución del proyecto).

El 17 de mayo se inició con la intervención sobre el terreno, la observación y el registro de dicha intervención. Pasamos después a la evaluación de los resultados de la intervención, a la presentación de los resultados y a las limitaciones del proyecto, los resultados, así como también a las hipótesis que fomentaran nuevas actuaciones.

El trabajo desenvuelto, se encuentra estructurado en nueve pasos, presuponen una delimitación progresiva del plan de acción a través del cual se lleva a cabo nuestro estudio. El paso de una etapa a la siguiente, se realizó mediante la validación unánime del grupo de profesores que participaron en la investigación; fue el consenso que surgió de las discusiones y los materiales desarrollados que permitieron evaluar la adecuación y tomar las decisiones correctas para pasar a la siguiente fase. En el desempeño de los nueve pasos mencionados usamos la espiral de la investigación-acción antes de culminar la etapa de planificación.

Para el primer nivel de las operaciones de pre-observación, fue importante también formular un objetivo y un plan de intervención que aborde con eficacia las necesidades y características de los estudiantes y el "escenario" donde sucede la práctica pedagógica. Terminada esta primera etapa de la pre-observatoria, pasamos a la definición de nuestro problema de estudio que, según Lessard-Hébert (1996) "(...) debe, además, ser lo suficientemente importante como para justificar todo el esfuerzo y el tiempo que serán necesarios para la planificación, ejecución y evaluación del proyecto".

El problema no existe por sí mismo, "(...) Existen personas que viven un malestar, insatisfacción, una necesidad o un revés, teniendo en cuenta sus expectativas, sus valores, sus percepciones, su concepciones de la educación, del mundo y de la vida "(Lessard-Hébert, 1996). Consideramos así que el problema elegido debe estar asociado a nuestra vida cotidiana y refleja una situación de hecho relevante, tanto para nosotros (investigadores) como para los individuos involucrados en la intervención (estudiantes).

De acuerdo con el medio ambiente analizado y el conjunto de problemas, hubo después la necesidad de:

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- Anticipar una situación exacta, nueva y alcanzable. La nueva situación (efecto intencional) la llamamos en la investigación-acción (en términos más científicos), la variable dependiente, porque depende de nuestra intervención. Será esta variable dependiente, el objeto de nuestra investigación, mediante la recopilación de datos seleccionados y planificados de antemano;

- Definir la operación, es decir, seleccionar, crear, organizar el apoyo de intervención que nos permitieron obtener el cambio deseado, teniendo en cuenta los estudiantes, el tiempo y los recursos disponibles, nuestra experiencia y gestión de la capacidad y el cumplimiento del plan.

Nuestra intervención corresponde a la variable independiente de nuestro trabajo. Lessard-Hébert refiere que la variable es independiente porque surge en primer lugar, en el tiempo, con respecto a la variable dependiente, y porque se supone (esto es una suposición) que juega un papel para la activación de la variable dependiente.

En cuanto a la concretización de una investigación-acción, dadas a las limitaciones propias de la conducta humana, no habrá una preocupación para obtener un conjunto de conocimientos teóricos generalizables, sino más bien un conjunto de conocimientos prácticos, con el apoyo de una base teórica y un marco metodológico. Sin embargo, la casi imposibilidad de llevar a cabo una evaluación exhaustiva de nuestra variable es imprescindible la existencia de mecanismos de control y una planificación explícita y concisa.

En cuanto a la muestra, fue seleccionada por factores aleatorios, dadas las características de la zona dónde está inserida la escuela y otras condiciones de laborales. Nuestra muestra (grupo experimental) fue objeto de caracterización (véase el apartado 3.5.2.1.)

Tal como lo considera Lessard-Hébert (1996), la decisión de establecer un grupo de control es del investigador y no es imprescindible su existencia, por lo que teniendo en cuenta las características específicas de nuestro ensayo optamos por no constituir dicho grupo.

Queremos utilizar una estrategia de enseñanza innovadora en comparación con una estrategia clásica y la rutina, la segunda sería la partida condenado a menos buenos resultados que la muestra, es obvio que no van a coincidir, como

sería deseable, en términos de aprendizaje y adquisición de conocimientos y de las expectativas de los estudiantes en relación con el proyecto.

Con respecto forma de la investigación a poner en práctica, pensamos que la que sea adecuada mejor a lo que se busca es la experimentación en el terreno, pues estamos interesados en los comportamientos y resultados a nivel global (que no tuvimos tiempo para llevar a cabo un estudio de caso en caso). Según Lessard-Hébert (1996), una prueba en el terreno, por lo general, adquiere la forma de un casi experimento: análisis y comparación de los datos recogidos antes (pre-test) y después (post-test) de la intervención con respecto a un solo grupo de sujetos sin recurrir a un grupo de control. También puede tomar la forma de una simple evaluación de la intervención.

A medida que seguimos la ruta de la experimentación de la práctica pedagógica que implementamos en su contexto, se pudo con esta metodología de trabajo y en proceso exploratorio, interpretar los sucesos desde el punto de vista de los actores en la situación-problema y así realizar los ajustes necesarios para perfeccionar el proyecto. Todos los intervinientes son autores y actores de la búsqueda.

Después de nuestra intervención es esencial evaluarla para comprobar si se alcanzaron los resultados esperados, de acuerdo con la variable independiente. Esto, requiere la selección de las técnicas de evaluación, y de los respectivos instrumentos de recolección de datos.

3.3. Projeto de intervenção

Alcance y pertinencia del proyecto

El proyecto que desarrollado en el ámbito de esta investigación, se enmarca en otro proyecto más amplio que se está desarrollando en la escuela donde enseña la otra investigadora. Este proyecto mencionado se titula "Agua Animada" y uno de sus aspectos es colaborar con la ARH en el monitoreo de los recursos hídricos para lograr un buen estado ecológico de las aguas en 2015.

El concejo del Barreiro pertenece a ARHLVT (Administración Hidrográfica Regional de Lisboa y Valle del Tajo), donde hasta la fecha no hay ningún

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

proyecto similar implementado en las escuelas locales. Pues, de acuerdo con estudios realizados por el gobierno local, la calidad del agua del Barreiro es buena. Así que decidimos adaptar el proyecto inicial para un carácter similar y que motivase a los estudiantes. En este sentido, propusimos el estudio de la calidad del agua del lago del parque nacional “Mata da Machada”, aunque esta agua no sea apta para el consumo humano, es muy importante para mantener la biodiversidad existente allí. Sin embargo, ese bosque es muy importante para la población del condado, debido a la gran biodiversidad existente en la mismo, y por ser la única zona verde de tamaño considerable que hay, y por su importancia histórica para estas personas.

En el diseño interdisciplinar se da énfasis a las matemáticas que aparece casi de forma implícita en un contexto interdisciplinar en el área de Estudio del Medio, donde se centra en el tema del agua, su sostenibilidad y cómo el desequilibrio causado por los seres humanos en el sistema global del agua afecta la salud de nuestro planeta.

Capitulo IV:

Análisis y Procesamiento de los

Datos

Presentamos, analizamos y discutimos los resultados con el desarrollo del estudio a lo largo de toda la intervención pedagógica y que nos permitió sacar nuestras conclusiones.

Como se ha mencionado, empezamos pronto, durante las primeras clases observadas, a recoger y organizar todos los materiales mencionados anteriormente. Intentamos así reunir el mayor número de datos y facilitar en lo posible, su propio entendimiento en el momento y posteriormente, en el análisis y tratamiento de los mismos. Según Bogdan y Biklen, (1994) "algunos análisis deben ser realizado durante la recolección de datos. Sin esto, la recogida de datos no tiene sentido y si no se hace de esa manera, los datos recopilados pueden no ser lo suficientemente completos para llevarlos posteriormente a su análisis." (p.206).

4.1. Sistema de categorías para el análisis de los datos

En nuestra investigación vamos a realizar:

- * Un análisis de la comunicación que se produjo durante el tiempo en que se llevó a cabo nuestro estudio (observación participante y la aplicación del proyecto interdisciplinar);

- * Un análisis de los contenidos trabajados en clase durante las lecciones dadas por el profesor titular (observación participante) y aquellos en los que asumimos en la clase (aplicación del proyecto interdisciplinario);

- * Una evaluación de la comprensión en poder de los estudiantes en relación con los contenidos trabajados con el profesor titular y el investigador durante la aplicación del proyecto interdisciplinario.

4.2. Sistema de categorías de nuestra investigación

El sistema de categorías que vamos a utilizar en el análisis de los datos de nuestra investigación es tricategorial:

- * Categorías de Interacción Didáctica (CID).
- * Categorías de Contenido Matemático (CCM).
- * Categorías de comprensión del Contenido (CCC).

4.3. Análisis de la entrevista y el cuestionario termina el profesor y los alumnos en función de las categorías de interacción Docencia

Mediante el análisis de las respuestas de los alumnos y el profesor, se encontró que ambos son como otros permiten responder a las cuatro preguntas de la investigación

4.4. Evaluación del Estudio

Después del tratamiento y análisis de los datos obtenidos a través de los instrumentos de recolección de datos creados por nosotros y validados por expertos en educación matemática, las profesoras, Ph.D. Ana Paula Aires y Ana Santiago, se procedió a la presentación de los resultados de la evaluación que se consideró la más apropiada para este tipo de estudio. Existen estudios previos que utilizaron el mismo sistema de categorías, tal como la investigación de Martínez (1991) titulado "Exploración de Patrones Numéricos mediante Configuraciones Puntuales".

En esta evaluación se han tenido en cuenta las características de nuestra investigación, que en términos generales se puede enunciar en éstos términos:

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación, ésta se asume como investigación-acción que tiene un carácter de investigación-acción, poseyendo una

naturaleza, tendencialmente cualitativa con intenciones interpretativas, apuntamientos de naturaleza cuantitativa.

De acuerdo con las características presentadas, nunca hubo de nuestra parte, intenciones de obtener generalizaciones, destacándose a continuación, las siguientes razones por las cuales, tales afirmaciones no tenían razón de ser:

- Relativamente a la naturaleza predominantemente cualitativa, se adoptó una investigación-acción, a través de la cual se pretende estudiar la fenomenología de la situación pedagógica. Nuestras muestras son poco representativas y, por otro lado, no es posible obtener un conocimiento científico generalizado y que nunca estuvo en nuestros horizontes, porque el énfasis está dirigido a los conocimientos necesarios en relación a una situación o un fin particular. Como docentes, nos interesa más la acción, por las actividades educaciones en sí.

- Para mejorar la calidad de esta investigación, esta se llevó a cabo en cooperación por lo que, las investigadoras trataron de asumir siempre un papel de exención, honestidad e integridad en todo el proceso de recolección y análisis de datos.

En lo que respecta a la nota cuantitativa, la muestra fue insignificante, y fue también elegida intencionalmente; nuestro propósito de incluir este aspecto fue una vez más con el fin de mejorar la calidad de la investigación, mediante el cruce del mayor numero de datos obtenido de las más distintas formas (triangulación), garantizando la mejora los niveles de validación (o validez) interna y externa.

Sin embargo, valoramos este trabajo como un paso adecuado en la contribución a la introducción de prácticas que puedan ayudar a mejorar el interés de los estudiantes por las matemáticas y para disminuir el fracaso de la misma; con el lanzamiento de este estudio pretendemos despertar los deseos de más profesores e investigadores a embarcarse en este tema y, quién sabe, en futuras investigaciones, si fuera posible, la obtención de un conocimiento científico generalizable.

Evaluación del componente de cooperación en esta investigación

La idea de realizar este estudio en colaboración, surgió de nuestra "pasión" común por la enseñanza y la necesidad de dar a nuestros estudiantes lo mejor de

nosotras, aliada a la problemática del nivel de fracaso, que transforma a la matemática en una asignatura que menos simpatía genera entre los estudiantes.

El trabajo en equipo se demostró más rico y motivador, a través del intercambio de ideas, opiniones y puntos de vista y la combinación de diferentes aptitudes para llevar a cabo diferentes tareas. Fue muy importante que ambas profesoras hayan contribuido con sus capacidades particulares en un esfuerzo cooperativo objetivado por una mayor calidad de la investigación.

Los resultados obtenidos por cada una de las investigadoras, a partir de muestras muy diferentes y oriundas de medios con características muy diferentes, se complementaron y validaron entre sí, pues los estudiantes revelaron expectativas, intereses y desempeños bastante idénticos en la forma en la que participaron en el proyecto interdisciplinar.

Según Bogdan y Biklen (1994, p. 49), el enfoque de la investigación cualitativa requiere que el mundo sea examinado con la idea de que nada es trivial, que todo tiene el potencial para construir una pista que nos permita establecer una comprensión más esclarecedora de nuestro objeto de estudio.

Capitulo V:
Conclusiones

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Se presentan aquí las conclusiones de la investigación y la forma cómo se alcanzaron los objetivos propuestos, en estrecha asociación con las preguntas de investigación formuladas, y para las cuáles buscamos respuestas.

Por último, se presentan algunas recomendaciones para futuros trabajos de investigación relacionados con el tema abordado en esta tesis.

Nos propusimos hacer este estudio porque estábamos preocupadas por el fracaso de nuestros estudiantes en matemáticas.

El fracaso en matemáticas es un problema de nuestro sistema educativo asumido por todos los intervinientes directos e indirectos, como maestros y profesores, estudiantes, padres, cuidadores, políticos, especialistas en educación, entre otros. Sin embargo, este problema no aparece aislado y, a menudo, se asocia con el fracaso escolar.

La sociedad actual está cada vez más informatizada y exige resultados inmediatos; no armoniza con personas con mala preparación educativa, que no puedan responder inmediatamente a los diferentes problemas que surgen en la vida cotidiana, ya sea a nivel personal o profesionalmente.

Con respecto a las matemáticas, se instaló hace mucho tiempo la idea de que es "normal" tener malos resultados. Sobre la base de dicho concepto, enumeramos como factores primordiales, entre otros, las bajas expectativas de los estudiantes, la falta de una cultura de valorización del esfuerzo, la baja escolarización de las familias, las causas relacionadas con los profesores y el proceso de enseñanza, como por ejemplo, las metodologías de enseñanza, así como, las políticas de educación. Un espiral que empuja a los estudiantes a desprenderse muy temprano esta disciplina.

En torno a las razones y causas que apoyan el fracaso de los estudiantes en ésta materia y cómo combatirlo, mucho se ha discutido y estudiado, tanto a nivel nacional como internacional.

De acuerdo con lo antes expuesto, y como profesoras de matemáticas de alumnos de 2º ciclo, consideramos importante investigar, si con la aplicación de otros métodos de enseñanza diferentes a las que comúnmente son practicadas en

CAPITULO V: CONCLUSIONES

nuestras aulas, podríamos ayudar a mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes en esta materia.

Ante el hecho de que muchos estudiantes cuando llegan al segundo ciclo ya traen ideas despectivas con respecto a las matemáticas, tal situación se comprueba cuando en el diálogo con los maestros del primer ciclo (sobre la misma problemática), los mismos nos confirman que también se enfrentan a problemas similares. Frente a un problema que, debido a la tendencia creciente, nos parece algo serio y nos trae muy preocupadas, decidimos aplicar este estudio para los estudiantes que asisten al cuarto año del primer ciclo, porque éste es el último grado de escolaridad del ciclo antes mencionado. Se buscó también, contribuir para un cambio de actitud hacia las matemáticas y permitir que los estudiantes tengan no sólo una nueva visión, sino también una nueva experiencia en su aprendizaje.

En este sentido, y una vez que enseñamos también la materia Ciencias Naturales (denominada Estudio del Medio en el 1er. ciclo) que, en general, aborda contenidos del agrado de los estudiantes y, que por lo general, despierta su curiosidad, decidimos aplicar la metodología de trabajo del proyecto, a través de la interdisciplinariedad entre estas dos materias, recurriendo al uso de las TIC (Nuevas Tecnologías).

Por lo tanto, el problema de nuestra investigación es: "Proyecto de Investigación Matemática en el 1er ciclo de la Educación Básica: La contribución de la interdisciplinariedad con énfasis en Estudio del Medio"

Para responder a este problema, fueron trazados una serie de objetivos que permitieron elaborar las preguntas para las cuales buscamos respuestas con la aplicación de este estudio.

Después de hacer la recopilación y el análisis detallado de los datos, y del cruce de éstos con la revisión de la literatura, pudimos apreciar cómo se logró la adquisición de los objetivos planteados al inicio de este estudio, permitiendo responder a las preguntas de la investigación, como fuimos demostrando a lo largo del capítulo anterior, y sacar las conclusiones que se presentan a continuación.

5.1. El logro de los objetivos de investigación

Aquí, procedemos a una evaluación de la manera de cómo se lograron los objetivos.

Permitir el abordaje de algunos contenidos matemáticos, integrados en una realidad próxima, de forma interdisciplinar.

De acuerdo con la revisión de la literatura que hicimos y análisis de estudios anteriores, somos conscientes de que hay un consenso sobre la necesidad de integrar la enseñanza de distintas materias de forma contextualizada, haciendo un puente entre éstas y la realidad próxima de los estudiantes. El enfoque interdisciplinario nos permite relacionar las asignaturas al tiempo de enfrentar los temas en estudio.

Con el tipo de actividades que hemos desarrollado y aplicado, el uso de la metodología de trabajo del proyecto, a través del cual promovieron actividades matemáticas de manera interdisciplinaria con Estudio del Medio, se pretendió que los alumnos adquiriesen conocimientos y habilidades, y desarrollasen e interiorizasen actitudes y valores para comprender mejor la realidad circundante y sus repercusiones. La concientización de esta realidad, permitirá a los estudiantes asumir en el futuro, el papel de ciudadanos activos e intervinientes en las cuestiones ambientales en constante cambio.

Para lograr este importante objetivo, las matemáticas con el uso de la enseñanza experimental, permitieron promover la comprensión, el análisis y la evaluación crítica de la problemática del agua que afecta a la humanidad y la toma de posiciones futuras. Cuando los estudiantes realizaron las actividades que les permitieron estudiar la calidad del agua del lago del parque nacional "Mata da Machada", encontraron que, a pesar de que aquella agua no es apta para el consumo humano, es esencial para mantener la vida de los seres vivos que aquel hábitat. En ese momento, decidieron sensibilizar a la población local para preservar la calidad del agua, mediante la elaboración de un cartel informativo que fue expuesto en el vestíbulo de la escuela y la producción de pegatinas que se distribuyeron en la comunidad escolar.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

En resumen, para resolver una situación problemática de su entorno, los estudiantes necesitaron aplicar los conocimientos matemáticos. Al tomar conciencia de que las matemáticas son algo que les permite conocer, explorar y resolver situaciones prácticas de la vida cotidiana, los alumnos pudieron reconocer el valor práctico y real de esta disciplina, así como la forma más correcta de aplicar sus conocimientos.

El uso de la interdisciplinariedad como una manera de desarrollar un trabajo de integración de los contenidos de una asignatura a otras áreas del conocimiento, es una de las propuestas presentadas por el Plan de Estudios Nacional y que contribuye al aprendizaje de los estudiantes.

En este estudio, la interdisciplinariedad resultó ser una estrategia eficaz, ya que se asume como una herramienta eficaz para alcanzar los objetivos educativos previamente establecidos y compartidos por todos los interesados.

Facilitar el aprendizaje de las matemáticas promoviendo la realización de proyectos que impliquen la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Mediante el análisis de los datos recogidos durante la ejecución del estudio, se pudo verificar que la enseñanza experimental en el 1er ciclo de la educación básica es una posibilidad metodológica de excelencia para la educación en general y, en particular, para la Educación Ambiental. Esto, amplía y refuerza el aspecto de la formación para la valorización/concientización de la necesidad del uso sustentable del agua y de toda la problemática con ella relacionada, especialmente la escasez y calidad. Creemos que los contenidos intencional y cuidadosamente seleccionados, deberán suscitar aprendizajes y dinámicas promotoras de valores y actitudes fundamentales para el futuro ejercicio de la ciudadanía en contextos cada vez más grandes y complejos.

Consideramos que es a través de la educación interdisciplinar, que los profesores permitirán a sus alumnos realizar un aprendizaje eficaz a nivel de comprensión de la realidad y su complejidad. Por lo tanto, compete a los profesores crear las condiciones para que sus alumnos puedan aprender a actuar localmente para lograr, de manera consciente, pensar globalmente.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Para realizar este estudio, promovimos actividades en las que los estudiantes necesitaron utilizar los conocimientos adquiridos en Estudio del Medio y Matemáticas. En otras palabras, fueron desafiados a aumentar significativamente su competencia matemática, al mismo tiempo que desarrollaron la "alfabetización" ambiental.

Por otra parte, el uso de las nuevas tecnologías, concretamente las herramientas de Word y Excel, les permitió realizar cálculos y análisis de datos de forma más rápida y ágil, en lugar de estar con cálculos largos y tediosos.

Por lo antes referido, los estudiantes que participaron en este estudio fueron confrontados con propuestas pedagógicas para la enseñanza experimental, a través de las cuales fueron estimulados a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad de toma de decisiones, así como tratar de resolver problemas específicos y reconocer la importancia de las matemáticas en la solución de los mismos. Promovimos siempre la participación de los estudiantes en todas las etapas de su aprendizaje y garantizar la construcción de un conocimiento globalizado, rompiendo los límites entre las diferentes disciplinas.

Proporcionar actividades motivadoras e interesantes para los estudiantes, donde sus capacidades son estimuladas, contribuyendo al aprendizaje de las matemáticas.

Proporcionar actividades motivadoras e interesantes para los estudiantes, donde sus capacidades son estimuladas, contribuyendo al aprendizaje de las matemáticas.

Como hemos señalado, la aplicación del proyecto interdisciplinar con los estudiantes de la clase, fue la metodología que elegimos para promover la realización de actividades matemáticas de forma diferenciada a la que éstos estaban acostumbrados a desarrollar en sus clases. Consideramos que ésta era una forma motivadora que podría ayudar para que los estudiantes tuviesen una percepción diferente de la asignatura en cuestión, pues el fracaso en matemáticas es un problema que ha persistido durante muchos años y hemos tratado aquí de estudiar con el fin de presentar una alternativa de acción que promueva el éxito.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado a las respuestas de los estudiantes, las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto fueron muy interesantes y motivadoras, y ayudaron a comprender y valorar sus conocimientos, proporcionando a los estudiantes el sentirse más seguros en la aplicación de las mismas.

Además, de la entrevista realizada a la profesora titular de la clase deducimos su preocupación por este tema. Ésta indicó, que consideraba importante sensibilizar y animar a los profesores para diversificar los métodos y las prácticas aplicadas en el aula y estar siempre atentos a las necesidades de los estudiantes y sus motivaciones. En esta línea, también dijo juzgaba necesaria la existencia de una formación continua de los docentes, de manera que siempre se puedan estar actualizados, tanto en lo que respecta a la utilización de las TIC en el aula, como de otras prácticas esenciales que permitan el desarrollo la autonomía de los estudiantes, contribuyendo a su éxito.

Ofrecer a los estudiantes un aprendizaje de las matemáticas más significativo, recurriendo a experiencias de aprendizajes ricos y diversas, dotados de carácter práctico y en contextos reales.

El análisis nos lleva a la conclusión de que la aplicación de una metodología de enseñanza dotado de naturaleza práctica y conectado a un contexto real, como el proyecto interdisciplinar que se aplicó a los estudiantes, puede contribuir en gran medida, para que la actividad matemática sea más relevante para ellos, teniendo más sentido en el contexto social envolvente.

Como resultado de esta conclusión, consideramos que esta metodología de enseñanza, sin duda una propuesta interesante que merece la mayor atención por parte de los interesados en la educación matemática. Los argumentos de los investigadores en el campo afectivo, socio-culturales, y otros estudiados, nos llevan a creer que vale la pena recurrir a estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas, para de esta manera a combatir el fracaso por parte de nuestros estudiantes.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Si el gran problema de la enseñanza de las matemáticas es, en última instancia, de carácter cultural (y así lo creemos), cualquier propuesta de cambio, podrá encontrar fuerte resistencia a su aceptación, ya que en su base subyace el compromiso ineludible de todos nosotros hacia una visión de la enseñanza y el mundo distante que aún da sentido a nuestras vidas.

Suponiendo que la educación científica como un componente de la experiencia educativa en general de todos los jóvenes, es prepararlos para una vida plena y completa en el mundo de siglo XXI, entonces, con la aplicación de este proyecto interdisciplinar, tratamos de estimular en los estudiantes, el entusiasmo y el interés por la ciencia con el fin de hacer que se sintiesen seguros y competentes para participar en el problema estudiado - la calidad del agua del lago del parque nacional "Mata da Machada". Visamos también, ayudar a los jóvenes a adquirir una comprensión amplia y general de las ideas importantes y bases explicativas de la ciencia que, en general, tienen mayor impacto en nuestro medio ambiente y nuestra cultura, valorando el interés personal de los estudiantes, mediante la profundización de sus conocimientos generales.

En el caso de la propuesta de enseñanza-aprendizaje que presentamos, creemos que los profesores encontrarán en ella un desafío exigente, pero más gratificante que el que hoy les es presentado por una escuela encarcelada por las preocupaciones de eficiencia, esto, sobre una actividad excesivamente comprometida con la burocracia y la "programación de personas".

Debemos mencionar que esta obra fue un importante momento de aprendizaje, en el que tuvimos la oportunidad de reflexionar e investigar sobre la enseñanza y el aprendizaje en el desarrollo de la competencia matemática. Nos ha permitido comprender mejor las dificultades habituales de los estudiantes, cómo aprenden y lo que la literatura y las últimas investigaciones transmiten en este aspecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, este trabajo proporcionó un análisis comparativo de las dificultades y los errores de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje y los datos presentados en la revisión de la literatura.

Este estudio constituyó, sin duda, un gran valor para nuestro desempeño profesional, por haber posibilitado comprender y reflexionar más profundamente sobre la secuencia del aprendizaje y en las dificultades de los alumnos en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Además, se amplió nuestra curiosidad

CAPITULO V: CONCLUSIONES

sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes de otras disciplinas. Este trabajo nos ha hecho más reflexivos y, sobre todo, más atentos a la actividad realizada por los estudiantes, la construcción de la secuencia didáctica y la planificación de las clases, en relación con los métodos de trabajo y la selección de actividades. Aunque los resultados indicados no puedan ser generalizados, consideramos que este trabajo contribuye a un mayor conocimiento del aprendizaje del desenvolvimiento de la alfabetización de los estudiantes siendo por tanto, de interés para la práctica docente.

La implementación del proyecto interdisciplinar, sugiere un abordaje del desarrollo de alfabetizaciones que preste especial atención a la realización de actividades concretizadas de forma interdisciplinar, en lugar de centrarse sólo en los aspectos rutinarios como sucede a menudo, lo que tiene implicaciones muy positivas para el aprendizaje del estudiante. Por otra parte, en este caso, se hace hincapié en la necesidad de valorar los temas ambientales, y sobre todo, las relaciones que en un determinado contexto se puedan entre Estudio del Medio y las Matemáticas. También sugiere que los estudiantes consiguen obtener un mayor éxito al realizar actividades que se refieren tareas de naturaleza investigativa y participan en todas las etapas de la investigación y cuando éstos surgen a partir de contextos relacionados con la próxima realidad de su vida cotidiana.

Verificamos que es posible la interacción entre asignaturas aparentemente distintas. Esta interacción es una forma complementaria o suplementaria que permite la formulación de un conocimiento crítico-reflexivo, conocimiento que debe ser valorizado cada vez más en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es desde esta perspectiva que la interdisciplinaridad surge como una forma de superar la fragmentación entre las asignaturas, proporcionando un diálogo entre ellos, relacionándolas entre sí, si no pone en peligro la propia comprensión de la realidad.

El uso de las nuevas tecnologías y las estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadoras, pueden ayudar a los estudiantes a aprender a pensar.

Así que uno de los propósitos de este estudio, aunque puede convertirse en una base para la consulta entre muchos otros, es proporcionar a los maestros un ejemplo de trabajo que le sea útil en la difícil tarea de concretizar, de manera apropiada, las intenciones educativas de sus propios estudiantes. Incluso cuando

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

presentamos nuestra propuesta concreta para el aula, lo hicimos a título de ejemplo, con el fin de ilustrar algunas de las habilidades que los estudiantes deben desarrollar y qué tipos de experiencias de aprendizaje se les pueden proporcionar. Por supuesto, un trabajo como este se basa en ciertos supuestos y requiere que se hagan opciones metodológicas diferentes de las habitualmente utilizadas en las salas de aulas de nuestras escuelas.

Este estudio también tuvo algunas limitaciones, especialmente en lo que respecta a las restricciones sobre el uso de las computadoras en la escuela dónde este trabajo se puso en práctica, lo que imposibilitó su uso. Los estudiantes sólo pudieron usar la computadora que la investigadora llevaba para las clases, lo que limitó de manera efectiva el uso de las herramientas Word y Excel para llevar a cabo algunas de las actividades, ya que se suponía que todos los estudiantes de la clase pudiesen recurrir a esos instrumentos. Debido a esto, el rendimiento de estas actividades demoró más tiempo. El hecho de que se utilizó la metodología de trabajo en grupo, dio lugar a que no siempre se detectasen de inmediato, las dificultades que algunos alumnos acabaron por evidenciar solo cuando realizaron las tareas individuales. Sin embargo, hacemos hincapié en la importancia de las interacciones entre los elementos de los grupos para un importante desarrollo de habilidades de comunicación y adquisición de conocimientos. La metodología de grupo de trabajo es una metodología en la cual creemos y tenemos la intención de seguir utilizando en nuestra práctica docente.

No podemos dejar de señalar, el modo cómo los estudiantes se involucraron y empeñaron en la adquisición de los objetivos del proyecto interdisciplinar que realizaron y la manera cómo lo concluyeron, en particular con la elaboración del cartel y pegatinas que distribuyeron a la población, con el objetivo principal de llamar la atención sobre la resolución de los problemas identificados, siendo preocupaciones de todos.

Por el análisis de datos, consideramos que los estudiantes quedaron con una visión diferente de las matemáticas, de aquella que tenían originalmente, ya que fueron confrontados con la necesidad de aplicar los conocimientos adquiridos en esa disciplina en la interpretación de las diferentes situaciones de la vida real. El desarrollo de ésta capacidad de toma de decisiones fue esencial para ellos porque tuvieron que crear, identificar y evaluar los argumentos que eran

matemáticamente válidos. De lo que nos referimos, creemos haber contribuido a estos estudiantes a ser matemáticamente competentes y cambiasen su opinión sobre el tema, ya que pasaron a reconocer su importancia y valor. A pesar de la corta edad, los estudiantes han logrado identificar las situaciones cotidianas que implican las matemáticas y las ciencias, lo que consideramos fundamental para que se conviertan en ciudadanos, responsables, activos y críticos en su toma de decisiones. Utilizando la interdisciplinariedad, buscamos relacionar las asignaturas en el momento de enfrentar los temas de estudio.

También queremos hacer hincapié en el hecho de que, este estudio refuerza la importancia de realizar una reflexión sistemática desarrollada en cooperación entre las dos investigadoras entre sí y entre éstas y los profesores titulares de las clases, sobre sus prácticas con miras a la mejora continua. Este enfoque se justifica, a nuestro juicio, la importancia de desarrollar más trabajos en el desarrollo de la alfabetización a la luz de esta metodología. Cabe mencionar que, en este caso, el trabajo colaborativo realizado entre los dos investigadoras que buscan respuestas a los problemas y resultados comunes en los dos estudios que permitió lograr tanto los objetivos propuestos y responder a los temas investigados, ya sea por su consistencia y uniformidad y promoviendo el desarrollo profesional de los docentes y la mejora de la calidad de la enseñanza.

Esperamos que, con la realización de este estudio, haber contribuido para una reflexión sobre lo que realmente queremos en la educación matemática de los estudiantes. Esto puede sugerir cambios, pero también puede implicar "simplemente" ver con nuevos ojos aquello que, en muchos casos, hemos buscado hacer desde hace mucho tiempo.

5.2. Las perspectivas para el futuro

Teniendo en cuenta que la selección, desarrollo y uso de estrategias de enseñanza adecuadas son procesos relevantes en la vida diaria de los estudiantes, reconocidas, de hecho, por el Currículo Nacional de Educación Básica, las situaciones reproducidas en el contexto del aula deben, cuando sea posible, relacionarse a las situaciones cotidianas con el fin de facilitar la transferencia del aprendizaje al uso diario.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Las conclusiones extraídas de todo este trabajo de investigación sirvieron no sólo para reflexionar sobre la aplicación de una metodología diferente en la enseñanza de las matemáticas, sino que también nos lleva a plantear cuestiones que pueden llegar a ser un punto de partida para futuros trabajos sobre la investigación dirigida a aclarar o desarrollar aspectos relevantes que no se han explorado suficientemente en esta tesis.

Por lo tanto, nosotros no dejamos de declarar que a este estudio, se podrían añadir estudios adicionales, como los enumeramos a continuación.

En uno, dado que esta tesis se limitó a observar un grupo de cuarto año de la educación básica, sería importante para generalizar las propuestas aquí presentadas a otros años de escolaridad, con el fin de determinar si los resultados serían (o no) idénticos a los establecidos en el presente trabajo. Con una muestra más representativa se podría recurrir a una metodología cuantitativa para hacer generalizaciones y contribuir a una reflexión conjunta de todos los agentes educativos, desde los estudiantes, a los maestros, pasando por los encargados de educación, los políticos y los expertos en educación, y despertar a la necesidad de la enseñanza / aprendizaje innovadoras, permitir así mejorar el éxito de los estudiantes.

En otro estudio se procedería, de forma de ampliar las propuestas de proyectos interdisciplinarios relacionados con las matemáticas y otras disciplinas, como por ejemplo, la lengua portugués, la historia, o las artes. A no restringirse sólo a la disciplina de las Ciencias Naturales- Estudio del Medio, a no sólo el éxito en matemáticas, a través de una nueva práctica en la enseñanza aprendizaje de la metodología sino para promover el éxito de los estudiantes en general.

Esto requiere de actualización científica y didáctica, sin embargo, la tarea más difícil es, sin duda, el cambio de mentalidades. Sin embargo, esta información sería relevante para eventualmente, organizar actividades de formación continua para los docentes que incluyesen componentes de Matemática

CAPITULO V: CONCLUSIONES

y de Educación en Matemáticas, con peso relativo dependiendo de las dificultades (científicas o didácticas) predominantes en estudiantes de magisterio. Puesto que son los maestros, el intermediario directo del proceso educativo, necesitan mejores condiciones para la innovación didáctica y la transformación de las prácticas de enseñanza. Las grandes apuestas deben ser, por tanto, en la mejora de las condiciones de las escuelas, la formación de docentes y la participación efectiva de estos en la definición y desarrollo del plan de estudios.

En conclusión, las herramientas pedagógicas propuestas niegan claramente un enfoque simplista y una observación pasiva de la Naturaleza y la Ciencia, pero en su lugar, refuerzan la necesidad de que podemos y debemos utilizar los conocimientos adquiridos en la disciplina de las matemáticas como una forma de lograr un conocimiento global y globalizado de la realidad.

Los resultados se justifican por el impulso creado en el contexto del aula, las actividades experimentales en forma interdisciplinaria, las cuestiones planteadas, por su discusión y la búsqueda de respuestas. Estos enfoques han llevado a los estudiantes a una forma activa de participación y la construcción de su propio conocimiento.

Utilizando la interdisciplinariedad entre las matemáticas y las ciencias naturales y teniendo en cuenta el tipo de actividades que hemos desarrollado y aplicado, se pretendió que los alumnos adquiriesen conocimientos y habilidades, desarrollasen e interiorizasen actitudes y valores con el fin de comprender la realidad circundante y sus repercusiones. Sólo entonces podrán asumir, en el futuro, el papel de ciudadanos activos e interesados en la problemática ambiental en constante cambio y sobre todo, que "mirasen" para las matemáticas como una disciplina promotora del conocimiento, lo que les permite actuar adecuadamente, en su día a día.

Bibliografia

Referencias

- Abrantes, P. (1994). *O trabalho de projeto e a relação dos alunos com a Matemática – A experiência do Projeto Mat789*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Coleção Teses. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Abrantes, P. (2001). Nota de apresentação. In Ministério da Educação (Portugal). Currículo Nacional do Ensino Básico: *Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.
- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- Alarcão, I. (Ed.). (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?*. Universidade de Aveiro. Porto Editora.
- Almeida, L. (1996). In Oliveira, António. *Atribuições causais e expectativas de controlo do desempenho na Matemática*. Braga: Universidade do Minho.
- Almeida, J. (2001). Em defesa da investigação-ação. Sociologia, Problemas e Práticas. *Revista Lusófona de Educação*. (37), 175-176.
- Almeida, A. J. (2008). *Avaliação em matemática escolar implementando portfolios de aprendizagem dos alunos: contributos de um projeto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Recuperado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8240/1/tese%20final.pdf>

- Almeida, M. R. (2011). *Insucesso na Matemática: As Percepções dos Alunos e As Percepções dos Professores* (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense, Porto). Recuperado de <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/176/2/TME%20441.pdf>
- Antunes, C.(Ed.). (2001). *Como desenvolver as competências em sala de aula*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Baker, M. (2008). *Uma investigação sobre o efeito da reflexão dos professores acerca do seu desenvolvimento no conhecimento sobre conteúdos pedagógicos para o ensino da matemática primária*. (Universidade de Melbourne, Austrália). Recuperado de Four PhD positions in interdisciplinary mathematics
- Barbosa, M. (2000). A formação de professores face às novas prioridades da escola: Inventário de competências para promover a cidadania. Em A. Barca e M. Peralbo (Eds.), *V Congresso Galego-Português de Psicopedagogía - Atas* (Comunicacións e posters). Nº 4, Vol. 6, Ano 4º, pp.352-358.
- Barreira, A. & Moreira, M. (Ed.). (2004). *Pedagogia das competências*. Da teoria à prática. Porto: Edições Asa.
- Barros, M. (1988). Insucesso em Matemática, fenómeno irreversível?. In Comissão de Reforma do Sistema Educativo. *Medidas que Promovem Sucesso Educativo*. Lisboa: GEP/ME
- Becker, F. (Ed.). (2001). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Benavente, A. (coord.) (1996). *A literacia em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Beynon, J. (Ed.). (1985). *Initial encounters in the secondary school*. Lewes: Falmer Press.
- Bisquerra, R. (Ed.). (1989). *Métodos de Investigación Educativa guía práctica*. CEAC. Barcelona.
- Boavida, A. M. (1994). Matemática e resolução de problemas: múltiplos olhares de professores. *Educação e Matemática*, 31, 43-47. Portugal: APM.
- Boavida, A. & Ponte, J. (Ed.). (2002). Investigação Colaborativa: Potencialidades e problemas. GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (*Orgs*). *Refletir e Investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Boavida, A., Ana, P., Graça, C., Isabel, V. & Teresa, P. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Edição: Ministério da Educação Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Lisboa.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (Ed.). (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boutinet, J-P. (Ed.). (1996). *Antropologia do Projeto*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Brito, C., Duarte, J., Torres, J., Baía, M., Figueiredo, M. & Alves, L. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação Manuais de Formação de Professores*. As TIC na Educação Publicações. Lisboa (CDROM).
- Cabrita, I. (1993). Insucesso Escolar e Apoio Educativo. In Martins, António & Cabrita, Isabel. *A Problemática do Insucesso Escolar*. (pp. 9-25) Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Carneiro, V. (2000). Educação Matemática no Brasil: Uma meta-investigação. In *Quadrante*. 9(1), 117-140.
- Castro, E. (1995). *Exploración de patrones numéricos mediante configuraciones puntuales: estudio con escolares de primer ciclo de secundaria (12-14 años)*. Granada, España: Comares.
- Castro, L. & M. R. (Ed.). (1992). *Gerir o trabalho de projeto: Um manual para professores e formadores*. Lisboa: Texto Editora.
- Chacón, I. G. (2002). Afecto y Aprendizaje Matemático: Causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. C. (ed.) *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas*. Universidad de Huelva: Huelva.
- Chacón, I. G. (Ed.). (2003). *Matemática Emocional: Os Afetos na Aprendizagem Matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Coelho, J. (2008). *Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão!*” (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense). Recuperado de: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v26n4/v26n4a11.pdf>
- Cohen, L. e Manion, L. (1987). *Research methods in education*. New York: Croom Helm.
- Cohen, L. e Manion, L. (Ed.). (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial. La Muralla, S. A.
- Costa, M. (2005). *Percursos de cientificidade em educação: uma abordagem aos textos normativos*. (Tese de doutoramento, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro). Recuperado de http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/23/1/phd_mibmcosta.pdf

Coutinho, C. P.; Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. & Vieira, S. (2009).
Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas.
Revista Psicologia, Educação e Cultura. 13(2) , 355- 379.

Craveiro (2007). *Formação em Contexto: Um estudo de caso no âmbito da pedagogia da infância*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho).
Recuperada de <http://hdl.handle.net/1822/7085>

Day, C. (Ed.). (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores. Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

Decreto-lei 286/89 http://host.uniroma3/progetti/cedir/cedir/Lex-doc/Pt_d-1989.pdf.

Decreto-Lei nº 6/2001, de 18 de Janeiro. *Reorganização Curricular do Ensino Básico*.

Decreto-Lei nº 3/2008, de 7 de janeiro. *Regulação da Educação: Educação Especial*.

Demo, P. (Ed.). (1998). *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento*. Petrópolis: Vozes.

Despacho nº 68/SEAM (1984). Diário da República, II Série de 19 de Outubro.

Despacho nº 206/ME (1985). Diário da República, II Série de 15 de Novembro.

Despacho nº 232/ME (1996). Diário da República nº251, II Série de 29 de Outubro.

Despacho 17169/2011 – *Revogação do Currículo Nacional do Ensino Básico*
Ministério da Educação e Ciência. Gabinete do Ministro.

- Dewey, John (1897/1964). *My pedagogic creed. On Education - selected writings*. The University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1976). *Experiência e Educação* (2ª ed.). São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- DEB (Direção do Ensino Básico) (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DEB (2001a). *As mudanças curriculares nos Ensinos Básicos e Secundário: Caminhos pela e para a qualidade*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DEB (2001a). *Reorganização curricular do ensino básico: princípios, medidas e implicações*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Educação Básica.
- DEB (2001b). *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- DEB (2002). *Novas Áreas Curriculares*. Lisboa: Departamento da Educação Básica, Ministério da Educação.
- Erikson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock, *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan, pp. 162-213.
- Esteves, M. L. (Ed.). (1998). *Da Teoria à Prática, Educação Ambiental com as Crianças Pequenas ou o Fio da História*. Coleção Infância. Porto: Porto Editora.
- Faria et al. (2001). *A Matemática No 1º Ciclo. Atas do 3º Encontro Nacional De Professores Do 1º Ciclo*, 9 e 10 de Março em Vila do Conde: Lisboa: APM.

- Ferreira, P., G. & Nogueira, S. G. (Ed.). (2005). *Descobrir o Mundo com as Ciências*. Rio de Mouro: Rafa Editora.
- Fourez, G. (1995). *A construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.
- Fourez, G.; Maingain, A. & Dufour, B. (Ed.). (2008). *Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Freire, P. (Ed.). (2009). *A Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- GAVE/ME (Gabinete de Avaliação (2001). *Resultados do estudo internacional PISA 2000*. Relatório Nacional. Lisboa: ME.
- GAVE. (2002). *PISA 2000 - Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de literacia matemática e competências dos alunos portugueses*. Lisboa: Editorial do ME.
- GAVE (2003). *Literacia Matemática PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação, Gabinete de Avaliação Educacional.
- GAVE. (2004). *PISA 2003 - Conceitos Fundamentais em Jogo na Avaliação de Literacia Matemática*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- GAVE. (2007). *PISA 2006 - Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Galvão, C. (2004). Ciência para todos. Um currículo por competências em Portugal. In DEB (Ed.). *Flexibilidade curricular. Cidadania e Comunicação*. Lisboa: Comissão das Comunidades Europeias. Programa Sócrates.
- Galvão, C. (Ed.). (2004). Ciência para todos. Um currículo por competências em Portugal. In DEB (Ed.), *Flexibilidade curricular. Cidadania e*

Comunicação. Lisboa: Comissão das Comunidades Europeias. Programa Sócrates.

Galvão, C., Reis, P., Freire, S. & Faria, C. (Ed.). (2011). *Ensinar Ciências, Aprender Ciências. O contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto Editora.

Gardner, M.C. (1997). Changing Math Anxiety and Attitudes with the Use of Graphics Calculators: Differences by Gender and Age of Student. *Conference in Adult, Continuing and C. Education*, Michigan State University – October 15-17.

Gonçalves, H. & Pires, C. (2000). *A educação profissional e o ensino da matemática: conjunturas para uma abordagem interdisciplinar*. (Tese de doutoramento Pontifícia Universidade Católica de S. Paulo, Brasil). Recuperada de http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=14120

Goyette, G. Lessard-Hébert, M. (Ed.). (1988). *La investigación-acción: funciones, fundamentos e instrumentación*. Barcelona: Laertes.

Guerreiro A. (2011). *Comunicação No Ensino-Aprendizagem Da Matemática: Práticas no 1.º Ciclo Do Ensino Básico* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Recuperado do: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5494/1/ulsd062110_td_Antonio_Guerreiro.pdf

Guillen, M. (Ed.). (1987). *Pontes para o Infinito – O lado humano das matemáticas*. Lisboa: Gradiva.

Gusdorf (1986). Conhecimento interdisciplinar. *Enciclopédia Universalis*. Paris. Vol. 8, pp. 1086-1090.

- Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Madrid: Editora Popular.
- Hargreaves, A. (Ed.). (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Hill & Kerber (1967). *Models, methods and analytical procedures in education research*. Detroit: Wayne State Univ. Press.
- Jablonka, E., (2003). Mathematical literacy. Em A. Bishop et al. (org.) *Second international handbook of mathematics education*. Reino Unido: Kluwer Academic Publishers.
- Japiassú, H. (Ed.). (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- Jorge, A. (2003). *Ensino da Matemática – Abrir portas para a vida, combater o desamor...* Recuperado do: http://www.apagina.pt/Download/PAGINA/SM_Doc/Mid_2/Doc_8809/Doc/P%C3%A1gina_8809.pdf
- Kemmis, S.; McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Victoria, Austrália: Deakin University Press.
- Kilpatrick, William H. (1918). The project method. In: Teachers College Record. XIX (4).
- Kilpatrick, W. (2007/1918). *O método do projeto*. Viseu: Edições Pedagogo, Lda.
- Latorre, A. (Ed.). (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- Lee, C. (2006). *Language for learning mathematics, assessment for learning in practice*. Berkshire: Open University Press.

Lei de Bases do Sistema Educativo Português (1986). Decreto-Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro.

Lessard Hébert, Michelle (1996). *Pesquisa em Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lessard-Hébert M.; Goyette, G. & Boutin, G. (Ed.). (2005). *Investigação qualitativa. Fundamentos e práticas* (2ª Ed.). Lisboa: Instituto Piaget.

Marion, Jean-Luc (1978). A interdisciplinaridade como questão para a Filosofia. *Presença Filosófica*. IV(1).

Matos, J. (1991). Computadores na Educação Matemática: alguns aspetos para reflexão. *Revista Noesis*, 21, 35-36.

Matos, M.e. (2004). *Risco e Proteção: Adolescentes, Pais, Amigos e Escola*. Obtido em 23 de outubro de 2012, de http://www.aidscongress.net/Modules/WebC_Docs/GetDocument.aspx?DocumentId=94

Maximo-Esteves, L.(E d.).(2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.

Measor, L. & Woods, P. (1984). *Changing schools: pupils' perspectives on transfer to a comprehensive*. Milton Keynes: Open University Press.

Ministério da Educação. (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica.

Ministério da Educação (2001a). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Específicas*. Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica. Recuperado do: <http://www.dgidec.min->

edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/84/Curriculo_Nacional.pdf>.

Ministério Da Educação. (2001b). *PISA 2000 - Primeiro Relatório Nacional: Resultados do Estudo Internacional*. Ministério da Educação - Gabinete de Avaliação Educacional.

Ministério Da Educação-DAPP. (2001). *As Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas*. Lisboa: Autor.

Ministério da Educação. DGIDC. (2009). *Plano de Ação para a Matemática*. Lisboa: Autor.

Ministério da Educação e Ciência. (2013). *PISA 2012 - Portugal Primeiros Resultados*. PROJAVI. Lisboa.

Moreira, M. (2001). Formar formadores pela investigação-ação: potencialidades e constrangimentos de um programa de formação. Atas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: 2001.

Mourão, A. & Almeida, L. (1993). Fatores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Contornos de um projeto de investigação-ação junto de alunos do 7º ano de escolaridade. In Almeida, Leandro (coord.). *Fatores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Avaliação e Intervenção*. (pp. A1-A10). Braga: Serviço de Educação da Fundação Calouste Gulbenkian.

Murdoch, W. (1966). *The effects of transfer on the level of children's adjustment to school*. Aberdeen: University of Aberdeen (Master thesis, photocopied document).

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (1991). *Normas para o currículo e avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (trabalho original em inglês publicado em 1989).

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE. (trabalho original em inglês publicado em 1991).

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (1999). Editado por Lee V. Stiff. Reston, Va.: *National Council of Teachers of Mathematics*.

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (2000). *Standards 2000 -Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. VA: The National Council of Teachers of Mathematics.

Nisbet, J.D. & Entwistle, N. J. (1969). *The transition to secondary school*. London: University Press.

Nóvoa, A. (Ed.). (1991). *Um Tempo de Ser Professor*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.

Nóvoa, A., Hameline, D., Sacristán, J. G., Esteve, J. M., Woods, P.& Cavaco, M. H. (Ed.). (1999). *Profissão Professor*. Porto Editora.

Oliveira, A. (1996). *Atribuições causais e expetativas de controlo do desempenho na Matemática*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Braga. Recuperado do: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/>

Oliveira, M. (1993). *Vigotsky: aprendizagem e desenvolvimento – um processo sócio histórico*. São Paulo: Scipione.

Ormell, Christopher (1992). On the pedagogy of the project. In: *Mathematics teaching through project work*. [J. Leino (Ed.)]. Hämeenlinna (Finlândia): University of Tampere, Dep. of Teacher Education, 35-41.

Palmade, G. (Ed). (1979). *Interdisciplinaridad e ideologias*. Madrid: Narcea.

- Pascal (1962). *Le Livre de Poche*. Paris, Librairie Générale Française.
- Perrenaud, P. (Ed.). (1996). *Enseigner: agir dans l'urgence décider dans l'incertitude*. Paris: ESF éditeur.
- Perrenoud, P. (Ed.). (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed
- Perrenoud, P. (Ed.). (2003). *Porquê construir competências a partir da escola*. Porto: Edições Asa.
- Piaget (1972). Epistemologie des relations interdisciplinaires. In Ceri (eds.) *L'interdisciplinarité. Problèmes d'enseignement et de recherche dans les Universités*. pp. 131- 144. Paris: UNESCO/OCDE.
- Pires, C. (2010). A investigação-ação como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER: Revista Educação*. 2(2), 66-83.
- Ponte, J. (1994). *Matemática: Uma disciplina condenada ao insucesso?*. Recuperado do: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs.pt/94-Ponte\(NOESIS\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs.pt/94-Ponte(NOESIS).rtf)>.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. (2001). Tecnologias da informação e comunicação na formação de professores: que desafios para a comunidade educativa? Em A. Estrela e Júlia Ferreira (Org.), *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigação* (Atas X Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE/AIPEL, 2001) (pp.89-108). Lisboa: Universidade e Lisboa.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. Em GTI (Ed.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM. pp. 5-28.

- Ponte, J. (2002b). *O Ensino da Matemática em Portugal: Uma Prioridade Educativa?*. Recuperado do: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(CNE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf)
- Ponte, J. (2003). *Maldita ou bendita matemática...?*. Recuperado do: <http://www.apagina.pt>
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. e Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC. Recuperado do: <http://www.dgicd.minedu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>. Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.
- Rey, Bernard, Carette, Vincent, Defrance, Anne et al. (2005). *As competências na escola. Aprendizagem e avaliação*. Porto: Edições Gailivro.
- Ribeiro (2006). *Aprendizagem cooperativa na sala de aula: uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo ministério da educação. Um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade*. (Dissertação de mestrado, Universidade De Trás-os- Montes e Alto Douro). Recuperado de: https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/35/1/msc_cmcribeiro.pdf
- Roldão, M. C. (2007). Colaborar é preciso – Questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. *Noesis* (71), 24-29. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC
- Sá, J. (1997). *Estratégias de desenvolvimento do pensamento científico em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. (Tese de Doutoramento,

Universidade do Minho). Recuperado do:
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8165>

Sá, J. (Ed.). (2002). *Renovar as Práticas no 1º Ciclo Pela Via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.

Sá, J. & Varela, P. (2007). *Ensino experimental das ciências no 1º ciclo: a transversalidade de construção de saberes e competências*. Conferência. Universidade do Minho. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1822/10668>

Sacristán, J. & Gómez, A. P. (Ed.). (2000). *As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: ARTMED.

Sacristán, J. (Ed.). (2007). *A educação que ainda é possível*. Porto Alegre.

Saraiva, M. (2002). *O conhecimento e o desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Um projeto colaborativo*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. Recuperado de <http://ia.fc.ul.pt>

Schön, D. A. (Ed.). (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. London: Temple Smith.

Serrazina, M. L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal* (Tese de doutoramento, Universidade de Londres). Lisboa: APM. Retirado de <http://ia.fc.ul.pt>

Serrazina, L. e Oliveira, I. (2004). Um currículo por competências: que desafios? In I. Lopes e J. Matos (Eds.) *Aprender Matemática Hoje* (pp. 13 – 25). Lisboa: APM.

- Serrazina, L. & Oliveira, I. (2005). O currículo de Matemática do ensino básico sob o olhar da competência matemática. In Grupo de Trabalho de Investigação. (eds), *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM. pp. 35-62
- Schwartz, S. & Curcio, F. (1995). Learning Mathematics in Meaningful Contexts: An Action-Based Approach in the Primary Grades. Em P. House e A. Coxford, (Eds) *Connecting Mathematics Across the Curriculum* (pp. 116-123). Reston: NCTM.
- Silva, E. (2009). *Professoras e Escolas - A Imagem Social do Professor do Ensino Básico no Portugal Contemporâneo (1973-2005)*. (Tese de doutoramento, Universidade de Salamanca). Recuperado de: http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76403/1/DTHE_CorreiaDaSilvaE_ProfessoreseEscolasPortugal.pdf
- Sousa, A. (Ed.). (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte LDA.
- Sousa, H. (2005). O ambiente de Aprendizagem e a Matemática. *Revista Educação e Matemática*. (83), 35-40.
- Stenhouse, L. (Ed.). (1986/1975). *An introduction to curriculum research and development*. 10ª ed. Londres: Heineman Educational Books.
- Thompson, I. (Ed.). (2003). *Issues in teaching numeracy in primary school*. Londres: Londres: Open University Press.
- Tomaz e D. (Ed.). (2008). *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Torres, P. L.; Alcântara, P. R.; Irala, E. A. F. (2004). Grupos de consenso: Uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, 4(13), 129-145.

Woods, P. (1987). The management of the primary school teacher. In *The Primary School Teacher*. [S. Delamont, ed.]. London: The Falmer Press.

Yin, R. (Ed.).(1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Series, Vol. 5, Sage, USA.

Sítios da Internet

http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/Doc_OrientadorBasico.doc

http://www.oecd.org/document/25/0,3343,en_32252351_32235731_39733465_1_1_1_1,00.html

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302009000400005&script=sci_arttext

http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/Doc_OrientadorBasico.doc

http://sitio.dgidec.minedu.pt/revista_noesis/documents/artigos_teoricos/repensaraareadeprojecto.pdf

http://ec.europa.eu/education/news/rethinking_en.htm

