



JULIANA DE FREITAS AZEVEDO

**INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA
EDUCACIONAL AO ENSINO MÉDIO: ESTUDO
DE CASO SOB A ÓTICA DA PEDAGOGIA DE
PROJETOS**

LAVRAS - MG

2014

JULIANA DE FREITAS AZEVEDO

**INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL AO ENSINO
MÉDIO: ESTUDO DE CASO SOB A ÓTICA DA PEDAGOGIA DE
PROJETOS**

Relatório Técnico apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação - Curso de Mestrado Profissional, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Ronei Ximenes Martins

LAVRAS - MG

2014

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e
Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA**

Azevedo, Juliana de Freitas.

Integração de tecnologia educacional ao ensino médio : estudo
de caso sob a ótica da pedagogia de projetos / Juliana de Freitas

Azevedo. – Lavras : UFLA, 2014.

102 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2014.

Orientador: Ronei Ximenes Martins.

Bibliografia.

1. Tecnologia educacional. 2. Pedagogia de projetos. 3. Ensino
médio. 4. Observação estruturada. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD – 371.36

JULIANA DE FREITAS AZEVEDO

**INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL AO ENSINO
MÉDIO: ESTUDO DE CASO SOB A ÓTICA DA PEDAGOGIA DE
PROJETOS**

Relatório Técnico apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Educação - Curso de
Mestrado Profissional, área de
concentração em Formação de
Professores, para a obtenção do título de
Mestre.

APROVADA em 29 de setembro de 2014.

Dr. Alysson Massote Carvalho GAMMON

Dr. Roberto Alves Braga Júnior UFLA

Dr. Vanderlei Barbosa UFLA

Dr. Ronei Ximenes Martins
Orientador

LAVRAS - MG

2014

Aos meus pais mentores, Rosa e Marco Antônio, ao meu irmão, Thiago. As palavras de amor e carinho que, mesmo a distância, acompanharam-me no mestrado profissional como base para o sucesso da pesquisa.

Ao meu namorado, amigo e parceiro João José. O seu exemplo na vida acadêmica me trouxe tranquilidade para os dias de pesquisa. Compartilhamos e aprendemos juntos, vivenciamos o que há de melhor na pesquisa científica.

Aos meus amigos/as distantes, mas que se tornaram presentes pelas ligações, mensagens e conversas revigorantes durante o mestrado profissional. Em especial, às amigas Raquel, Mariana, Maria Lúcia, Íris e Núria. Às amigas queridas de república, Letícia e Eloísa.

E aos amigos conquistados na Escola Municipal Doutora Dâmina e à Equipe Pedagógica do CEAD/UFLA. Aprendo com vocês todos os dias!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Educação (DED) pela oferta do Mestrado Profissional em Educação oportunizando esta conquista na minha carreira profissional.

Aos professores do Departamento de Educação (DED) e de Ciências Humanas (DCH) que ministraram as disciplinas no Mestrado Profissional com entusiasmo e muita sabedoria. Agradeço, especialmente, aos professores Dr. Vanderlei Barbosa e Dra. Tânia Romero que me fizeram refletir sobre a minha identidade docente.

Ao professor orientador Dr. Ronei Ximenes Martins. Sou imensamente grata por me conduzir ao “saber da experiência” e pelo privilégio de ser sua orientanda. Estes anos de convívio me mostraram o exemplo de pesquisador e professor, pautado pela ética e respeito ao próximo.

À Coordenação do Projeto Léo – o Robô de Da Vinci, representado pelo professor coordenador Dr. Roberto Alves Braga Júnior e aos bolsistas Duílio Martins e Jéssica Caixeta. E, principalmente, à direção da escola pública com os alunos participantes do Projeto Léo.

À querida equipe pedagógica do Centro de Educação a Distância da Universidade Federal de Lavras (CEAD/UFLA). Obrigada pela compreensão nos momentos de pesquisa. À coordenação pedagógica representada pelo Warley, Cleide e Ludmila que me ensinam sobre a Educação a Distância. E aos meus amigos de equipe, Everton, Telsuíta, Andressa e Fábio que distribuem carinho, alegria e companheirismo.

À amiga e parceira querida do mestrado profissional em educação, Amanda Mayra Cardoso, que me acompanhou nas disciplinas e durante o processo de pesquisa. Agradecimento carinhoso para as amigas Valéria, Laila e Talitha que compartilharam aprendizados nestes dois anos de convívio.

E, especialmente, à direção, Maria Helena e Virgínia, supervisão, amigos professores e alunos queridos da minha Escola Municipal Doutora Dâmina. Esta meta é resultado da motivação diária de vocês. Obrigada pelos incentivos nesta pós-graduação, praticarei todos os ensinamentos do mestrado profissional em educação na sala de aula.

“A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. E o saber que dela deriva é o que permite apropriar-nos de nossa própria vida. Além disso, posto que não se pode antecipar o resultado, a experiência não é o caminho até um objetivo previsto, até uma meta que se conhece de antemão, mas é uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem “pré-ver” nem “pré-dizer”.

Jorge Larrosa Bondía

RESUMO

A pesquisa foi conduzida com o principal objetivo de explorar possíveis contribuições da integração de tecnologia educacional, em atividades escolares do ensino médio, quando isso se dá na forma de um projeto de trabalho. Nesse sentido, investigou-se o projeto de extensão da Universidade Federal de Lavras, denominado “Léo, o robô de Da Vinci”. Tal projeto foi aplicado em uma escola pública de Lavras/MG, em 2013, com a participação de 20 estudantes organizados em 4 grupos e 1 professor do ensino médio, além de uma equipe multidisciplinar da universidade. Esta investigação se caracterizou como pesquisa descritivo-exploratória, com delineamento de estudo de caso e abordagem qualitativa. Foram analisados os registros documentais impressos, os quais são fruto de depoimentos de participantes e diários de campo, vídeos e imagens, por meio da técnica de análise de conteúdo. Os resultados apontaram que o Projeto Léo apresenta características conceituais da pedagogia de projetos, que sua aplicação ampliou, consideravelmente, o uso de diferentes tipos de tecnologias para estudar e que isso gerou ampliação de uso dos recursos tecnológicos no dia a dia do estudante. Observou-se, também, que a maioria dos estudantes apresentou trajetórias diferenciadas em termos de atitudes e que os indicadores de aprendizagem de conteúdos se mantiveram em níveis de intermediário a elevados ao longo do projeto. Destacam-se, como ganhos adicionais, a elevação das relações interpessoais entre os participantes bem como o estabelecimento de dinâmicas sociais que contribuíram para o aprendizado dos estudantes. O delineamento metodológico da pesquisa, bem como os instrumentos de observação elaborados, podem ser adotados para avaliação de outros projetos de trabalho.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional. Pedagogia de Projetos. Ensino Médio. Observação Estruturada.

ABSTRACT

The research was conducted with the main objective of exploiting possible contributions for educational technology integration, in high school activities, when in the form of a work project. In this sense, the extension project of the Universidade Federal de Lavras, denominated "Léo, o robô de Da Vinci" was investigated. Such project was applied at a public school in Lavras, MG, Brazil, in 2013, with the participation of 20 students organized into four groups and one high school teacher, in addition to a multidisciplinary team of the university. This investigation was characterized as a descriptive-exploratory research, with a case study design and qualitative approach. Printed documental registries, which derive from participant statements and field journals, videos and images were analyzed by means of the content analysis technique. The results point that the Projeto Léo presents conceptual characteristics for the pedagogy of projects, that its application has considerably expanded the use of different types of technologies to study, and this generated the expansion of the use of technological resources in the daily life of the students. It was also observed that most students presented different trajectories in terms of attitudes and the content learning indicators were maintained in intermediate to elevated levels along the project. As additional gains, the elevation of interpersonal relations between participants, as well as the establishment of social dynamics which contribute to the students' learning were highlighted. The methodological design of the research, as well as the elaborated observation instruments, might be adopted for the evaluation of other work projects.

Keywords: Educational Technology. Project Pedagogy. High School. Structured Observation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Interação de três formas de conhecimento (modelo TPaCK)	29
Figura 2	Frequência relativa de apontamentos de uso das tecnologias pelos participantes do Projeto Léo	49
Figura 3	Grupo de estudantes consultando o material disponibilizado	56
Figura 4	Tutor A5 em reunião com a equipe no processo de pesquisa sobre o tema do projeto	56
Figura 5	Grupo reunido em debate sob orientação do professor da escola básica que participou do projeto	56
Figura 6	Grupos reunidos sob orientação de um universitário, estudante de engenharia e participante do projeto	57
Figura 7	Estudantes do Projeto visitando os estandes da 1ª FEAULT	60
Figura 8	Estudantes do Projeto Léo em visita ao laboratório	61
Figura 9	Base do barco no início da construção	62
Figura 10	Medição para a construção do castelo	64
Figura 11	Catapulta após modificações	64
Figura 12	Tutor A15 com o protótipo do avião em isopor	65
Figura 13	Ensaio do grupo 4 para culminância	67
Figura 14	Gráfico de atitudes observadas nos grupos	69
Figura 15	Gráfico de aprendizagem de conteúdos observada nos grupos	70
Figura 16	Partes do barco com medidas ao fundo	73
Figura 17	Modelos do morcego elaborado no âmbito do projeto do Grupo 3	75
Figura 18	Morcego do Grupo 3 em fase de montagem	76
Figura 19	Critérios para avaliação dos produtos desenvolvidos	77
Figura 20	Apresentação do trabalho do grupo 1	78
Figura 21	Apresentação do trabalho do grupo 2	78

Figura 22	Apresentação do trabalho do grupo 3	79
Figura 23	Apresentação do trabalho do grupo 4	79

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Objetivo geral	18
1.1.2	Objetivos específicos	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Histórico e Tendências de Aplicação das Tecnologias no Sistema Educacional Brasileiro	20
2.1.1	A formação de professores no contexto da educação mediada por tecnologias	28
2.2	A integração da tecnologia na escola e a pedagogia de projetos	31
2.2.1	Pedagogia de projetos ou projetos de trabalho	32
3	CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA – DESCRIÇÃO DO PROJETO “Léo, o robô de da Vinci ”	36
3.1	Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia x Projeto Léo – O Robô de Da Vinci	37
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
4.1	Avaliação e instrumentos avaliativos utilizados como fonte de dados	44
5	OBSERVAÇÕES E REFLEXÕES	47
5.1	Possíveis contribuições decorrentes da integração de tecnologia educacional em atividades escolares do ensino médio	47
5.2	Aproximações conceituais com a pedagogia de projetos	54
5.2.1	A escolha do projeto	55
5.2.2	Início do trabalho	59
5.2.3	A organização do trabalho para a realização do projeto	61
5.2.4	Desenvolvimento do trabalho	67
5.2.5	Os conteúdos trabalhados no projeto	71
5.2.6	A avaliação do projeto	76
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	87
	ANEXOS	95

1 INTRODUÇÃO

A educação escolar, em seu contexto atual, está repleta de ações que envolvem práticas pedagógicas diferenciadas, tais como a metodologia de projetos escolares, que são baseadas em temáticas e consideradas formas alternativas para a prática de ensino. Segundo Fernandes (2011), a pedagogia de projetos caracteriza-se pela escolha de um projeto mobilizador que se baseia nas necessidades e no interesse de um aluno ou de um grupo de alunos, tendo o professor como mediador ao longo de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Essa metodologia tem me acompanhado¹ desde que cursei a especialização em educação ambiental oferecida pelo Centro de Educação a Distância da Universidade Federal de Lavras (CEAD/UFLA). Nessa época, algumas inquietações me acompanhavam como professora de ciências da rede municipal de ensino e foram primordiais para que eu me aproximasse dos projetos de trabalho e sua viabilidade no ambiente escolar. Percebi que as aulas precisavam ser mais atrativas, interessantes e que utilizar de uma temática na elaboração de um projeto era essencial para que os alunos se sentissem mais motivados com as aulas de ciências. O trabalho de conclusão de curso da especialização foi o meu início como pesquisadora nesta temática, uma vez que teve como objetivo a análise da viabilidade e eficácia de projetos ambientais na formação dos alunos da escola na qual leciono. Uma pesquisa foi realizada em 2011, com as minhas turmas de 9º anos do Ensino Fundamental, com base no levantamento de três projetos ambientais, realizados na escola. Verifiquei o conhecimento dos alunos sobre as questões ambientais e como possíveis agentes multiplicadores para a educação ambiental.

¹ Quando for utilizada a primeira pessoa do singular a referência é a pesquisadora.

Ressalta-se que um grande destaque da pedagogia de projetos é que esta possui um enfoque globalizador (ZABALA, 2002) visto que visa relacionar o cotidiano escolar e o currículo com as preocupações sociais apresentadas pelo mundo contemporâneo. Logo, identifico-me com a metodologia de projetos de trabalho por serem importantes para a minha prática docente como professora de ciências/biologia, uma vez que necessito de atividades globalizadoras que envolvam o estudante no processo de ensino-aprendizagem. A disciplina de Ciências, no ensino fundamental, requer atenção e participação dos alunos e, para isso, a prática do professor precisa ser contextualizada e interessante para os mesmos. Assim, a metodologia de projetos de trabalho tem o enfoque globalizador que visa à ação de projetar, uma abertura para o desconhecido e a flexibilidade para reformular as metas à medida que as ações projetadas evidenciam novos problemas e dúvidas (PRADO, 2005).

Ao lado disso, percebi que uma das formas de inserção das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), no ambiente escolar, é por meio da aplicação da pedagogia de projetos. Lima (2012) afirma que as TICs são uma potencial contribuição para as escolas públicas no que diz respeito à democratização do acesso de alunos e professores tanto a ferramentas quanto aos conteúdos educacionais de qualidade. Além disso, a tecnologia, também, está presente no ambiente familiar. Segundo dados recentes (2009 a 2011), os bens duráveis, com maior crescimento dentro dos lares brasileiros, foram o microcomputador com acesso à internet (39,8%), o microcomputador (29,7%) e o telefone celular (26,6%) (BRASIL, 2011).

As TICs sempre me acompanharam desde a graduação até a prática docente, procuro utilizar recursos tecnológicos de informação e comunicação como meio de aproximação, mediação do conhecimento de maneira prática e enriquecedora para o contexto de formação dos alunos. Eles estão familiarizados com as TICs uma vez que elas estão presentes na realidade escolar e na família,

permitindo acesso às ferramentas tecnológicas como mediadoras da aprendizagem. Conforme afirma Fagundes (2012), as crianças e os jovens do novo milênio apresentam uma adaptação natural à escola informatizada. Portanto, se existe interesse em que as tecnologias proporcionem mais possibilidades para a aprendizagem e oportunidades na vida dos alunos, temos de começar a enxergar a escola de forma mais ampla, entendendo-a como espaço de inclusão social e digital, levando de fato nossas crianças e jovens a aprender mais e melhor (VOSGERAU, 2012).

Diante do contexto apresentado, considera-se relevante investigar de que forma as TICs podem ser trabalhadas na escola, principalmente, quando isso se dá na forma de projetos e de acordo com o objetivo educacional de preparar o jovem para viver, de maneira autônoma, em sociedade (DWYER et al., 2007). Ao lado disso, observa-se que empresas e universidades têm buscado fomentar, juntamente com órgãos de pesquisa, a realização de projetos de cunho educacional que objetivem a preparação de jovens para a sociedade, bem como sua qualificação profissional.

Como professora na rede municipal de ensino em Lavras/MG e pesquisadora na linha de pesquisa “educação mediada por tecnologias” pelo mestrado profissional em educação, pude me aproximar de alguns projetos interessantes, sendo um desses o “Léo, o robô de Da Vinci – um projeto Multidisciplinar” que tornou-se foco de meu interesse como pesquisadora, visto que apresentava interfaces com a pedagogia de projetos e com a aplicação de recursos tecnológicos para fins educacionais.

Tal projeto é uma ação de extensão da Universidade Federal de Lavras (UFLA), realizado por meio do Departamento de Engenharia e Curso de Engenharia de Automação e Controle, em parceria com o Departamento de Educação, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Companhia Vale (VALE). Visou criar meios para incentivar jovens

a cursarem a engenharia, desmitificando a barreira que a matemática e a física no ensino fundamental e médio oferecem para a escolha profissional.

O projeto “Léo”, como passou a ser tratado pelos participantes, apresentou como objetivo geral utilizar o exemplo de Leonardo Da Vinci (1452-1519) – mais conhecido por pinturas como a “Mona Lisa” e a “Última Ceia” e que apresentava, também, uma notória atuação científica, especialmente ligada às soluções de engenharia para problemas cotidianos – como base para a motivação de jovens interessados em ingressar na universidade e jovens recém ingressados em cursos de Engenharia (BRAGA JÚNIOR, 2012). Utilizar o exemplo de Leonardo da Vinci foi uma estratégia para mostrar que a engenharia somente pode ser realizada se aliar às áreas de matemática e física com uma visão holística do ambiente que nos cerca, apresentando, dessa forma, uma visão multidisciplinar. Tal perspectiva permite enriquecer a construção dos projetos das equipes, dar-lhes motivação para desenvolver atividades relacionadas com a engenharia e para a possível integração das tecnologias da informação e comunicação na construção dos trabalhos.

O projeto foi realizado em uma escola pública, no município de Lavras/MG, com participação de um grupo de 20 (vinte) estudantes e 2 (dois) professores do ensino médio. Pela metodologia de trabalho estabeleceu-se que equipes de alunos elaborassem e executassem pequenos projetos com temática ancorada na obra e vida de Leonardo da Vinci, nas áreas de Ciências da Natureza, Artes, Matemática e Engenharia.

Diante do panorama já apresentado em relação às interações entre tecnologias de informação e comunicação e a escola, bem como as características de projeto de intervenção no ambiente escolar, alguns questionamentos emergiram em relação ao projeto Léo: quais contribuições esse tipo projeto apresenta para a formação dos jovens no contexto educacional

atual? Como a utilização de recursos tecnológicos aplicados ao projeto promove a aproximação com a área de formação tecnológica?

Na busca por respostas, esta pesquisa visa analisar, com base em elementos conceituais e na aplicação da pedagogia de projetos que se utilizem da tecnologia educacional como fator articulador/motivador de ações, o percurso de realização e os resultados obtidos pelo Projeto Léo. Além disso, busca-se investigar possíveis consequências da participação de estudantes e professores para as atividades escolares rotineiras. Diante do exposto, este trabalho se justifica por seu alcance de observação da dimensão prática e aplicada do que ocorre em um projeto de extensão universitária realizado no contexto escolar da educação básica.

Analisar o Projeto “Léo – o robô de Da Vinci” nos remete a Lopes (2011), quando afirma que as novas pesquisas referentes à atuação dos professores, principalmente, no que diz respeito à utilização das TICs e suas implicações no processo de aprendizagem, têm fomentado no campo da literatura a necessidade de se investigar os processos de ensino e aprendizagem.

Para apresentar o trabalho desenvolvido, este relatório técnico foi organizado em 6 capítulos. No primeiro, é apresentada a introdução com contextualização, justificativas e objetivos da investigação. No capítulo 2, são reunidos os elementos conceituais e o referencial teórico do trabalho, organizados considerando o Histórico da Educação Mediada por Tecnologias, das Tecnologias e a atuação docente; da Formação de Professores no contexto da Educação Mediada por Tecnologias; da integração da tecnologia educacional na escola e da Pedagogia de Projetos. Na sequência, o capítulo 3 apresenta a Contextualização da Pesquisa, com a descrição detalhada do Projeto “Léo, o Robô de Da Vinci”, e, no capítulo 4, os procedimentos metodológicos utilizados como análise da realização e resultados. Posteriormente, no capítulo 5, são apresentadas as observações e reflexões, incluindo as análises dos relatórios,

notas de campo, transcrições de entrevistas e outras fontes de dados geradas durante a realização do projeto. No encerramento do relatório são apresentadas as considerações finais.

1.1 Objetivos

Retomando os questionamentos apresentados na introdução deste relatório, quais sejam: quais contribuições um projeto multidisciplinar como o “Léo, o robô de Da Vinci” apresenta para a formação de jovens no contexto educacional atual? Como a utilização de recursos tecnológicos aplicados ao projeto promove a aproximação com a área de formação tecnológica? A presente investigação é delimitada por meio de objetivos geral e específicos, apresentados a seguir.

1.1.1 Objetivo geral

Explorar possíveis contribuições que sejam decorrentes da integração de tecnologia educacional em atividades escolares do ensino médio, quando isso se dá na forma de um projeto de trabalho.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Reunir, com base em revisão bibliográfica, elementos conceituais e de aplicação no ensino médio, da pedagogia de projetos, que se caracterizem como multidisciplinares e se utilizem da tecnologia educacional;
- b) Descrever a execução do projeto “Léo, o robô de da Vinci” no contexto escolar do ensino médio;

- c) Investigar eventuais contribuições que sejam decorrentes da integração de tecnologia educacional com as atividades escolares;
- d) Comparar os resultados identificados com as informações obtidas na revisão bibliográfica buscando possíveis aproximações conceituais com a pedagogia de projetos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico e Tendências de Aplicação das Tecnologias no Sistema Educacional Brasileiro²

As primeiras iniciativas do uso das tecnologias na educação se deram há mais de 40 anos no Brasil, quando começaram, na década de 1970, as primeiras experiências em algumas universidades federais. De acordo com Valente (1997), na UFRJ, em 1973, o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES) usou o computador no ensino de Química, para realizar simulações. Na UFRGS, nesse mesmo ano, realizaram-se algumas experiências usando simulação de fenômenos de física com alunos de graduação. Já na UNICAMP, em 1974, foi desenvolvido um software, tipo CAI (instrução apoiada de computador), para o ensino dos fundamentos de programação da linguagem BASIC, usado com os alunos de pós-graduação em Educação.

Ainda, de acordo com Valente (1997), em 1975, foi produzido o documento "Introdução de Computadores no Ensino do 2º Grau", financiado pelo Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC) e, nesse mesmo ano, aconteceu a primeira visita de Seymour Papert e de Marvin Minsky (pesquisadores do M.I.T – Instituto de Tecnologia de Massachussets) ao país, os quais lançaram as primeiras sementes de utilização do Logo, uma linguagem de programação que foi desenvolvida no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Boston E.U.A., pelo Professor Seymour Papert (PAPERT, 1980). Como linguagem de programação, o Logo serve para nos comunicar com o computador. Entretanto, ela apresenta características especialmente elaboradas

² Tópico publicado como artigo, com mesmo título (CARDOSO; AZEVEDO; MARTINS, 2013).

para implementar uma metodologia de ensino baseada no computador (metodologia Logo) e para explorar aspectos do processo de aprendizagem. Assim, o Logo tem duas raízes: uma computacional e a outra pedagógica. Do ponto de vista computacional, as características do Logo que contribuem para que ele seja uma linguagem de programação de fácil assimilação são: exploração de atividades espaciais, fácil terminologia e capacidade de criar novos termos ou procedimentos (VALENTE, 1997).

No entanto, a implantação do programa de informática na educação no Brasil iniciou-se com o primeiro e segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizado, respectivamente, na Universidade de Brasília em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982.

Esses seminários estabeleceram um programa de atuação que originou o EDUCOM, que possuía uma sistemática de trabalho diferente de quaisquer outros programas educacionais iniciados pelo MEC. De acordo com Moraes (1997), o projeto pretendia produzir uma filosofia diferente ao uso do computador na educação, nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia e Letras (Língua Portuguesa). A proposta era de que o computador passasse a ser, fundamentalmente, uma ferramenta para a aprendizagem, não uma máquina de ensinar. Nesta ótica, a aprendizagem que decorre do uso adequado do computador na educação passaria a ser uma aprendizagem por exploração e descoberta, sendo dado ao aluno, neste processo, o papel ativo de construtor de sua própria aprendizagem.

Considerando os resultados do Projeto EDUCOM, o MEC criou, em 1986, o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º grau, destinado a capacitar professores (Projeto FORMAR) e a implantar infraestruturas de suporte nas secretarias estaduais de educação (Centros de Informática Aplicada à Educação de 1º e 2º grau - CIED), escolas técnicas

federais (Centros de Informática na Educação Tecnológica - CIET) e universidades (Centro de Informática na Educação Superior - CIES).

A base teórica sobre informática educativa no Brasil acumulada até 1989 possibilitou ao MEC instituir, por meio da Portaria Ministerial n. 549/89, o Programa Nacional de Informática na Educação - PRONINFE, com o objetivo de

desenvolver a informática educativa no Brasil, por atividades e projetos articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica, sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos (MORAES, 1993, p. 25).

Em 1997, foi iniciada a primeira versão do PROINFO, Programa Nacional de Informática na Educação, elaborado pelo MEC, com a proposta do governo de inserir a tecnologia de informática nas escolas da rede pública de ensino. De acordo com Quartiero (2007), em um primeiro momento, o objetivo do programa era de implantar uma política de informatização educativa e de criação de centros de pesquisa e capacitação na área. Em um segundo momento, era de levar, finalmente, o computador para dentro do espaço escolar. O PROINFO, que continua em vigor até hoje em muitas escolas do país, passou por várias fases, enfrentou mudanças de governo e perdura. Neste contexto, programas e iniciativas governamentais para a implantação de novas tecnologias nas escolas já existem há anos no Brasil.

Compreender esse histórico permite avançar na utilização do computador como tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, porém, pelas formas de uso e utilização do computador no ambiente escolar percebem-se focos ou vertentes de ensino que precisam ser debatidos e (re)pensados para atuação do professor na sala de aula.

No contexto internacional, o marco inicial do uso de dispositivos tecnológicos na educação se deu com Skinner, na década de 1960, que elaborou uma proposta de ensino por meio das tecnologias, desenvolvendo as “máquinas de ensinar”. As máquinas eram programadas com vários exercícios que deveriam ser respondidos por cada aluno. Cada resposta correta era corrigida na mesma hora (reforço imediato) e cada aluno resolvia os módulos (grupo de exercícios) em seu tempo (CARVALHO, 2009). O professor atuava como um monitor, tirando dúvidas e explicando apenas o necessário para cada módulo. E os alunos eram considerados elementos para quem o material é preparado. Os objetivos eram operacionalizados e a metodologia tinha destaque nas instruções programadas, recursos multimídia, módulos instrucionais e máquinas de ensinar (MARTINS, 2000).

Valente (1997) afirma que o computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar ou como máquina para ser ensinada. O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais. Do ponto de vista pedagógico esse é o paradigma instrucionista.

Ainda, de acordo com o autor, quando as informações incorporadas no computador são passadas ao aluno na forma de um tutorial ou exercícios com o objetivo de verificar se a informação foi retida, caracteriza-se um sistema de ensino instrucionista. A tarefa de administrar o processo de ensino pode ser executada pelo computador, livrando o professor da tarefa de correção de provas e exercícios.

A palavra instrucionismo expressa algo bastante diferente de pedagogia, ou a arte de ensinar. Ela deve ser entendida em um nível mais ideológico ou programático com a crença de que o aperfeiçoamento da instrução seja o caminho para a melhor aprendizagem (PAPERT, 2008). Contrapondo a visão instrucionista, pode-se ressaltar a visão construcionista do uso do computador.

A abordagem construcionista foi desenvolvida pelo pesquisador em Educação e Tecnologias da Informática, Seymour Papert, desde a implementação da linguagem Logo.

Para Papert (2008), na atitude construcionista a meta é ensinar de forma a produzir maior aprendizagem com base no mínimo de ensino sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo por si mesmas. Seymour Papert foi um dos pioneiros no desenvolvimento de pesquisas relacionadas à educação com o uso de computadores e influenciou o começo das pesquisas e projetos relacionados ao início da implantação da educação, por meio de computadores, realizados no Brasil na década de 1970.

Diante desse contexto, discutir as tendências de investigação no campo das tecnologias remete à necessidade de explicitar os entendimentos de pesquisadores sobre este campo. E, nessa procura, percebem-se os diferentes enfoques e, conseqüentemente, diferentes linhas de pesquisa e formas algumas vezes antagônicas de pensar a aplicação de recursos tecnológicos à educação.

Blikstein e Zuffo (2003) explicitam que, cada vez mais, está ocorrendo a valorização da interação e da troca de informações entre professores e alunos, o que coloca de lado a educação como modelo de transmissão da informação unidirecional. Embora a maioria dos educadores demonstre o desejo de uma educação voltada para a valorização da criatividade dos alunos, de currículos não padronizados, da posição ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem, as respostas concretas a esses desafios são consideradas raras e difusas (BLIKSTEIN; ZUFFO, 2003). Diante dessas afirmações, é fundamental acreditar que não basta introduzir as tecnologias no ambiente escolar, é necessário pensar como elas estão disponibilizadas e como seu uso pode desafiar as estruturas existentes em vez de reforçá-las. A respeito disso Papert (2001, p. 2) afirma que a “tecnologia não é a solução, é somente um instrumento. Logo, a

tecnologia por si não implica em uma boa educação, mas a falta de tecnologia, automaticamente, implica uma má educação”.

Ainda, de acordo com Blikstein e Zuffo (2003), as tecnologias causam deslumbramento em seus usuários, no caso da educação aos professores, gestores e estudantes, pois elas passam a falsa impressão de que podem resolver os problemas da educação. Porém, é importante a valorização do aluno como ser ativo no processo de ensino e aprendizagem, pois para que servem as tecnologias se forem para continuar a executar receitas de passo a passo, enfatizando a educação tradicional e bancária? As tecnologias na educação devem ser utilizadas para facilitar a aprendizagem de conceitos pelos alunos, bem como contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas como elaboração de hipótese, resolução de problemas, interpretação de dados, entre outros (SOUZA; MOITA; CARVALHO, 2011).

Outro ponto de vista é o de Dwyer et al. (2007), que fizeram uma pesquisa, utilizando os dados do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), para verificar o desempenho de alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio, e a relação deste desempenho com o uso de computadores. Os autores relatam que há uma forte crença ligada aos benefícios das TICs, para a educação no Brasil, pois por meio de uma revisão bibliográfica notaram que a maioria dos pesquisadores parte da hipótese de que a utilização das tecnologias nas escolas e nas aulas está associada a uma melhora no desempenho escolar desses alunos. Entretanto, em suas pesquisas, encontraram resultados contrários ao esperado. Pela pesquisa demonstrou-se que o uso do computador (seja na escola, em casa, no trabalho, ou em outro local) não é associado a uma melhoria uniforme do desempenho escolar do aluno, uma vez que Dwyer observou especificar a relação uso do computador versus desempenho acadêmico, o que é um recorte de uma TIC's específica.

Pelos resultados da pesquisa de Dwyer et al. (2007), também, demonstra-se a necessidade de promover o uso de computadores para melhorar o desempenho escolar, isso porque a ausência do uso é associada a piores resultados do que o uso. Eles, também, analisaram a influência da classe social dos alunos e chegaram à conclusão de que alunos de classes sociais mais pobres, mesmo com o uso do computador, pioram seu desempenho nas disciplinas de português e matemática. Tal resultado deve ser relativizado quando as tecnologias são aplicadas no contexto metodológico da pedagogia de projetos.

Concluíram, então, que os resultados encontrados levam a uma reflexão importante sobre o papel do computador no ambiente escolar, sobretudo, para os alunos de baixa renda. Por isso, é importante sempre repensar a posição que os professores estão tendo em relação às TICs. É de fundamental importância ter a consciência de que as tecnologias não melhoram o desempenho dos alunos se não vierem acompanhadas de posturas construtivistas, que ajudem os alunos a construir conhecimento com base em situações que os façam refletir sobre o mundo que os cercam.

Gutierrez (2004, p. 57) afirma que “muitos autores veem no desenvolvimento tecnológico mais problemas do que possibilidades de uma vida melhor para o indivíduo. E a repulsa à tecnologia se baseia, principalmente, na crença de que ela é um fim e não um meio”. Postman (1994), ao analisar o impacto das novas tecnologias na cultura, acredita que elas alteram a ordem natural das coisas, mudam hábitos e o sentido do que é real. Ele afirma que as tecnologias criam pessoas passivas e alienadas. E vai mais longe com sua crítica aos adeptos das tecnologias, considerando-os como “profetas de um olho só que veem apenas o que as novas tecnologias podem fazer e são incapazes de imaginar o que elas irão desfazer” (POSTMAN, 1994, p. 15). Define, ainda, os deslumbrados pela tecnologia como “tecnófilos”, os quais acreditam que elas são perfeitas e resolverão todos os problemas do mundo.

Cysneiros (1999, p. 20) afirma “desde minhas primeiras incursões pela literatura sobre as TICs, aplicadas ou não à educação, tenho tido a impressão de caminhar sobre um grande mosaico de pedras desconexas, de formas e tamanhos diversos”. O autor faz essa analogia tentando evidenciar a multiplicidade das tecnologias, com deficiência de abordagens coerentes, que demonstrem começo, meio e aponte para algum fim.

Para Rezende (2002, p. 1), “a tecnologia educacional não irá resolver os problemas da educação, que são de natureza social, política, ideológica, econômica e cultural, mas essa constatação não nos pode deixar sem ação frente à introdução das inovações tecnológicas no contexto educacional”. Por isso, é necessário continuar pesquisando e realizando projetos sobre o que as tecnologias podem contribuir à educação, para que tenhamos condições de formar uma visão crítica fundamentada sobre o seu uso.

Assim, Santos, Kiouranis e Silveira (2011) apontam que é importante salientar que, sem o engajamento e a devida preparação dos professores, o uso das TICs na educação será apenas mais uma inovação que reproduz as velhas metodologias tradicionais de sempre. Por isso, é necessário que os professores estejam preparados para lidar com as tecnologias, capacitando-os para lidar com elas e para ter o discernimento de escolher as mais adequadas ao seu meio.

Frente a esse histórico de aplicação das tecnologias, ressalta-se a divergência entre as várias visões sobre o uso das tecnologias na informação e comunicação no ambiente escolar. Considera-se, no contexto do presente trabalho, que as tecnologias são essenciais para o enriquecimento da prática docente, contribuindo para as aulas atrativas e dinâmicas, contudo, essa realidade só é possível por meio de uma postura docente que fomente a aprendizagem crítica do estudante frente a sua realidade sócio-cultural. Além disso, é necessário que o professor saiba escolher o recurso tecnológico mais

adequado para a sua rotina escolar, o que culmina na reflexão crítica sobre a sua própria prática pedagógica.

2.1.1 A formação de professores no contexto da educação mediada por tecnologias

Segundo Sampaio e Coutinho (2011), vários pesquisadores que analisam e estudam sobre a utilização das tecnologias nas escolas estão dando ênfase à proposta de aplicação das tecnologias nas salas de aulas com uma visão de integração do conteúdo com a tecnologia e a prática pedagógica. Contudo, são estudos recentes no Brasil e, de acordo com os mesmos autores (SAMPAIO; COUTINHO, 2011, p. 141), “trata-se de constatações empíricas que resultam de muito trabalho de investigação que vem sendo realizado no terreno educativo, mas ao qual tem faltado referencial teórico que fundamente a investigação e unifique a terminologia usada pelos diferentes investigadores”.

No sentido de preencher esta lacuna, de acordo com Coutinho (2011), a apresentação formal de um modelo que integra os três conhecimentos que caracterizam a integração das TICs pelos professores na sala de aula – científico, pedagógico e tecnológico – foi apresentada em 2006 por Punya Mishra e Matthew Koehler que o denominaram de TPCK e mais tarde de TPaCK. De acordo com Salvador, Rolando e Rolando (2010), para ocorrer um bom aprendizado, é necessária uma compreensão de como a tecnologia vai se relacionar com a pedagogia e conteúdo, proposta do TPaCK.

Pelo conceito TPaCK considera-se que as ações do professor em relação às tecnologias devem ser multifacetadas. E uma boa combinação para a integração das TICs ao currículo, de acordo com o modelo TPaCK, é considerando uma mistura balanceada de conhecimentos no nível científico, ou

dos conteúdos, no nível pedagógico e, também, no nível tecnológico (KOEHLER; MISHRA, 2008 apud SAMPAIO; COUTINHO, 2011).

A figura 1, de Sampaio e Coutinho (2011), representa o conceito de TPaCK, como sendo o “resultado da interseção do conhecimento de um professor em três níveis: conhecimento dos conteúdos curriculares, dos métodos pedagógicos e, ainda, as competências de nível tecnológico”.

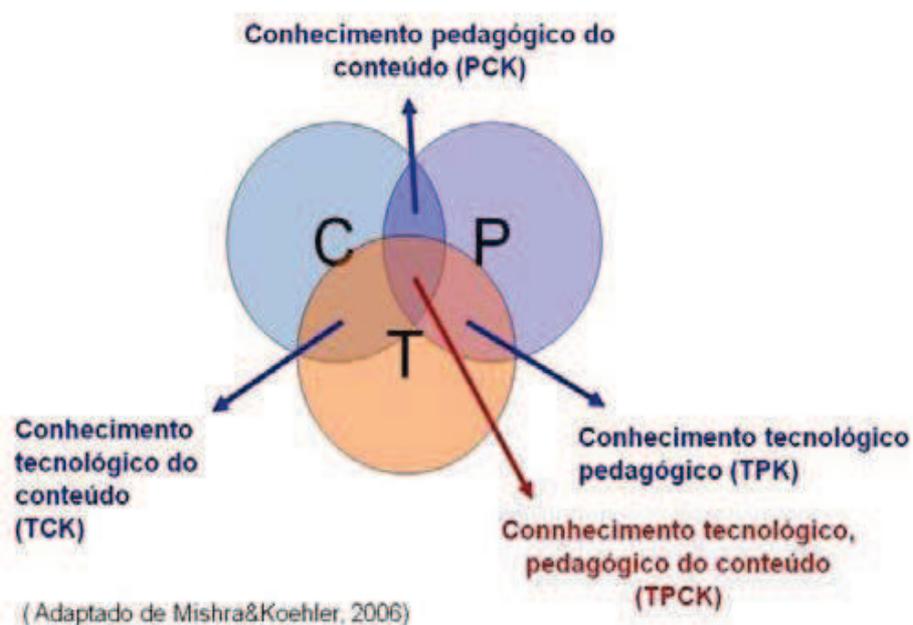


Figura 1 Interação de três formas de conhecimento (modelo TPaCK)

Logo, o TPaCK envolve uma compreensão da complexidade das relações entre alunos, professores, conteúdo, tecnologias e práticas. O TPaCK combina as relações entre o conhecimento do conteúdo (assunto que é de ser ensinado), conhecimento tecnológico (computadores, Internet, vídeo digital) e

pedagógico do conhecimento (práticas, processos, estratégias, procedimentos e métodos de ensino e aprendizagem) (ARCHAMBAULT; CRIPPEN, 2009).

Sampaio e Coutinho (2012) consideram o TPaCK uma compreensão das técnicas pedagógicas que possibilitam que as tecnologias sejam usadas para a construção do saber por parte do aluno e não apenas como um apoio para ensinar. Já, Archambault e Crippen (2009) analisam o modelo como um método avaliativo e de pesquisa, que reforça a autonomia dos alunos e auxilia na resolução de problemas.

O professor precisa ser capaz de tomar decisões fundamentadas em suas atividades de ensino e aprendizagem com as tecnologias, o que implica (SAMPAIO; COUTINHO, 2012):

- a) escolha dos objetivos de ensino;
- b) decisões a serem tomadas em nível pedagógico levando em consideração a natureza da experiência de aprendizagem;
- c) seleção e sequência das atividades de ensino;
- d) seleção das estratégias de avaliação formativa e somática mais adequadas ao tipo de estratégia pedagógica adotada;
- e) seleção dos recursos e ferramentas que melhor auxiliem os alunos a melhor beneficiar-se das atividades de ensino planejadas.

As competências propostas pelo TPaCK são necessárias para o docente ser capaz de introduzir as tecnologias e para inovar suas práticas em sala de aula com as TICs. É na intersecção desses três componentes que o professor pode se tornar capacitado para inovar, abandonando a prioridade do tecnológico e dando ênfase ao pedagógico (FERNANDES; MEIRINHOS, 2012).

O modelo do TPaCK pode fazer-nos refletir sobre o atual contexto em que se encontram as escolas do nosso país, onde, de acordo com Fernandes e

Meirinhos (2012), a inovação com TIC é muito limitada, ao mesmo tempo em que parecem reafirmar práticas onde a tecnologia se coloca a serviço de uma velha metodologia tradicional. O modelo, também, parece ser interessante para que a comunidade escolar e mais especificamente a direção das escolas, utilize-o no momento de elaborar o projeto educativo e de promover o uso das TICs no contexto escolar.

Diante dos estudos relacionados à educação mediada pela tecnologia, alguns autores apresentam opiniões diferentes, mas é necessário lembrar que as tecnologias estão cada vez mais presentes na sociedade e a educação não pode se opor diante disso. Portanto, são de fundamental importância pesquisas, projetos e estudos que proponham a utilização das TICs com efetividade na educação e na prática docente.

2.2 A integração da tecnologia na escola e a pedagogia de projetos

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) justificam a adoção de tecnologias no ensino, dentre outras razões, pelas transformações provocadas pelas TICs na configuração da sociedade atual. Por um lado tem-se a inserção da tecnologia no dia a dia da sociedade, o que direciona os indivíduos para a necessidade de aprender como bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem (BRASIL, 2000).

Diante dessa realidade, existe a possibilidade da articulação das tecnologias para o ensino mais contextualizado às demandas da sociedade, tal como descreve a literatura da área. Joly e Martins (2008) apontam a necessidade de se pesquisar as relações entre uso de tecnologia, as habilidades cognitivas e o desempenho acadêmico dos estudantes. Tal estudo propõe a orientação de atividades educacionais, utilizando TIC com base em um possível diagnóstico de

insucessos ou dificuldades em relação ao uso das tecnologias em atividades escolares.

Moran, Masseto e Behrens (2000) consideram que os alunos devem estar preparados para utilizar as TICs em sala de aula, ultrapassando o papel de repetidor dos ensinamentos do professor, deixando de ser um sujeito passivo, tornando-se crítico e atuante, capaz de organizar, analisar, refletir e elaborar seu conhecimento. Tal proposição está de acordo com o que aponta Vosgerau (2012), quando afirma que as diversas tecnologias – entre elas a Internet com seus infinitos recursos – oferecem meios para que a colaboração e as aprendizagens decorrentes delas ultrapassem os limites da sala de aula.

Assim, se antes precisávamos de um professor que integrasse o computador ao seu trabalho pedagógico, hoje a atuação está mais para a de um maestro que harmonize todos os sons e ritmos que se misturam no espaço escolar, emitidos por aqueles que desejam se inserir e aqueles que já estão inseridos nesse mundo virtualizado (VOSGERAU, 2012).

Logo, percebe-se que as tecnologias, dependendo da forma como são utilizadas no contexto escolar, podem facilitar e dinamizar o processo educacional. Para isso, é necessário que os profissionais se sintam capacitados para utilizarem as mesmas. Uma das formas de inserção das tecnologias no contexto escolar que permitem maior interação entre os saberes tecnológicos do professor e dos estudantes é por meio de projetos de trabalho, baseados na pedagogia de projetos.

2.2.1 Pedagogia de projetos ou projetos de trabalho

Inserir as tecnologias educacionais ou Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no ambiente escolar apresenta diversos meios como as diversas mídias e até uma metodologia de ensino, no caso, a “pedagogia de

projetos" ou "projetos de trabalho". Prado (2005) afirma que, mesmo que a pedagogia de projetos constitua um novo desafio ao professor, pode viabilizar ao aluno um modo de aprender, baseado na integração entre conteúdos das várias áreas do conhecimento e entre diversas mídias (computador, televisão, livros) disponíveis no contexto escolar.

Para melhor compreensão, no contexto da presente investigação, o termo "projeto" envolve a antecipação de algo desejável e a ideia de pensar uma realidade que, ainda, não aconteceu. A origem da palavra deriva do latim *projectus*, que significa algo lançado para frente (PRADO, 2005).

A introdução dos Projetos de Trabalho foi planejada como uma forma de vincular a teoria com a prática na busca por objetivos como o sentido de globalização, que é introduzir uma nova maneira de fazer do professor e gerar uma série de mudanças na organização dos conhecimentos escolares (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998).

A discussão em torno dessa metodologia foi iniciada no Brasil a partir da década de 1930 com Anísio Teixeira e Lourenço Filho, ambos idealistas da Escola Nova (OLIVEIRA; VENTURA, 2005).

Conforme Teixeira (1977), John Dewey marcou os rumos e balizou as linhas para essa marcha da inteligência experimental por novos campos, marcha que nos há de dar uma nova ordem, mais humana que tudo conhecido até hoje. Branco (2010) afirma que a teoria educativa de Dewey baseia-se numa concepção da natureza humana, marcada pela plasticidade, abertura e, fundamentalmente, pelas suas interações sociais. Basicamente, considerando a interação e experiência, a metodologia de projetos configura-se, então, como um método de ensino e de aprendizagem alternativo a um ensino abstrato e transmissivo, desligado dos interesses e das necessidades dos alunos (KILPATRICK, 2006).

A inteligência experimental descrita por John Dewey, assim como a interação e experiência defendidas por Kilpatrick, são, também, reforçadas por Larrosa-Bondía (2002) como essenciais para a aprendizagem. Larrosa-Bondía (2002) afirma que a experiência e o saber permitem que nos apropriemos de nossa própria vida. Afirma, também, que não se pode antecipar o resultado de uma experiência vivida e que essa não é o caminho até um objetivo previsto, mas uma abertura para o desconhecido contribuindo para a capacidade de formação ou de transformação do sujeito.

Portanto, o ensino é baseado nos fatos e experiências, como também em atividades pessoais que surgem dos interesses espontâneos do aluno. A autoridade imposta dá lugar a uma prática voltada para o senso crítico e para a liberdade. O aluno se envolve e é estimulado a investigar, formular hipóteses e tomar decisões, tornando-se sujeito de seu próprio conhecimento. De outra forma, o professor passa a não ser mais o único responsável pela aprendizagem daquele, tornando-se, por certo, um pesquisador e orientador do conhecimento baseado nas necessidades observadas dentro desse processo.

Dessa forma, é permitido ao aluno se apoderar de diferentes habilidades, como expõe Dewey (1997, p. 318): “[...] confiando uma responsabilidade muito maior aos próprios estudantes [...] dá também a possibilidade de suscitar a curiosidade dos alunos e de proporcionar-lhes métodos adequados para a descoberta das coisas”.

Outro aspecto da pedagogia de projetos que merece destaque é a característica da interdisciplinaridade que é a conjunção de diferentes disciplinas, principalmente, nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio que apresenta o enfoque de oferecer uma resposta à necessidade de mostrar e ensinar aos alunos a unidade do saber (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998). Assim, por essas características apresentadas, Hernández e Ventura (1998, p. 22) reforça, ainda, que a pedagogia de projetos “estabelece conexões,

gera transformações, explora caminhos alternativos e dialoga com outros projetos”. Nesse contexto, observam-se possibilidades e ganhos para a realidade escolar.

Prado (2005) afirma que, na pedagogia de projetos, o aluno aprende no processo de produzir, levantar dúvidas, pesquisar e criar relações que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções do conhecimento. Portanto, a atuação do professor nessa perspectiva é a de criar situações de aprendizagem cujo foco incida sobre as relações que se estabelecem nesse processo.

Percebe-se, dessa forma, que podem existir vantagens no fazer pedagógico com base em projetos e que o papel da tecnologia pode ser o de uma aliada importante, justamente porque permite novas formas de interpretar e representar o conhecimento. Ao lado disso, embora a tecnologia seja um elemento da cultura bastante expressivo, ela precisa ser devidamente compreendida em termos das implicações do seu uso no processo de ensino e aprendizagem onde permite ao professor integrá-la à prática pedagógica (PRADO, 2005).

Logo, para a compreensão de situações de aprendizagem, integrando as tecnologias educacionais na escola, observa-se no “Projeto Léo, o robô de Da Vinci – um projeto multidisciplinar”, a oportunidade de um fazer pedagógico por meio da metodologia de projeto, utilizando a tecnologia como principal aliada.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA – DESCRIÇÃO DO PROJETO “LÉO, O ROBÔ DE DA VINCI”

De acordo com o objetivo educacional do Art. 22 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a educação garante o desenvolvimento do educando para o exercício da cidadania e meios para progredir no trabalho e estudos posteriores (BRASIL, 1996). Utilizar projetos, nessa perspectiva, contribui para motivar os alunos no contexto de uma futura profissão, o que se verifica para a realidade de empresas e universidades que buscam junto aos órgãos de fomento financiamento para a execução de projetos.

Dessa forma e para a aplicação da tecnologia educacional no ensino médio, analisa-se o “Léo, o robô de da Vinci – Um Projeto Multidisciplinar” como uma ação de extensão da Universidade Federal de Lavras (UFLA), financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Companhia Vale (VALE). O projeto apresenta como objetivo geral, usar o exemplo de Leonardo Da Vinci (1452-1519) – um pintor italiano da época renascentista com obras de destaque como a “Mona Lisa” e a “Última Ceia” – tendo-o como base para a motivação de jovens interessados em entrar na Universidade e jovens recém ingressados no curso de Engenharia (BRAGA JÚNIOR, 2012). Tal projeto foi aplicado em uma escola pública no município de Lavras/MG, com participação de um grupo de 20 (vinte) estudantes e 2 (dois) professores do ensino médio. Pela metodologia adotada propôs-se que equipes de alunos elaborassem e executassem pequenos projetos com a temática baseada na obra e vida de Leonardo da Vinci, nas áreas de Ciências da Natureza, Artes, Matemática e Engenharia.

Segundo o Edital que originou o projeto (apresentado no tópico a seguir), um dos fatores que justificaram a aplicação das atividades financiadas foi a necessidade de profissionais formados em engenharia, uma vez que

estudantes do ensino médio têm uma visão equivocada da carreira de engenheiro, o que se verifica pela resistência com as disciplinas de Física e Matemática. Assim, um dos objetivos do projeto Léo é a quebra de paradigmas e a transversalização dos conteúdos como motivação para a área de engenharia, especificamente, a engenharia de automação (BRAGA JÚNIOR, 2012).

Portanto, para compreender melhor a estrutura do projeto Lei à luz dos critérios e objetivos da Chamada CNPq/VALE S.A. nº 05/2012, será apresentada uma análise dos elementos estruturantes do projeto e dos critérios do edital, tendo como referencial os elementos conceituais da pedagogia de projetos.

3.1 Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia x Projeto Léo – O Robô de Da Vinci

A Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia apresenta dois momentos denominados “CHAMADA” e “REGULAMENTO”. Verificam-se, nesse último item, mais elementos que permitem uma análise conceitual em relação à pedagogia de projetos uma vez que serão confrontados com o “Projeto Léo – o Robô de Da Vinci” conforme os quadros 1 e 2.

I - CHAMADA	II – REGULAMENTO
1 – OBJETIVO	1 – DAS DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS 1.1 – DO OBJETO 1.2 – CRONOGRAMA 1.3 – RECURSOS FINANCEIROS 1.4 – ITENS FINANCIÁVEIS 1.5 – PRAZO DE EXECUÇÃO DOS PROJETOS
2 – APRESENTAÇÃO E ENVIO DAS PROPOSTAS	2 – CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE 1.6 – QUANTO AO PROPONENTE E EQUIPE DE APOIO 1.7 – QUANTO À PROPOSTA 1.8 – QUANTO À INSTITUIÇÃO DE EXECUÇÃO 1.9 – QUANTO À INSTITUIÇÃO COEXECUTORA
3 – ADMISSÃO, ANÁLISE E JULGAMENTO	3 – CRITÉRIOS PARA JULGAMENTO
4 – RESULTADO DO JULGAMENTO	4 – AVALIAÇÃO FINAL/PRESTAÇÃO DE CONTAS
5 – RECURSOS ADMINISTRATIVOS	5 – ESCLARECIMENTOS E INFORMAÇÕES ADICIONAIS ACERCA DO CONTEÚDO DA CHAMADA E PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DE PROPOSTA <i>ONLINE</i>
6 – APOIO DAS PROPOSTAS APROVADAS	6 – COORDENAÇÃO RESPONSÁVEL PELA CHAMADA
7 – CANCELAMENTO DA CONCESSÃO	/
8 – PUBLICAÇÕES	
9 – IMPUGNAÇÃO DA CHAMADA	
10 – REVOGAÇÃO OU ANULAÇÃO DA CHAMADA	
11 – PERMISSÕES E AUTORIZAÇÕES ESPECIAIS	
12 – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS	
13 – DOS ESCLARECIMENTOS E AS INFORMAÇÕES ADICIONAIS ACERCA DO CONTEÚDO DA CHAMADA E PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DE PROPOSTA <i>ONLINE</i> :	
14 – CLÁUSULA DE RESERVA	

Quadro 1 Esquema Estrutural da Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia e do Regulamento que complementou a Chamada

1 – DADOS GERAIS DO PROJETO
2 – DESCRIÇÃO DO PROJETO
a) Problema abordado
b) Objetivos
c) Metas e resultados esperados
d) Metodologia
e) Equipe do projeto e plano de trabalho
f) Orçamento detalhado
g) Recursos de outras fontes
3 – PERSPECTIVAS
a) Motivacional
b) Potencial de disseminação

Quadro 2 Estrutura do Projeto Léo, o robô de Da Vinci – Um projeto Multidisciplinar apresentado à Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012

A seção do “Regulamento” da Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 apresentava orientações para as “atividades a serem apoiadas financeiramente e as condições para implementação do apoio, mediante a seleção, por Chamada, de propostas para execução de projetos” (BRASIL, 2012).

Esse regulamento descreveu em disposições específicas o objeto a ser ofertado como no item II – 1.1 – Do Objeto:

Selecionar propostas para apoio financeiro a projetos que visem estimular a formação de engenheiros no Brasil, combatendo a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos dos cursos de engenharia e despertando o interesse vocacional dos alunos de ensino médio pela profissão de engenheiro e pela pesquisa científica e tecnológica, por meio de forte interação com escolas do ensino médio (BRASIL, 2012).

Comparando as orientações desse regulamento com a estrutura do “Projeto Léo – o robô de Da Vinci”, elaborada por Braga Júnior (2012), verificou-se, no quadro 3, uma organização que visava atender às premissas da

regulamentação. Dessa forma, o Projeto Léo respondeu a cada item solicitado, principalmente, quando utilizou a figura de Leonardo Da Vinci como engenheiro multidisciplinar. Verificou-se, portanto, uma relação com o conceito de multidisciplinaridade, apresentado no projeto, principalmente, nas diversas temáticas envolvidas na vida de Da Vinci, ou seja, uma motivação para que os estudantes do ensino médio compreendessem a engenharia e suas potencialidades.

Constata-se, pelo exposto, o que Almeida (2005) afirma em relação às tecnologias e os conhecimentos: elas se integram para produzir novos saberes que permitam compreender as problemáticas atuais e desenvolver projetos, em busca de alternativas para a transformação do cotidiano e a construção da cidadania. Nessa perspectiva, o projeto Léo apresentou, potencialmente, uma alternativa para uma problemática atual que é a formação de novos engenheiros e, assim, buscou um possível interesse vocacional na abordagem com alunos do ensino médio.

Considera-se que o Projeto Léo, tal como foi especificado, pode ser caracterizado como um Projeto de Trabalho na perspectiva de Hernández e Ventura (1998, p. 61):

a função de um projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: a) o tratamento da informação e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

Verificou-se a criação de estratégias nos objetivos do projeto em usar o exemplo de Leonardo Da Vinci, de maneira multidisciplinar, como base de motivação para os jovens ingressarem na Universidade e, ao mesmo tempo,

propor uma alternativa para as olimpíadas nacionais temáticas, tais como as de matemática, que são fragmentadas em termos de conteúdos escolares envolvidos. Observa-se também, a relação dos conteúdos em torno de um problema, ou seja, as quatro grandes áreas Ciências da Natureza, Artes, Matemática e Engenharia para a construção de um protótipo, fomentando a criação e construção que são habilidades de um engenheiro.

Assim, o conhecimento que foi trabalhado, por meio de pequenos projetos ou protótipos construídos pelas equipes, tornou-se tema e utilizaram de um processo de pesquisa, fontes de informação e interpretação das mesmas para a relação com outros problemas, tal como proposto por Hernández e Ventura (1998). Considerando a busca e a organização de informações oriundas de distintas fontes e tecnologias, a proposta procurou valorizar a articulação entre novas formas de representação de conhecimentos, por meio das mídias e respectivas linguagens, como forma de mobilizar pensamentos criativos, sentimentos e representações, contribuindo para a comunicação, a interação entre as pessoas e objetos de conhecimento, a aprendizagem e o desenvolvimento de produções (ALMEIDA, 2005).

Percebe-se, portanto, que o Projeto Léo configura-se como um projeto de trabalho tal como descrito por Hernández e Ventura (1998). Dessa maneira, analisar o Projeto Léo em sua aplicação permite compreender os resultados da integração da tecnologia educacional na execução dos trabalhos dos grupos, bem como a verificação das possíveis consequências para atividades escolares rotineiras. Tais análises e verificações se dão com base na documentação produzida durante a realização de todas as atividades. Os documentos foram elaborados baseados no processo de observação estruturada, bem como instrumentos elaborados para análise dos dados secundários. A base conceitual, para o delineamento desta investigação, que tem como fonte os documentos produzidos, durante a execução do projeto Léo, é apresentada a seguir.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação se caracteriza como pesquisa descritivo -exploratória, com delineamento de estudo de caso e abordagem qualitativa. Foram utilizados os dados secundários do projeto de extensão universitária, denominado “Léo, o robô de Da Vinci – Um projeto Multidisciplinar”. A investigação utilizou de pesquisa bibliográfica e revisão de literatura para compreensão conceitual e contextual da aplicação do projeto. Para revisão de literatura, foram utilizados os descritores “pedagogia de projetos”, “tecnologia educacional” e “formação de professores” no período dos últimos 5 anos (2009-2013).

Utilizaram-se, também, instrumentos de registro para análise dos dados fornecidos, apresentados no anexo I. Tais dados consistem em informações técnicas do projeto, registros documentais impressos que são frutos de depoimentos de participantes e diários de campo, vídeos e imagens. A pesquisadora foi participante do Projeto Léo e os diários de campo foram utilizados para subsidiar com mais propriedade a análise dos dados. Esses diários consistiam em anotações descritivas de todos os acontecimentos do Projeto Léo, apresentavam as impressões da pesquisadora em relação à postura de todos os participantes, dos estudantes ao professor da escola pública.

Os registros em áudio e vídeo foram obtidos com um equipamento de gravação digital, com captura de áudio para ambiente externo. Os registros foram obtidos com uma frequência semanal e duração variável em função dos momentos previstos no Projeto Léo. As gravações, realizadas na escola pública, aconteceram, basicamente, na biblioteca escolar, por ser uma instalação mais arejada e pouco movimentada. As gravações, também, aconteceram no laboratório de informática da escola, durante os momentos de pesquisas realizadas pelos grupos de estudos. Algumas das gravações foram obtidas,

também, no ambiente da universidade como nos eventos organizados pela coordenação do Projeto Léo.

Esses dados foram tratados, qualitativamente, com auxílio de métodos de estatística descritiva, quando possível e, qualitativamente, pela técnica de análise de conteúdo de Laurence Bardin. Ressalta-se que, para autorização do uso dos dados secundários do “Projeto Léo”, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em agosto de 2013, com aprovação em outubro do mesmo ano pelo Parecer Consubstanciado do CEP, nº 422.604, conforme o Anexo II. Reforça-se, também, que todas as imagens dos estudantes e professor presentes neste relatório contam com um Termo de Autorização de Uso de Imagem por escrito.

Ao caracterizar a investigação como estudo de caso, tem-se como premissa a definição de Yin (2010), que o considera uma forma de explicação de um fenômeno por meio de um conjunto presumido de elos causais sobre ele, ou como ou por que algo acontece. Ainda, segundo Yin (2010), o estudo de caso é a estratégia de pesquisa preferida quando: (a) colocam-se questões do tipo “como” e “por que”; (b) o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos; (c) o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Tal contexto vai ao encontro do problema pesquisado.

Além disso, o estudo de caso permite delineamentos qualitativos e quantitativos aplicados sobre dados primários e/ou secundários. Considera-se que o estudo da aplicação do projeto de extensão “Léo, o robô de da Vinci” se enquadra nessas três premissas de caracterização do caso.

Ludke e André (1986) afirmam que um estudo de caso se desenvolve numa situação natural sendo rico em detalhes descritivos focalizando a realidade. Compreender um projeto de extensão e seus desdobramentos no cotidiano de uma escola pública possibilitará análises profundas de uma situação específica. Assim, analisá-lo, na perspectiva de um estudo de caso, leva em

conta a “interpretação em contexto” por diferentes fatores sociais, culturais e tecnológicos.

Em razão da natureza dos dados obtidos, a pesquisa adota, predominantemente, a análise de conteúdo para tratá-los. Segundo Bardin (2010), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam inferências de conhecimentos relativos às condições de produção destas mensagens. Bardin (2010) apresenta três etapas para o processo de análise de conteúdo e que serão aplicadas nesta pesquisa: (1) Pré-análise: que é a fase de organização, tendo o objetivo a exploração sistemática dos documentos, sistematizando as ideias iniciais e planejando as operações sucessivas; (2) Exploração do material: essa fase é a administração das decisões tomadas na fase anterior, consiste, principalmente, nos procedimentos de codificação, classificação e categorização, em função de regras, previamente, formuladas; (3) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: nessa fase os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos, podendo estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos como resultados das informações fornecidas pela análise.

4.1 Avaliação e instrumentos avaliativos utilizados como fonte de dados

O ato de avaliar apresenta algumas definições como: determinar a valia, estimar o merecimento, calcular, computar, apreciar entre outros (GREMAUD et al., 2009) e a avaliação no contexto educacional se apresenta de diversas formas e é defendida por diversos autores como um processo quando aplicada ao ambiente escolar.

Krause (2006) considera a avaliação uma atividade complexa que sofreu diversas modificações e é estudada sob diversos enfoques. A avaliação em si apresenta basicamente dois objetivos, quais sejam: (a) auxiliar o educando no seu desenvolvimento pessoal, com base no processo de ensino-aprendizagem, e (b) responder à sociedade pela qualidade do trabalho educativo realizado (LUCKESI, 2001).

Tendo esse referencial como premissa e considerando que, no âmbito do projeto Léo, era necessário analisar aspectos atitudinais e de aprendizagem de conteúdos escolares enquanto as atividades do projeto aconteciam, foram elaborados instrumentos avaliativos que permitiram analisar esses aspectos e subsidiar julgamentos que levaram à categorização dos aspectos avaliados. Verificou-se que os instrumentos adotados apresentavam, também, a função de diagnóstico, pois ofereceram base para a tomada de decisão para os atos subsequentes na busca de melhores resultados (LUCKESI, 2001).

Dessa forma, com base no trabalho de Krause (2006) e, de acordo com os princípios de categorização de conteúdos de Bardin (2010), foram considerados os seguintes focos de avaliação, que se constituíram em categorias de análise de conteúdo. Esses são identificados como “domínio de conteúdo” que se referem à apropriação de conhecimentos produzidos por outras pessoas no convívio, um meio para chegar à aprendizagem e o outro foco como “comportamentos e atitudes” que apresenta uma interrelação entre aspectos cognitivos, afetivos e comportamentais, sendo exemplos de atitudes: cooperar com o grupo e participar das tarefas escolares.

Os instrumentos elaborados para o acompanhamento do projeto “Léo”, cujos dados foram utilizados para análise na presente investigação, foram elaborados com base em escalas qualitativas do tipo Likert³ o que permitiu,

³ Tipo de escala de resposta psicométrica utilizada em pesquisas. É atribuído um número a cada resposta que reflete a direção da atitude do respondente.

juntamente com a observação registrada em notas de campo, análise qualitativa das informações. Segundo Vianna (2003), a observação é uma das mais importantes fontes de informações em pesquisas qualitativas em educação, traduzindo em uma análise voltada para a realidade das pessoas envolvidas no projeto.

A observação caracteriza-se como estruturada quando emprega um *check-list* e permite que o pesquisador saiba, de forma objetiva, o que deve observar no grupo, os aspectos mais significativos para os objetivos do seu trabalho de pesquisa e, desse modo, traçar um planejamento para coleta e registro do que vai observar (VIANNA, 2003). Ainda, segundo Vianna, os comportamentos observados nas categorias do sistema, apresentadas no *checklist*, são codificados, permitindo análise descritiva, por frequências e por categorização, possibilitando traçar perfil de grupo e, também, o acompanhamento individual.

A estratégia de obtenção de dados aplicada no projeto Léo está de acordo com André e Passos (2001) que defendem a avaliação, em função da realidade dos sujeitos envolvidos na ação pedagógica, uma vez que considera que cada grupo seja formado por indivíduos com histórias pessoais, sociais, familiares, culturais e educacionais muito variadas. Sendo assim, para contemplar essa diversidade será preciso desenvolver atividades e instrumentos variados, em momentos diferentes e em situações muito variadas que permitam observar cada um em ação individual e em interação com o grupo.

5 OBSERVAÇÕES E REFLEXÕES

A fase de organização proposta por Bardin (2010) foi aplicada aos registros documentais, imagens fotográficas e vídeos gerados, durante a realização do projeto, que aconteceu entre os meses de fevereiro e novembro de 2013. Foram utilizadas formas de observação estruturada (instrumentos avaliativos) e semiestruturada (entrevistas e notas de campo). Assim, visando a uma organização dos dados e à análise dos mesmos, os resultados das observações e reflexões realizadas serão tratados na sequência e em resposta aos objetivos estabelecidos para este trabalho.

5.1 Possíveis contribuições decorrentes da integração de tecnologia educacional em atividades escolares do ensino médio

Por meio das notas de campo, dos registros em vídeo e das respostas dos participantes ao instrumento que solicitava a autoavaliação das competências com as tecnologias digitais de informação e comunicação (presente no Anexo I), foi possível observar o uso das tecnologias nas atividades realizadas pelos integrantes do Projeto Léo. Na Tabela 1 apresenta-se a percepção dos estudantes quando as suas habilidades e competências com as TDIC no início do projeto. As informações confirmam que a maioria dos participantes já possuía habilidades e expertise suficientes para integrar recursos tecnológicos às tarefas solicitadas no projeto.

Tabela 1 Autoavaliação "Competências em Tecnologias" aplicada ao projeto Léo

Grupo/ Participantes	Fator 1 - Habilidades básicas para uso da tecnologia (%)	Fator 2 - Expertise no uso da tecnologia, aplicada ao projeto Léo (%)
Grupo 1	A1	75
	A2	50
	A3	75
	A4	88
	A5	100
Grupo 2	A6	62
	A7	50
	A8	87
	A9	100
	A10	75
Grupo 3	A11	75
	A12	50
	A13	75
	A14	100
	A15	87
Grupo 4	A16	62
	A17	100
	A18	100
	A19	0
	A20	50

Fonte: Autoavaliação "Competências em Tecnologias" aplicada ao projeto Léo (Anexo A)

Legenda: A1 (aluno 1), A2 (aluno 2), A3 (aluno 3), A4 (aluno 4), (...), A20 (aluno 20), % (porcentagem de respostas que representam periodicidade muito frequente das habilidades representativas do fator avaliado)

O gráfico, presente na Figura 2, detalha quais foram as tecnologias mais utilizadas pelos participantes no Projeto Léo.

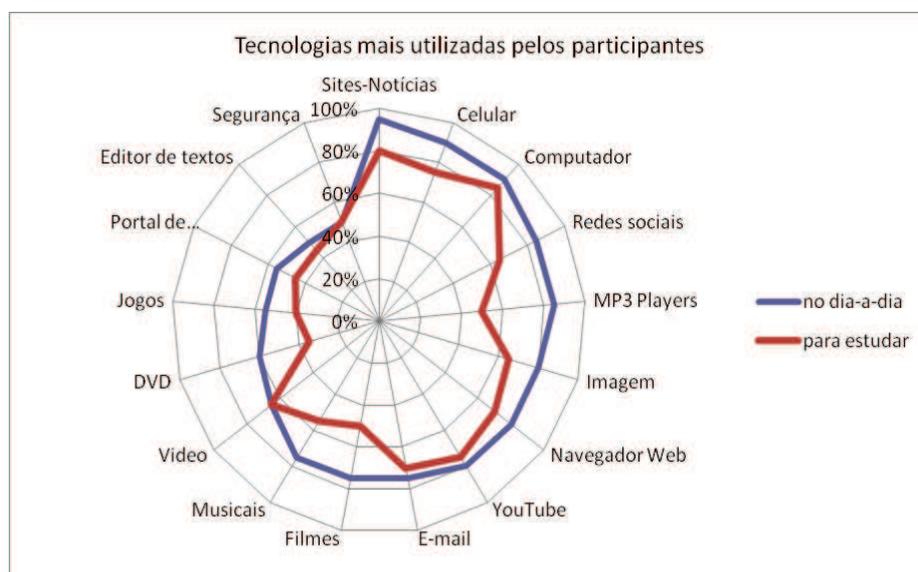


Figura 2 Frequência relativa de apontamentos de uso das tecnologias pelos participantes do Projeto Léo

Fonte: Instrumento “TECNOLOGIAS E APLICAÇÃO” (Anexo I)

O gráfico da Figura 2 apresenta dados comparativos da tecnologia quando a mesma é utilizada no dia a dia e para estudar. Os vídeos gravados das atividades realizadas com os participantes, durante a execução do projeto, permitiram confirmar o que o instrumento aponta. Verificou-se maior utilização da tecnologia em momentos não diretamente relacionados com as ações do projeto, o que corrobora o percentual considerável, acima de 75%, de utilização de ferramentas como site-notícias, celular, computador, redes sociais, MP3 Players, imagem, navegador web, youtube, e-mail, filmes, musicais e vídeo. Na escala que buscou informações do uso das tecnologias, para estudar os níveis percentuais, esses, também, são elevados, porém, em alguns casos, bem inferiores à utilização no dia a dia. Segundo Prado (2005, p. 15),

o trabalho por projeto potencializa a integração de diferentes áreas de conhecimento, assim como a integração de várias mídias e recursos, os quais permitem ao aluno expressar seu pensamento por meio de diferentes linguagens e formas de representação.

Entretanto, observa-se que, no momento de utilizar os recursos tecnológicos para resolver os desafios do projeto, tal potencialização não se manifestou com intensidade equivalente ao que se observou no uso cotidiano.

Outro aspecto interessante observado é o fato de que, pela análise das imagens, notou-se que, ao trabalhar no projeto, alguns estudantes utilizavam recursos da internet, do computador ou o editor de textos sem um conhecimento mais aprofundado das ferramentas. Também, não demonstraram compreender como utilizá-los efetivamente no processo de pesquisa e desenvolvimento do que era proposto pelo grupo. Valente (2005) descreve essa realidade quando afirma que, muitas vezes, o aluno busca informação na internet, seja ela na forma de texto, vídeo ou gráficos, mas sem ter criticado ou refletido sobre os diferentes conteúdos utilizados.

Observou-se que, no início do projeto, essa realidade era comum na rotina de estudos dos estudantes. Porém, com a orientação do tutor e do professor, percebeu-se que os alunos compreenderam melhor o uso das ferramentas de acesso e elaboração de informações e como utilizá-las de maneira a contribuir para a execução do que foi planejado pelos grupos. Tal perspectiva de ação é apontada por Valente (2005) como relevante para o processo de construção de conhecimentos. Destaca-se que os recursos mais utilizados, para realizar ações de estudo no âmbito do projeto foram: o computador (85%), o repositório aberto youtube (75%) e a rede social (65%). Isso foi evidenciado, por exemplo, em uma afirmação do estudante (A7) retirada de um dos vídeos de trabalho do grupo “Olimpo”: *“O conhecimento aumentou porque tive que pesquisar na internet, no youtube para o meu grupo”*.

Essa realidade foi confirmada em comentários dos estudantes nos diários de bordo dos grupos, onde os mesmos relataram que não sabiam onde pesquisar determinada informação para o projeto de pesquisa. Durante a realização das atividades, passaram a compreender a importância do computador, internet e outros recursos, ao perceberem o potencial das informações obtidas para as ações de cada grupo, ou seja, integraram as tecnologias para a produção de conhecimentos.

Tal verificação está de acordo com Prado (2005), quando afirma que esta efetiva integração das tecnologias se dá com base na compreensão das especificidades de cada universo envolvido. Conforme Hernández e Ventura (1998), o envolvimento dos estudantes na busca da informação tem uma série de efeitos que se relacionam com a intenção educativa dos Projetos de Trabalho, por meio dos quais aprendem a se situar diante da informação baseada em suas próprias possibilidades e recursos.

O trecho do diário, 08 maio 2013, do tutor A5 do grupo 1, ilustra o uso da internet: *“Olhamos na internet como construir o barco e encontramos um barquinho chamado Barcalope de Leonardo da Vinci. Olhamos e vamos levar em frente. Temos que ter um jeito de construir as peças.”* Peixoto e Araújo (2012), ainda, reforçam que as tecnologias são construtos sociais que não podem ser vistas apenas como fruto lógico de desenvolvimento de progresso técnico. Elas são resultantes de orientações estratégicas, de escolhas deliberadas em um determinado momento dado da história e em contextos particulares. Foi dessa forma que as tecnologias de informação e comunicação se integraram ao Projeto Léó: como resultado de orientações pontuais do professor da escola básica e pelos tutores do projeto.

Almeida (2005) defende que as tecnologias e os conhecimentos se integram para produzir novos conhecimentos que permitam compreender as problemáticas atuais e desenvolver projetos. Considera-se, neste caso, o acesso

ao conhecimento sobre a vida e obra de Leonardo da Vinci, por meio das informações disponíveis na internet e, especificamente, no canal youtube e os materiais para a construção do barco como forma de um novo conhecimento considerando o processo de consulta.

Em relatos nos diários finais, os tutores comentaram sobre o uso de tecnologias durante o projeto Léo. Prado (2005) aconselha a prática com determinada tecnologia, como a internet, por possuir múltiplos recursos utilizados em situações de aprendizagem. A autora comenta do uso da internet com base nos sites de busca que podem facilitar e incentivar o aluno na pesquisa de informações e dados. O tutor A5 demonstrou grande interesse pela tecnologia, durante o Projeto Léo, que influenciou, positivamente, os integrantes do grupo que, também, buscavam pesquisas em fontes diversas para enriquecimento do projeto. Durante os grupos de estudos, o tutor permeava pesquisas com uso da internet e de tutoriais no repositório aberto youtube para a construção do barco.

O tutor A10 do grupo 2 relatou em seu diário final o uso da internet, notebook que levava diariamente para a escola ou o computador disponível no ambiente escolar. Declarou que, com as pesquisas do grupo, utilizou de vários arquivos no formato pdf que encaminhava para os colegas via e-mail. Ou seja, a dinâmica de trabalho do presente grupo foi satisfatória para a integração das tecnologias no projeto construído.

O tutor A15, durante o ano de 2013, sempre utilizou de uma forma de tecnologia para as pesquisas de seu grupo como o uso da internet, esquemas, imagens e do repositório aberto youtube com uso de tutoriais. Em várias filmagens, ele ressaltava que não tinha muito contato com a pesquisa e que a prática de tutor no projeto contribuiu para um uso constante do repositório aberto youtube, por exemplo.

A tutora A20 reconheceu que não utilizou, efetivamente, as diversas formas de tecnologias para o processo de pesquisa. Destacam-se algumas pesquisas sem objetivo em sites de busca, informações desencontradas sobre a vida e obra de Leonardo Da Vinci, mas que, comparado às outras realidades dos grupos 1, 2 e 3, o uso da tecnologia, no presente grupo, não foi considerada satisfatória. Valente (2005) afirma que, se o estudante não tem um objetivo durante a navegação na internet, ele ficará perdido e a ideia de navegação o mantém ocupado por um longo período de tempo e que muito pouco poderá ser realizado em termos de compreensão dos tópicos visitados em conhecimento.

Reforça-se, ainda, a contribuição do uso da tecnologia “rede social”. Os estudantes, durante todo o tempo de realização do Projeto Léo, potencializaram as formas de comunicação para estudos, organização de encontros e discussão de termos por meio da criação de um grupo fechado⁴. Moraes, Silva e Pereira (2010) afirmam que, para que a escola possa auxiliar os alunos em caminhos que os conduzam ao autoconhecimento, é preciso valorizar o trabalho desenvolvido por professores e profissionais que articulam o uso de tecnologias em ambientes de aprendizagem da forma estritamente pedagógica e não técnica. Foi possível perceber tal fenômeno no desenvolvimento do projeto, pois, quando foram analisados os registros de como as tecnologias de informação e comunicação foram incorporadas no momento inicial e de como sua utilização foi redirecionada para formas mais apropriadas, por meio da intervenção do professor e dos tutores, constataram-se diferenças relevantes de comportamento dos participantes.

Portanto, as ações realizadas durante o Projeto Léo contribuíram, de forma indireta, para a integração das tecnologias nas atividades de estudo dos participantes e isso tem potencial para sua incorporação, também, em outras

⁴ Mais informações disponíveis no endereço:
<https://www.facebook.com/groups/394897240601825/?fref=ts>.

atividades escolares rotineiras. É o que Sampaio e Coutinho (2012) defendem sobre a integração da tecnologia na sala de aula. O ambiente escolar exige uma correlação entre o conteúdo, a pedagogia, a tecnologia e o contexto da aula, segundo o referencial teórico proposto por Mishra e Koehler (2006), denominado de TPACK.

5.2 Aproximações conceituais com a pedagogia de projetos

Para a compreensão das aproximações conceituais, foram analisados os dados obtidos, durante o trabalho em grupo, desde a etapa de elaboração dos projetos individuais até o momento de culminância. Essa que consistiu na apresentação pública, para os alunos e professores da escola básica que sediou o Projeto Léo, dos produtos obtidos pela realização dos projetos dos grupos.

Os grupos foram orientados para que trabalhassem em uma dinâmica de iniciação científica, elaborando, realizando e avaliando projetos que incorporassem a temática geral proposta no Projeto Léo. A dinâmica de pesquisa dos grupos e as impressões dos tutores serão exploradas como base para demonstração das aproximações conceituais com a pedagogia de projetos. Destacam-se, a seguir, momentos relevantes da ação de cada grupo seguidos das análises conceituais. Para tal, foram utilizados os registros dos diários de bordo dos grupos, que foram constituídos pela seguinte sequência de dados: data, ata da reunião, relatos das discussões e assinatura dos integrantes dos grupos. Foram escritos pelos alunos tutores de cada grupo por orientação da coordenação do Projeto Léo. Os tutores dos grupos são nomeados como tutor A5 – grupo 1, tutor A10 – grupo 2, tutor A15 – grupo 3 e tutora A20 – grupo 4.

Além dos diários dos grupos, analisou-se, também, o relato produzido por cada tutor e denominado de “Diário Final”, com as principais impressões desses participantes sobre a realização do projeto. As reflexões da pesquisadora

sobre esses dados foram intercaladas com os trechos dos diários e imagens ilustrativas do desenrolar das ações. Os trechos destacados foram analisados segundo a categorização de Bardin (2010) orientada pela “estrutura organizativa do grupo para realizar o estudo do Projeto”, sugerido por Hernández e Ventura (1998, p. 119), o que permite uma percepção evolutiva dos acontecimentos e ações.

Tal análise é apresentada a seguir, organizada segundo a seguinte estrutura: a escolha do projeto, início do trabalho, a organização do trabalho para a realização do projeto, desenvolvimento do trabalho, os conteúdos trabalhados no projeto e a avaliação do projeto.

5.2.1 A escolha do projeto

A definição do tema, ou a escolha do projeto, são defendidas por Hernández e Ventura (1998) que descrevem a importância da escolha do tema considerando um índice que especifica os aspectos que serão trabalhados no projeto. Em projetos menores, o que no caso se aplica àqueles que os grupos elaboraram, a definição do tema é realizada coletivamente. Hernández e Ventura (1998) afirmam, ainda, que estabelecer um índice contribui para o desenvolvimento, planejamento de tempo e para as atividades a serem realizadas, no sentido global do projeto.

A escolha do projeto dos grupos gerou discussões entre os integrantes da equipe, pesquisas com o livro disponibilizado (Figura 3) pela coordenação do Projeto Léo e busca por informações relativas ao tema na internet, conforme se observa, por exemplo, no trecho do diário de bordo do tutor A5: “*Pesquisamos sobre alguns temas para o projeto: braço mecânico, parafuso voador, planador, projeto criatividade – olhar no youtube*”. Esse relato demonstra possíveis temas de interesse do grupo e como o tutor interagiu com ele durante o processo de

escolha. As Figuras 3, 4, 5 e 6 ilustram momentos de reunião para discussão do tema que nortearia o trabalho dos grupos.



Figura 3 Grupo de estudantes consultando o material disponibilizado



Figura 4 Tutor A5 em reunião com a equipe no processo de pesquisa sobre o tema do projeto



Figura 5 Grupo reunido em debate sob orientação do professor da escola básica que participou do projeto



Figura 6 Grupos reunidos sob orientação de um universitário, estudante de engenharia e participante do projeto

Nesta etapa de escolha de temas e organização inicial do projeto, a maioria dos grupos apresentou responsabilidade e organização para um bom desenvolvimento, planejamento de tempo e das atividades realizadas. As Figuras de 3 a 6 ilustram esses momentos que se deram por meio de reuniões para estudos, pesquisas nos livros disponibilizados e em outras fontes. Destaca-se que, principalmente, os grupos 1, 2 e 3 apresentaram um bom desenvolvimento e planejamento de tempo na escolha do projeto, o que caracteriza uma aproximação conceitual com a pedagogia de projetos. Em contrapartida, o grupo 4 não apresentou a mesma dinâmica de trabalho para a pesquisa e a definição do tema, uma vez que aconteceu troca de estudante no grupo, escolha de um novo projeto e, principalmente, a falta de participação efetiva nas etapas iniciais do projeto. O relato da tutora A20, presente no trecho do diário final, reforça essa percepção: *O primeiro projeto do meu grupo foi um avião, já estávamos com a teoria, mas aconteceu que um integrante mudou de escola, aí tivemos que estudar um outro projeto. Depois foi a bobina de tesla [...] Nesta época já estávamos desanimados, a falta de participação do meu grupo me incomodava*

bastante. No meio de várias pesquisas achei a ideia da ponte sem amarras, mostrei para o meu grupo e todos concordaram.”

Portanto, o grupo 4 não apresentou o mesmo desempenho em relação aos outros grupos, o que denota certo afastamento conceitual da pedagogia de projetos na escolha do projeto. Contudo, pela falta de participação dos colegas no início do Projeto Léo, a tutora A20 apresentou uma postura pró-ativa com pesquisas e motivação frente aos colegas, delimitando a temática de estudo, ponte sem amarras, para que desenvolvessem o trabalho junto com as outras equipes e, conseqüentemente, uma motivação para a continuidade do grupo 4.

Concluído o processo de investigação do tema e estruturação dos grupos foram os grupos 1, 2 e 3 que definiram, dentro do tempo planejado, seus temas e nomes de equipes. O grupo 1 foi denominado “Ulisses”, com a proposta de construção de um barco e um parafuso aéreo, baseados nos esquemas e desenhos de Leonardo Da Vinci. O grupo 2, “Olimpo”, apresentou como enfoque temático a época de guerras e lutas medievais e escolheram produzir uma catapulta projetada por Da Vinci. O grupo 3, chamado “AeroVinci”, teve como objetivo a construção de quatro protótipos, representando os modelos aéreos elaborados por Da Vinci. Planejaram, também, a contextualização desses modelos com a história de aviação.

Já o grupo 4, que demorou a se organizar na fase de investigação sobre o tema, propôs, inicialmente, trabalhar com uma bobina de tesla. Depois, abandonou a proposta inicial e se rebatizou de “VinciBridge” com a proposta de construção de uma ponte sem amarras, com base em um projeto original de Da Vinci. A mudança se deu depois de diálogos com a coordenação geral do Projeto Léo. Houve preocupação com a segurança dos estudantes ao trabalharem com a bobina de tesla, o que gerou a orientação para mudança no tema.

Hernandez e Ventura (1998) reconhecem que um problema de estudo requer um conjunto de decisões que orientam o sentido da investigação

envolvida no projeto. Essa vertente corrobora o que ocorreu com o grupo 4, pois não foram apenas as decisões do grupo que prevaleceram. Ao processo decisório inicial se juntaram outras decisões e orientações que alteraram o sentido do trabalho investigativo e de ação, como a postura pró-ativa da tutora A20 e orientações pontuais do professor da escola pública.

5.2.2 Início do trabalho

Tal como estabelecem Hernández e Ventura (1998), uma vez decidido o projeto, estabelece-se a fase de organização do trabalho para poder desenvolvê-lo e, para tal, é necessário se estabelecer um nexo condutor, termo definido por Hernández e Ventura (1998) como uma motivação inicial para se começar a trabalhar. Essa motivação foi reforçada pela 1ª FEAULT (feira de automação) que ocorreu em abril de 2013 e foi promovida pelo departamento de engenharia e automação da UFLA. Foi uma oportunidade que conduziu os participantes do Projeto Léo para as vivências e experiências de outros estudantes com o trabalho em equipe, assim como ofereceu exemplos de trabalhos das equipes de robótica da universidade.

Larrosa-Bondía (2002) apresenta um significado para palavra experiência, que vem do latim *experiri*, provar (experimental) e que se relaciona com a participação dos grupos na FEAULT. Segundo Larrosa-Bondía (2002), a experiência é um encontro ou uma relação com algo que se experimenta, que se prova. A 1ª FEAULT foi um momento de experiência vivida para os estudantes da escola pública que relacionaram a área de robótica apresentada no evento como um fator motivador adicional para os protótipos que seriam construídos em seus projetos.



Figura 7 Estudantes do Projeto visitando os estandes da 1ª FEAULT

A Figura 7 representa o momento de troca de experiências dos estudantes da escola pública com os estudantes da universidade. Nas gravações realizadas, durante a participação na FEAULT, é possível observar conversas interessantes entre os estudantes das duas instituições educacionais, em que os estudantes da escola pública estavam curiosos e interessados pela experiência dos graduandos na universidade e como os mesmos participavam das equipes de robótica.

Um segundo momento de experiência vivida, que reforçou a motivação dos grupos, deu-se em maio de 2013, quando os alunos participantes do Projeto Léo visitaram o laboratório Pterodatilo Aerodesign⁵. Nessa visita, os alunos conheceram um pouco mais sobre a construção, formas de uso e aplicações sobre os protótipos construídos no laboratório. Os alunos interagiram com um graduando que dialogou com eles sanando dúvidas e algumas curiosidades sobre o curso de engenharia e automação. A Figura 8 ilustra esse momento de interação.

⁵ Equipe do departamento de engenharia e automação da Universidade Federal de Lavras direcionada ao estudo e construção de veículos aéreos não tripulados ou drones.



Figura 8 Estudantes do Projeto Léó em visita ao laboratório

Fonte: Gravação da visita ao laboratório.

Portanto, o início das atividades em cada grupo de trabalho tem identidade com a proposta metodológica de Hernández e Ventura (1998), uma vez que os estudantes se motivaram com base nas experiências vividas na universidade e se organizaram para a próxima etapa dos grupos, que corresponde a “A organização do trabalho para a realização do projeto” que será discutida no próximo tópico.

5.2.3 A organização do trabalho para a realização do projeto

Esta etapa metodológica caracterizou-se pelo recebimento dos materiais da coordenação do Projeto Léó, preparação e construção dos protótipos. Os grupos se organizaram, por meio de divisão de tarefas e essa organização foi registrada na forma de relatos nos diários de bordo. Por meio desses registros é possível analisar como se deu o trabalho.

O grupo 1 apresentou uma dinâmica, considerada eficiente, na divisão de tarefas entre os integrantes dos grupo. Foram realizadas várias reuniões e o

registro delas, no diário final, ilustra o comportamento do grupo. O trecho, a seguir, extraído do diário, apresenta a organização de uma lista de materiais para o projeto e, também, como foram utilizados para construir peças as quais são partes do produto que é objetivo do projeto: *“Utilização das peças para o barco na prática: cola, palito de picolé, papel quadriculado entre outros. Foram construídas quatro peças que servirão de sustentação para o barco. Observação: O grupo vem se dedicando ao projeto cada dia mais”*. Na Figura 9 ilustra-se a produção do grupo, com a união das peças citadas no trecho destacado.



Figura 9 Base do barco no início da construção

Assim como o grupo 1, o 2 apresentou uma boa divisão de tarefas, organização de momentos de estudos e elaboração do projeto. Esse aconteceu de maneira satisfatória conforme as análises das filmagens. Observou-se a interação do grupo, a construção do protótipo em tempo hábil, a divisão das tarefas entre os integrantes da equipe como a medição do castelo para a construção em isopor, conforme a Figura 10.

Hernández (2007) reforça que um planejamento motivador para o aluno contribui para um envolvimento no processo ensino-aprendizagem. A catapulta, o projeto da equipe, teve algumas modificações na montagem, parte do projeto que era de madeira deveria dobrar para apresentar o efeito de lançamento. Contudo, a madeira não resistiu à força aplicada na fase de testes e o grupo precisou encontrar uma adaptação para que a catapulta apresentasse o seu objetivo, o lançamento de uma “bola” no castelo construído. O tutor A10 apresentou um planejamento motivador diante da quebra da madeira: contou com a ajuda de seu pai, para a adaptação do trabalho, colocando fibra de vidro no lugar da madeira quebrada. Essa conduta contribuiu para a aprendizagem do tutor e, conseqüentemente, para a motivação da equipe na adaptação do projeto.

A fase de elaboração do projeto, sua posterior adaptação e a participação de todos os alunos encontram-se no trecho do diário final do grupo. *“Pegamos a catapulta na marcenaria e fomos fazer um teste, mas ela quebrou a madeira que seria para dobrar quando colocamos muita força da corda sobre ele. O meu pai (do tutor) ajudou no conserto da catapulta, medimos e fizemos duas tiras de fibra que ficaram exatamente iguais. E continuamos com a pintura do castelo. Todos compareceram à reunião.”*

Na Figura 11 apresenta-se o projeto na fase de teste, após a adaptação com a fibra de vidro em que o tutor demonstra o funcionamento da mesma pelo diálogo registrado no áudio da gravação.

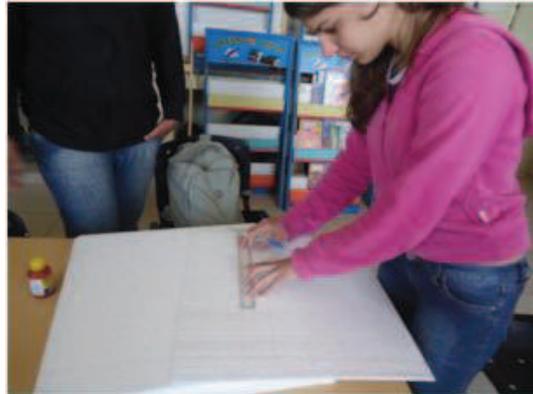


Figura 10 Medição para a construção do castelo



Figura 11 Catapulta após modificações

A dinâmica de trabalho e as reuniões do grupo 3 eram organizadas, contavam com a assistência direta do tutor A15 e o grupo em si sempre se mostrava disposto a cooperar e a aprender no trabalho em equipe. As reuniões aconteciam regularmente, com a presença da maioria dos participantes e os estudantes iniciaram a montagem dos protótipos em tempo hábil, em isopor, conforme a Figura 12.



Figura 12 Tutor A15 com o protótipo do avião em isopor

A entrevista com os tutores, também, trouxe elementos acerca das possíveis dificuldades que poderiam surgir no desenvolvimento do trabalho. O tutor A15 comentou sobre a dificuldade de reunir todos os integrantes da equipe no grupo de estudo. Confirma-se tal afirmativa pelas análises das gravações, onde foi possível observar que nem todos os integrantes do grupo compareciam às reuniões e que o tutor A15 soube lidar com essa dificuldade, programando-se com a maioria dos colegas para que o projeto fosse executado dentro do prazo estabelecido pela coordenação do Projeto Léó.

A tutora do grupo 4 (VinciBrigde), A20, relatou, durante a entrevista, que algumas habilidades poderiam contribuir para o projeto do seu grupo como *“a procura de informações, como se informar e realizar a pesquisa no seu grupo”*. Conforme exposto no item 5.2.1 deste relatório, o grupo 4 enfrentou dificuldades para a escolha do projeto. A tutora A20 contribuiu, significativamente, para a busca de informações em diferentes meios de comunicação para a organização do trabalho e, conseqüentemente, para a construção do projeto, ponte sem amarra. A tutora repassava para os colegas do grupo e mostrava-lhes qual o site, medidas e como construir o projeto escolhido,

ou seja, uma forma de organização que motivou os colegas para a continuidade do projeto.

Portanto, considerando o pouco tempo de construção do projeto, a tutora A20 apresentou uma liderança frente ao seu grupo para a organização e construção. Essa postura foi o diferencial para que o grupo 4 seguisse com as atividades em tempo hábil. Os trechos do seu diário final retratam as atividades do seu grupo perto da culminância uma vez que a elaboração do projeto concentrou-se na época final do Projeto Léo: *“Compra da madeira. Pesquisa sobre a teoria da ponte. Visualização de imagens da ponte construída”*.

Perto do encerramento do Projeto Léo, o grupo 4 apresentou alguns contratemplos com a madeira, com o corte errado realizado pelo marceneiro, o que dificultou a construção do projeto, ponte sem amarras. Frente a essa dificuldade, a tutora se surpreendeu com o envolvimento do grupo uma vez que todos os participantes se mobilizaram para os ajustes das medidas das madeiras, conforme trecho do diário final: *“Cheguei a pensar que não tinha mais saída para o nosso grupo, mas até que, em um domingo, todos do meu grupo foram para minha casa consertar a madeira. Eu fiquei muito surpresa e eles levaram serrote, serrinha, talhadeiras e começaram o conserto”* Logo após os ajustes de medidas e construção da ponte, o grupo 4 iniciou os ensaios, para compensar o tempo perdido, como exposto no trecho: *“Nas semanas que antecederem a culminância faremos reuniões todos os dias”* promovendo uma união da equipe conforme as gravações do grupo. A Figura 13 retrata um dos momentos de ensaio.



Figura 13 Ensaio do grupo 4 para culminância

Dessa forma, percebeu-se com os dados disponibilizados uma dinamização das atividades do grupo 4 e uma execução do projeto de acordo com o cronograma estabelecido pela coordenação do Projeto Léo. Logo, os grupos de trabalho do Projeto Léo alcançaram uma organização para que cada projeto fosse construído e apresentado em tempo hábil, uma aproximação conceitual com a pedagogia de projetos. Repassamos, então, à próxima etapa da estrutura metodológica, desenvolvimento do trabalho, que apresenta a observação estruturada frente ao Projeto Léo.

5.2.4 Desenvolvimento do trabalho

Segundo Hernández e Ventura (1998), à medida que se vai obtendo informações no projeto de trabalho, analisa-se, tornando a informação significativa com a possibilidade de que os alunos aprendam a estabelecer relações no momento de tratar as informações no projeto. Em virtude dessa premissa, as análises deste tópico utilizam como base documental as informações da observação estruturada, realizada sobre os aspectos Atitudes e

Aprendizagem de conteúdos durante a realização do Projeto Léo. Essas informações, que são resumos de dados obtidos, por meio de escalas qualitativas Likert (Anexo 1), foram tratadas e organizadas em gráficos da observação dos grupos. Essa forma de análise, com base na observação estruturada, está de acordo com Vianna (2003), ao afirmar que o observador seleciona, previamente, qual o seu centro da atenção em relação ao grupo de estudantes e quais aspectos a enfatizar de acordo com os objetivos da pesquisa.

Conforme se verifica na Figura 14, os grupos apresentaram trajetórias diferentes em termos de atitudes ao longo do Projeto Léo. O grupo 4, por exemplo, apresentava, no início do Projeto, certa apatia e desinteresse pelas atividades desenvolvidas. Essa atitude, representada pela pontuação baixa no gráfico da Figura 14, foi confirmada quando assistimos às gravações das reuniões de grupo. As gravações confirmaram, também, uma participação reservada, discreta, porém ativa, que foi evoluindo no decorrer do projeto. É interessante perceber que o grupo 4 apresentou evolução contínua de atitudes positivas em relação ao projeto e às tarefas e culminou com pontuação máxima. Ao lado disso, foi o grupo que recebeu, na culminância, a avaliação de melhor projeto.

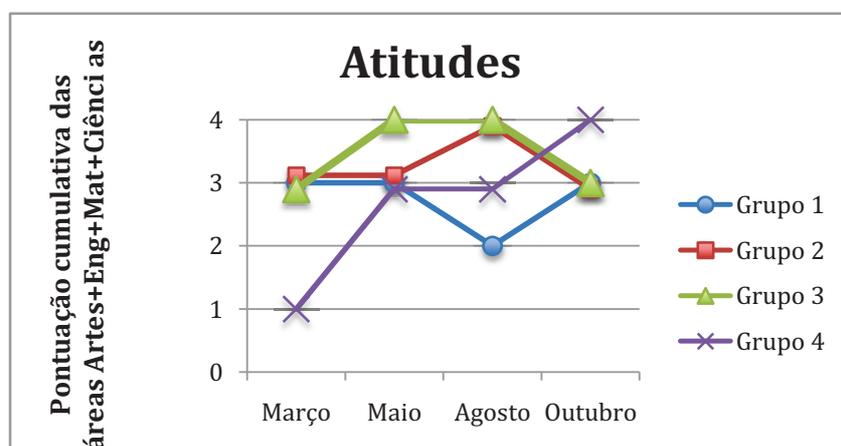


Figura 14 Gráfico de atitudes observadas nos grupos

Na Figura 15 do gráfico, referente à aprendizagem de conteúdos dos grupos, observa-se, também, uma trajetória geral de melhoria, quando são analisados os resultados computados, com base na média das quatro grandes áreas abordadas no Projeto Léó.

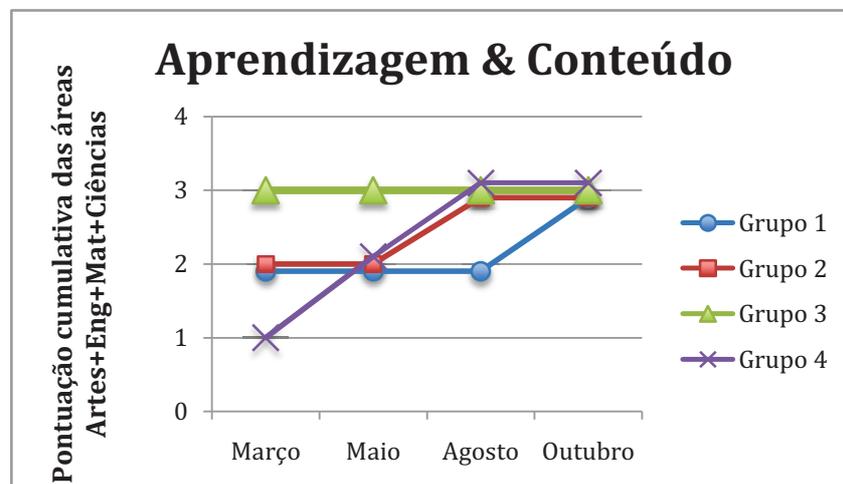


Figura 15 Gráfico de aprendizagem de conteúdos observada nos grupos

Observa-se que os escores de aprendizagem de conteúdos se mantiveram em níveis de intermediário a elevados para a maioria dos participantes nos quatro momentos de observação. Mais uma vez, a trajetória diferenciada foi do Grupo 4. Pelo gráfico confirmam-se os relatos de dificuldades apresentados na fase inicial desse grupo. Eles demoraram mais que os outros para estabelecer o tema do projeto e para se organizarem. Entretanto, depois do momento inicial de indecisões, quando as atitudes se tornaram mais positivas e os estudantes mais comprometidos com os objetivos do grupo, entraram em trajetória crescente de aprendizados que os levou a apresentar o produto final avaliado como o melhor dos projetos. Ao observar as gravações, verifica-se que a evolução na aprendizagem de conteúdos é compatível com o que está presente na representação gráfica da Figura 15.

Ao analisar o conjunto das informações e gravações dos grupos, confirmou-se o que Prado (2005) preconiza em relação à contribuição de um projeto para as atividades escolares rotineiras. Segundo Prado (2005), existem três aspectos fundamentais quando se trabalha com projetos: as possibilidades de

desenvolvimento de seus alunos; as dinâmicas sociais do contexto em que se atua e as possibilidades da mediação pedagógica. No caso, considerou-se que o estabelecimento de relações interpessoais entre os alunos e as respectivas dinâmicas sociais contribuiu para as manifestações de aprendizado observadas e considera-se que, como estudantes, levarão tais ganhos para o dia a dia escolar.

No geral, a percepção é de que os participantes se mantiveram unidos e participativos, com raras exceções. Percebe-se, por exemplo, que a aluna A7, do grupo 2, sempre teve um bom desempenho no grupo e isso se traduziu em pontuação alta nos itens “colabora na produção do grupo”, “incentiva o grupo”, “responsável no trabalho em grupo”. Esse tipo de comportamento positivo se refletiu no grupo, como, por exemplo, no caso do aluno A6 que, nas primeiras observações, apresentava pontuação mediana (2 - algumas vezes) para suas atitudes e depois evoluiu para pontuações altas, mantendo-se produtivo e solícito nas atividades do grupo. Na observação final, esse aluno já apresentava uma melhora significativa, com o pontuação 3 (frequentemente) nos itens como “incentiva o grupo”, “enfrenta as dificuldades sem desanimar”.

5.2.5 Os conteúdos trabalhados no projeto

Sobre a relação dos conteúdos com o tema de cada grupo, Prado (2005) afirma que a pedagogia de projetos deve permitir que o aluno aprenda fazendo e reconheça a própria autoria naquilo que produz, por meio de questões de investigação que lhes impulsionam a contextualizar os conceitos já conhecidos e descobrir outros que emergem durante o desenvolvimento do projeto. Isso foi observado em várias situações durante o trabalho dos grupos. Destacaremos algumas delas para ilustrar o fenômeno e sua aproximação com esse aspecto da pedagogia de projetos.

O tutor A5 (do grupo 1) informou, durante a entrevista inicial, sobre as suas possíveis habilidades que poderiam contribuir para o projeto, considerando as quatro grandes áreas, que contribuiria na montagem do trabalho, explicação e na área de artes. Durante a execução do projeto, o tutor demonstrou um grande interesse e participação em seu grupo, buscando as informações e contribuindo para a construção efetiva do projeto, dentro das quatro áreas. Tal fato foi confirmado, quando em sua resposta na primeira pergunta da entrevista final, de quais habilidades contribuíram para o projeto do seu grupo. O tutor A5 respondeu: *“Foi a área de engenharia, as ideias, as atividades e o meu desempenho neste projeto.”* Nessa resposta, o tutor já relaciona corretamente as suas habilidades mencionadas anteriormente como “montagem”, com a área de engenharia.

O mesmo tutor (A5), quando questionado, na entrevista inicial, sobre as possíveis dificuldades que poderiam surgir no futuro trabalho, respondeu que seria a matemática: cálculos e as medidas. Sua percepção inicial não se confirmou, pois, quando foram analisadas as gravações e o diário dos trabalhos em grupo, observou-se que o tutor se empenhou nas atividades de cálculo, realizando-as com êxito e auxiliando os participantes a calcularem também. Na Figura 16 ilustra-se um trecho da gravação onde é possível observar esquemas com medidas e um molde em escala, indicando utilização de cálculos na construção da maquete do barco. Reforçando esta percepção advinda das observações, a resposta do tutor na entrevista final aponta que *“não foram tantas as dificuldades, algumas para a pesquisa e, em certos momentos, sem ajuda de um professor da matéria. Enfrentamos essas dificuldades e deu tudo certo”*.

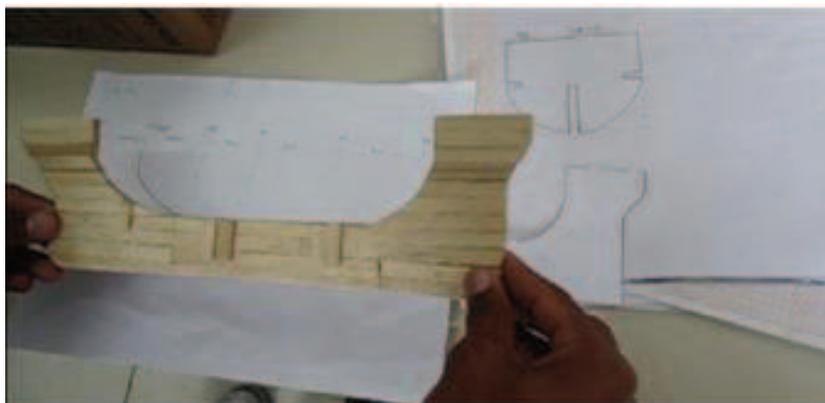


Figura 16 Partes do barco com medidas ao fundo

A relação dos conteúdos com o tema, também, foi verificada em vários relatos dos participantes do Projeto Léo como trechos dos diários a seguir. A aluna A7, do grupo 2 relatou: *“Hoje o nosso grupo está discutindo sobre o livro de Leonardo da Vinci, sobre suas obras e como era o estudo da sua época. Falávamos sobre Matemática e Astronomia, na época de Leonardo e pensando como era difícil os estudos naquela época. Hoje, juntos com a tecnologia podemos estudar, criar e naquela época não era tão fácil. Mesmo assim ele conseguia criar e montar grandes obras”*.

Esse trecho da aluna A7 apresenta uma reflexão interessante sobre as condições de estudo hoje em contraponto ao contexto vivido pelo Leonardo Da Vinci em sua época e isso está de acordo com o que Prado (2005) preconiza sobre o aprender-fazendo e sobre as relações que se estabelecem entre conceitos aprendidos e o contexto de execução do projeto. Também, relaciona-se com a evolução retratada na Figura 15, Gráfico de Aprendizagem de Conteúdo, no item específico: *“Reconhecer a presença de alguns elementos do passado no presente com projeção histórica, identificando a participação de sujeitos, obras e acontecimentos de outros tempos na dinâmica de vida atual”*.

Moraes, Silva e Pereira (2010) afirmam que os educadores devem substituir urgentemente as metodologias que privilegiam apenas a transmissão e repetição de conteúdos e saberes, por outras, que envolvam práticas pedagógicas voltadas para as atividades intelectuais: leitura, reflexão, criatividade aliada à participação coletiva, uso de textos, vídeos, sons e imagens, que oportunizam aos alunos a realização de atividades de comunicação, reformulação, modificação, associação e adição de novas ideias, interpretação e atribuição de significados aos conteúdos.

A leitura e reflexão bastante trabalhadas durante todo o projeto apresentou como resultado uma aproximação conceitual com a pedagogia de projetos. O trecho do diário do grupo 2 evidencia isso: *“Assistimos a um vídeo sobre a catapulta que iremos fazer. O bolsista deu algumas explicações sobre como relacionar a catapulta com as matérias envolvidas. E decidimos mudar o nome do nosso grupo de TecnoWhats para Olimpo. O tema do nosso grupo será sobre a Guerra e as disciplinas: Engenharia – montagem da catapulta; Ciências da Natureza – semelhança com os animais (vídeo); Arte – obras relacionadas com a guerra (pesquisar no livro), obs: Leonardo não era a favor da guerra; Matemática – formas relacionadas à catapulta.”*

O relato relaciona as quatro grandes áreas preconizadas pelo Projeto Léo. O projeto desenvolvido pelo grupo 2 conseguiu relacioná-las com enfoques diferentes na catapulta desenvolvida e com base em um processo de pesquisa, utilizando de um recurso tecnológico que foi muito usado pelo grupo, o vídeo.

Outra evidência que corrobora as afirmações de Hernández e Ventura (1998) é que o mais importante não é o tema que se trabalha no projeto, mas, sim, as relações que se articulam em torno dele e que permitem ao aluno aprender, ao enfrentar novos problemas e formas de relação. Essa premissa está relacionada ao trabalho do grupo 3. O tutor A15, do grupo 3, respondeu sobre as possíveis habilidades, na primeira pergunta da entrevista inicial, que seriam

“interpretar bem os textos, facilidade para desenho e na montagem do projeto do seu grupo”. Essas habilidades foram verificadas, quando se analisam os vídeos e os desenhos esquemáticos de execução do projeto. O tutor A15 interagiu com facilidade, repassava a informação dos livros com clareza para os outros integrantes do grupo AeroVinci e, conforme exemplificam os esquemas da Figura 17, o grupo conseguiu expressar a habilidade do desenho para os esquemas do seu grupo relacionando as ciências da natureza com a obra de Leonardo Da Vinci.

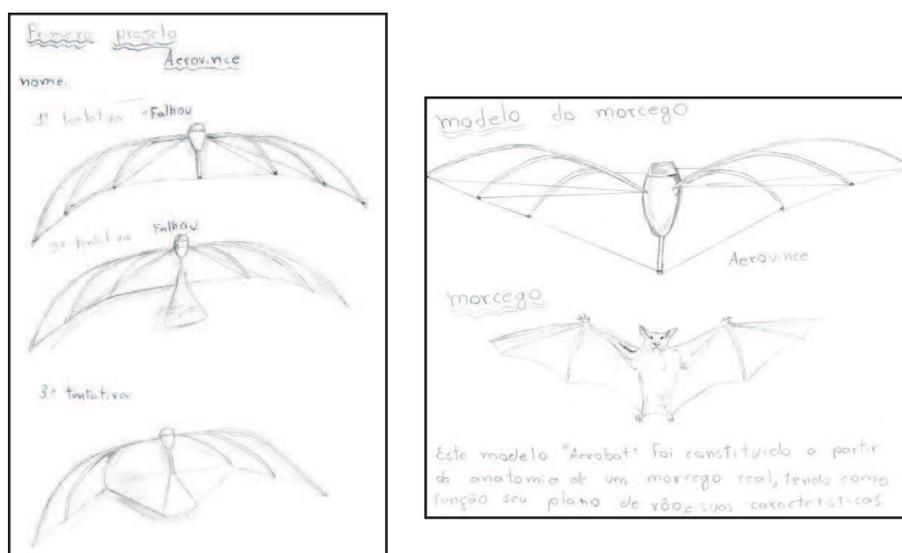


Figura 17 Modelos do morcego elaborado no âmbito do projeto do Grupo 3

Além do desenvolvimento das habilidades de compreensão em leitura e das relacionadas com o desenho, a interação com o grupo, também, favoreceu a superação das dificuldades com a montagem. Na Figura 18 apresenta-se a transformação de um dos modelos iniciais apresentados na Figura 17, em um protótipo para testes, evidenciado com as habilidades relacionadas, o que o tutor chamou de “montagem”.



Figura 18 Morcego do Grupo 3 em fase de montagem

Hernández (2007) destaca que os projetos apontam outra maneira de representar o conhecimento escolar, baseado na interpretação da realidade estabelecida nas relações entre a vida dos alunos, professores e o conhecimento que as disciplinas e outros saberes não disciplinares vão elaborando no aluno. Observamos tal evidência conceitual se materializar no trabalho com os projetos dos grupos, em uma aproximação conceitual clara com a pedagogia de projetos, mesmo considerando que a elaboração do Projeto Leo não levou em conta tal premissa.

5.2.6 A avaliação do projeto

No âmbito do Projeto Léo, a avaliação consistiu na apresentação pública, denominada culminância, dos produtos obtidos na realização dos projetos dos grupos. O evento avaliativo se deu na escola pública que sediou o Projeto Léo. Para tanto, foram elaborados, por uma equipe de especialistas, os critérios de avaliação que buscaram comparar os resultados obtidos com os objetivos preconizados com o projeto. Os critérios foram transformados em itens

mensuráveis por meio de uma escala do tipo Likert. Essa escala contribuiu para que os avaliadores tivessem as seguintes opções de resposta: (4) amplamente apropriado, (3) muito apropriado, (2) apropriado, (1) não é apropriado. Destaca-se que, antes do dia da culminância, o professor da escola repassou os critérios de avaliação para as equipes com o objetivo de esclarecer a postura dos jurados frente aos trabalhos que foram apresentados. O instrumento avaliativo é apresentado na Figura 19.

Projeto Léo – o Robô de Da Vinci: Um projeto Multidisciplinar

Critérios de Avaliação dos Projetos

Encerramento: 22/11/2013 (sexta-feira às 9h)

Grupo Avaliado: _____

Horário Início _____ Término: _____

Legenda: (4) – Amplamente apropriado; (3) – Muito apropriado; (2) – Apropriado; (1) – Pouco apropriado; (0) – Não é apropriado

Critérios	4	3	2	1	0
O projeto utiliza do exemplo de Leonardo Da Vinci nas grandes áreas (Ciência; Nat; Artes; Mat; Eng)					
Os estudantes demonstram motivação em relação ao projeto					
Os estudantes demonstram possível afinidade com curso de engenharia					
O grupo reconhece a presença de elementos do passado no projeto, projetando a sua realidade numa dimensão histórica.					
Os estudantes apresentam as ideias do projeto de maneira coerente, com explicação clara e compreensível.					
O projeto desenvolvido apresenta conceitos de disciplinas escolares (pelo menos 3) contribuindo para o objetivo da multidisciplinaridade					
A forma artística do(s) produto(s) desenvolvido(s) demonstra capacidade e/ou habilidade do grupo					
Existe organização na apresentação do projeto, como limite do tempo, postura dos estudantes e boa exposição do trabalho.					

Avaliador(a): _____

Figura 19 Critérios para avaliação dos produtos desenvolvidos

Fonte: Arquivo da coordenação do Projeto Léo.

A comissão avaliadora foi composta por um professor do departamento de Educação da UFLA, um professor colaborador do departamento de Ciências da Computação da mesma instituição e a especialista da educação básica da escola pública. O momento de apresentação dos produtos dos grupos foi caracterizado como um evento aberto a toda comunidade escolar. As Figuras 20 a 23 ilustram momentos da culminância com a apresentação e a participação efetiva de todos os grupos.



Figura 20 Apresentação do trabalho do grupo 1



Figura 21 Apresentação do trabalho do grupo 2



Figura 22 Apresentação do trabalho do grupo 3



Figura 23 Apresentação do trabalho do grupo 4

Hernández (2007) reporta que a aprendizagem se concebe como uma produção ativa de significados, em relação aos conhecimentos sociais e à própria bagagem do aprendiz, ou seja, que a função da aprendizagem está vinculada ao desenvolvimento da compreensão que se constrói como a extensão das possibilidades dos estudantes diante das questões que são relevantes para a sua vida. Portanto, frente à produção ativa de significados e à bagagem dos

estudantes que participaram do Projeto Léo, a avaliação aproximou-se desse aspecto da pedagogia de projetos. Propiciou, pela apresentação pública, a aproximação das realizações e aprendizados dos alunos com a sua comunidade, compartilhando suas experiências e, ao mesmo tempo, oferecendo oportunidade de trocas críticas em relação aos resultados.

A entrevista final realizada com os tutores corrobora para essa premissa. Nessa entrevista, os tutores comentaram sobre a real contribuição do projeto desenvolvido para sua vivência escolar e pessoal; foram questionados, também, sobre a culminância do Projeto, sua dinâmica e detalhes.

O tutor A5 do grupo 1 comentou que aprovou o dia da culminância, da dinâmica dos jurados, os critérios analisados e a postura de cada jurado em relação ao grupo. Esses incentivaram os integrantes do seu grupo, elogiando o projeto em si. O tutor A10 do grupo 2 reforçou a sua satisfação com o encerramento, a apresentação do trabalho para os jurados e a presença dos visitantes e dos alunos da escola no encerramento. Afirmou que, após a experiência da apresentação, ficará mais tranquilo com apresentações de trabalho na sala de aula, que não ficará tímido e que o Projeto Léo o ajudou a superar essa dificuldade. Os tutores A15 e A20, também, consideraram positiva a realização do evento de culminância. A tutora A20, do grupo 4, afirmou que não esperava que a sua equipe tivesse o projeto como o mais bem avaliado e recebesse uma premiação. Reforçou que o projeto não teve o mesmo tempo que os outros grupos para elaboração, mas que, mesmo assim, o grupo se empenhou para a produção da ponte e preparação de uma apresentação que fosse satisfatória, compensando o tempo perdido com as indecisões e desmotivação inicial.

Destaca-se o fato de que o grupo 4, mesmo com as dificuldades iniciais enfrentadas, conseguiu avaliação paritária em termos qualitativos com os outros grupos e venceu no quesito “Afinidade com o curso de engenharia”. Pelas

análises dos dados mostrou –se que o envolvimento, a motivação e a criatividade dos participantes, na reta final do Projeto Léo, foi determinante para o resultado. Prado (2005, p. 16) destaca que “um projeto não pode ser concebido como uma camisa de força, pois existem momentos em que outras estratégias pedagógicas precisam ser colocadas em ação para que os alunos possam aprender determinados conceitos”. A trajetória do grupo 4 corrobora tal perspectiva de abordagem dos projetos.

O grupo 4 superou as dificuldades, criando estratégias como a escolha de um tema mais acessível, em termos de elaboração e execução em curto espaço de tempo, mas que cumpria todos os requisitos e objetivos estabelecidos. A tutora A20 escreveu, sobre o dia da culminância, no seu diário final: *“A apresentação dos grupos foi muito legal, eu não esperava o empenho de todos, eu não esperava que o meu grupo tivesse ganhado. Meu trabalho foi muito simples, mas teve o empenho de todos. Adorei o projeto apesar de todas as dificuldades que enfrentei e, também, gostaria que continuasse em 2014.”*

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar “O Projeto Léo, O Robô de Da Vinci – Um Projeto Multidisciplinar” como pesquisadora do programa do mestrado profissional em educação foi um grande enriquecimento pessoal e profissional. Todos os dados disponibilizados contribuíram para a rotina de pesquisa, e trabalhar com eles melhorou minha atenção e a prática como pesquisadora. Foi preciso retomar estudos de Metodologia da Pesquisa, confrontar informações e observações com a literatura de forma a se obter uma interpretação adequada dos dados que emergiram de um contexto de experiência escolar, de vários estudantes e de um professor da escola básica. É por meio desta pesquisa que analisei momentos de experiências que agregaram à minha formação docente, permitindo um novo olhar para o uso da tecnologia educacional, por meio da pedagogia de projetos.

Foi possível compreender as vivências dos estudantes, com base em seus relatos nos diários de bordo e entrevistas, as impressões, angústias e as expectativas de um projeto de extensão universitária no cotidiano de uma escola pública. As imagens e os vídeos, assim como o grupo da rede social Facebook, acrescentaram e oportunizaram uma análise detalhada e voltada para os objetivos desta pesquisa.

Os encontros com o coordenador do Projeto Léo contribuíram, significativamente, para a compreensão da realidade e o contexto vivenciado do projeto na escola pública, pois foram várias as conversas e impressões do coordenador que nortearam e trouxeram maior precisão para as análises realizadas.

A dinâmica de estudos, para descrever e analisar o Projeto Léo, foi um desafio interessante e enriquecedor para a minha prática como professora da rede municipal de ensino. Foram dias de muitos estudos, organização com os

dados coletados e, principalmente, a percepção de que os estudantes estavam aprendendo no e com o Projeto Léo.

Ao retomar o objetivo geral deste trabalho, considero ter evidenciado a concretude de contribuições decorrentes da integração de tecnologia educacional nas atividades escolares dos estudantes participantes do Projeto Léo. Evidenciou-se que são significativas e reforçam os estudos presentes na revisão bibliográfica realizada. Observou-se o uso efetivo de diversos tipos de tecnologia para estudar em função do Projeto Léo e, também, no dia a dia do estudante. Vários alunos perceberam a importância de uma pesquisa direcionada utilizando uma tecnologia educacional compatível e orientada pelo professor.

O objetivo específico de reunir elementos conceituais e de aplicação, no ensino médio, da pedagogia de projetos com utilização de tecnologia educacional, foi alcançado uma vez que se verificou uma integração da tecnologia educacional no ambiente escolar, principalmente, em relação às informações evidenciadas no tópico 5.1 e quando se verificou que os estudantes utilizaram de roteiros, ou índices de pesquisa, como proposto na literatura da pedagogia de projetos e, ainda, quando realizaram, efetivamente, a pesquisa por meio do computador, dos sites de busca e da rede social facebook como precursores para construção de conhecimentos.

O objetivo específico de descrever “O Projeto Léo, O Robô de Da Vinci – Um Projeto Multidisciplinar”, em sua estrutura metodológica, foi atendido no capítulo 3. Um projeto, que foi viabilizado pela parceria entre professores de vários departamentos da Universidade Federal de Lavras, como projeto de extensão e que foi executado em uma escola pública durante o ano de 2013. Conforme as análises realizadas, o Projeto Léo apresentou uma estrutura que corresponde ao edital que o originou, Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia. Várias foram as estratégias, utilizadas no projeto, para a aplicação do mesmo na escola pública, porém o que se estabeleceu como maior

fator motivador foi a utilização da figura de Leonardo da Vinci como um engenheiro multidisciplinar, bem como o material didático de suporte disponibilizado para os participantes.

Considera-se que o Projeto Léo pode ser aplicado novamente e sua abrangência ampliada para outras escolas públicas ou particulares que atendam alunos do ensino médio, visto que ele atingiu o objetivo geral: utilizar o exemplo de Leonardo Da Vinci como base para a motivação de jovens interessados em ingressar na universidade na área das ciências exatas. Os vídeos e as entrevistas apresentaram relatos que confirmaram o interesse dos alunos pela área de engenharia e pelos projetos que foram construídos.

A escolha de cinco tutores para cada equipe foi uma interessante estratégia pedagógica utilizada no Projeto Léo. Os tutores A5, A10, A15 e A20 foram primordiais para uma boa condução dos trabalhos, motivando os colegas, exercendo a liderança e, principalmente, aprendendo com as adversidades que apareceram em cada grupo de estudo. Destaca-se que a iniciativa de compartilhar as experiências dos estudantes universitários com os estudantes da escola pública foi um motivador adicional para o desenvolvimento dos projetos.

A análise de um projeto complexo com base em registros documentais e audiovisuais é de difícil realização. As dificuldades mais relevantes foram: a qualidade dos vídeos e impossibilidade de interagir diretamente com os participantes para dialogar sobre pontos específicos. Os vídeos disponibilizados são de vários momentos de execução do projeto na escola pública, alguns não apresentaram qualidade suficiente para uma boa interpretação do contexto. Os audiovisuais das entrevistas permitiram uma boa compreensão da realidade, porém, foi perceptível nas imagens que alguns alunos ficaram receosos e inseguros em fornecer detalhes dos seus projetos de trabalho. Outra dificuldade observada foi em relação à parceria com a escola pública. Verificou-se que, em certos momentos dos vídeos, nos relatos e imagens, não existia uma relação

produtiva e eficaz para a realização de certos trâmites burocráticos que existem em toda ação entre instituições públicas. Exemplos relevantes foram a elaboração do termo de autorização de uso de imagem no início do projeto, a definição de datas importantes para a execução do Projeto Léo e a autorização por parte da direção para o encerramento comemorativo das atividades. A realização de um projeto demanda organização e cooperação entre todas as esferas envolvidas, principalmente, em ações pontuais. Portanto, recomenda-se, no caso de uma nova demanda, um maior diálogo entre a coordenação do Projeto Léo e a direção escolar para que exista um desenvolvimento ainda mais significativo e com menos percalços em relação às atividades escolares rotineiras.

Apesar dos dificultadores identificados, os aspectos positivos e contribuições do projeto o credenciam para novas edições, em razão de seu aporte metodológico, estratégias pedagógicas e o grande objetivo da motivação de estudantes para a carreira de engenharia e de ciências exatas. A execução do Projeto Léo, no ano de 2013, apresentou resultados significativos para os participantes. Além do aspecto educacional, o Projeto Léo contribuiu, significativamente, para o aspecto pessoal desses alunos que se motivaram, superaram a timidez e se identificaram com o trabalho em grupo, durante o desenvolvimento do projeto, ou seja, uma contribuição para a autoestima desses estudantes da escola pública.

Ressalta-se, ainda, a participação e cooperação expressiva da família dos estudantes durante o Projeto Léo. Foram as contribuições de pais de alunos, durante finais de semana, que contribuíram para algumas adaptações nos projetos das equipes. Alguns pais e familiares também deram orientações para os tutores em como proceder nas situações de liderança. Essa parceria que demonstra a importância do envolvimento familiar na experiência escolar dos

estudantes, o que é ainda mais significativo na realidade da pedagogia de projetos.

As tecnologias, utilizadas durante o Projeto Léo, apresentaram ganhos reais para a rotina de estudo dos estudantes participantes. Verificou-se um incremento no uso do laboratório de informática para as atividades de pesquisa. Os computadores foram bastante utilizados visto que possuíam recursos da internet e eram de fácil acesso para todos os estudantes. As pesquisas direcionadas aconteceram com grande frequência nesse ambiente por meio da supervisão dos tutores e do professor da escola pública.

Ressalto, também, ganhos para o professor participante do Projeto Léo. Percebi que ele adquiriu, durante o ano de 2013, maior comprometimento com as atividades de estudos dos estudantes, pois contribuía, consideravelmente, para a evolução das equipes com orientações precisas e direcionadas, de acordo com as ações previstas no cronograma do Projeto Léo. Foi um envolvimento significativo que certamente agregou ganhos a uma prática docente atuante. Portanto, afirma-se que toda a equipe do Projeto Léo, que atuou na escola pública, aprendeu com as ações planejadas inicialmente pela equipe de coordenação.

Como pesquisadora e professora da rede pública de ensino, aprendi que uma investigação direcionada contribui de forma expressiva para uma boa prática docente. Levo esse aprendizado para a minha realidade escolar, uma vez que passei a trabalhar com recursos tecnológicos, por meio da pedagogia de projetos e busco semear bons exemplos de projetos no meu contexto escolar. Portanto, considero que o delineamento e execução da presente pesquisa podem ser subsídio para avaliação de novas edições de realização do Projeto Léo e, também, outros projetos dessa natureza.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Prática e formação de professores na integração de mídias: prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 38-45. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>. Acesso em: 2 dez. 2013.

ANDRÉ, M. E. D. A.; PASSOS, L. F. Avaliação escolar: desafios e perspectivas. In: _____. **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Cortez, 2001. p. 178-195.

ARCHAMBAULT, L.; CRIPPEN, K. Examining TPaCK among K-12 online distance educators in the United States. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, Waikato, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010. 288 p.

BLIKSTEIN, P.; ZUFFO, M. K. As sereias do ensino eletrônico. In: _____. **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 23-38. Disponível em: <<http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/BliksteinZuffo-MermaidsOfE-Teaching-OnlineEducation.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2012.

BRAGA JÚNIOR, R. A. **Léo, o robô de da Vinci**: um projeto multidisciplinar. Lavras: UFLA, 2012. Projeto de extensão da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Chamada CNPQ/VALE S.A nº 05/2012: forma-engenharia.

BRANCO, M. L. O sentido da educação democrática: revisitando o conceito de experiência educativa em John Dewey. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 599-610, maio/ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Conselho Nacional e Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Chamada CNPq/VALE S.A. N° 05/2012 Forma-Engenharia**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=1081>. Acesso em: 15 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **LDB Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 10 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+): ciências da natureza e suas tecnologias**. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Computador com internet e celular são bens que mais crescem nos lares brasileiros**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/inclusao-digital/noticias-inclusao-digital/25790-computador-com-internet-e-celular-sao-bens-que-mais-crescem-nos-lares-brasileiros>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

CARDOSO, A. M.; AZEVEDO, J. de F.; MARTINS, R. X. Histórico e tendências de aplicação das tecnologias no sistema educacional brasileiro. **Colabor@ - A Revista Digital da CVA-RICESU**, Canoas, v. 8, n. 30, 2013. Disponível em: <<http://pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article/view/252>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

CARVALHO, A. B. Concepções de aprendizagem e o uso da tecnologia na educação a distância: das máquinas de ensinar ao conceito de aprendizagem colaborativa. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORTE E NORDESTE, 1., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2009. p. 1-12.

COUTINHO, C. P. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. **Revista Paidéi@. UNIMES Virtual**, Santos, v. 2, n. 4, jul. 2011. Disponível em: <<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>>. Acesso em: 13 out. 2012.

CYSNEIROS, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa UNIANDES - LIDIE**, Bogotá, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999.

DEWEY, J. **Democracy and education**. New York: Simon & Schuster, 1997. 194 p.

DWYER, T. et al. Desvendando mitos: os computadores e o desempenho no sistema escolar. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 101, p. 1303-1328, 2007.

FAGUNDES, L. Novo paradigma para a educação. In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011**. São Paulo: CGI.br, 2012. p. 47-52.

FERNANDES, A.; MEIRINHOS, M. **A integração curricular das TIC: diagnóstico de uma escola do ensino básico e secundário**. Bragança: Instituto politécnico de Bragança, 2012. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7083/1/ID166.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2012.

FERNANDES, C. C. M. Pedagogia de projetos: um repensar na prática pedagógica docente por meio dos projetos de trabalho na escola. **Diálogos Educacionais em Revista**, Campo Grande, v. 2, n. 1, p. 43-50, 2011.

GREMAUD, A. P. et al. **Avaliação continuada: apropriação e utilização dos resultados**. Juiz de Fora: FADEPE, 2009. 75 p.

GUTIERREZ, S. **Mapeando caminhos de autoria e autonomia: a inserção das tecnologias educacionais informatizadas no trabalho de professores que cooperam em comunidades de pesquisadores.** 2004. 233 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 2007. 152 p.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: Artmed, 1998. 200 p.

JOLY, M. C. R. A.; MARTINS, R. X. **Competências em tecnologias (CoTech): pesquisa em desenvolvimento.** Itatiba: Universidade São Francisco, 2011.

JOLY, M. C. R. A.; MARTINS, R. X. Estudo de validade de uma escala de desempenho em tecnologias para estudantes. **Psicologia Escolar e Educacional**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 11-20, 2006.

JOLY, M. C. R. A.; MARTINS, R. X. Habilidades em tecnologias: avaliação de professores da educação básica brasileira. **Psicologia para América Latina**, São Paulo, n. 13, jul. 2008. Disponível em:
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-350X2008000200012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 1 dez. 2012.

KILPATRICK, W. H. **O método de projeto.** Viseu: Pedago, 2006. 86 p.

KRAUSE, H. T. **Traços da construção da avaliação formativa no currículo do ensino fundamental: a evolução do processo registro.** 2006. 151 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006.

LARROSA-BONDÍA, J. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan./abr. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

LIMA, A. L. D. I. TIC na educação no Brasil: o acesso vem avançando, e a aprendizagem? In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011**. São Paulo: CGI.br, 2012. p. 125-130.

LOPES, J. A tecnologia na ótica dos professores: análise da integração entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo (CO). In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2011, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2011. 1 CD-ROM.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudo e proposições**. São Paulo: Cortez, 2001. 272 p.

LÜDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 198 p.

MARTINS, R. X. **Aprendizagem cooperativa via internet: a implantação de dispositivos computacionais para a viabilidade técnica de cursos on-line**. 2000. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, Chicago, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, June 2006. Disponível em: <http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.

MORAES, M. C. Informática educativa no Brasil: um pouco de história... **Em aberto**, Brasília, ano 12, n. 57, p. 17-26, jan./mar. 1993.

MORAES, M. C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Florianópolis, v. 1, set. 1997. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/1/1/003.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

MORAES, S. G.; SILVA, B. G.; PEREIRA, M. A. A. O papel do articulador no uso das tecnologias na escola. In: SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: REDES SOCIAIS E APRENDIZAGEM, 3., 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2010. 1 CD-ROM.

MORAN, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. 174 p.

OLIVEIRA, L. M.; VENTURA, P. C. S. A prática da aprendizagem por projetos em três óticas distintas. **Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 22-28, jul./dez. 2005.

PAPERT, S. **Education for the knowledge society: a Russia-oriented perspective on technology and school**. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2001. 2 p. (IITE Newsletter, 1).

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 220 p.

PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980. 252 p.

PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. S. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 253-268, jan./mar. 2012.

POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994. 223 p.

PRADO, M. E. B. B. Articulações entre áreas de conhecimento e tecnologia: articulando saberes e transformando a prática. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 54-58. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>. Acesso em: 2 dez. 2013.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 12-17.

QUARTIERO, E. M. **Da máquina de ensinar à máquina de aprender:** pesquisas em tecnologia educacional. São João Del Rei: UFSJ, 2007. Disponível em: <http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_29/elisa_quartiero.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construcionista. **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 1-18, mar. 2002.

SALVADOR, D. F.; ROLANDO, L. G. R.; ROLANDO, R. F. R. Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa on-line de formação continuada de professores de ciências e biologia. **Revista Eletrônica de Investigação em Educação e Ciências**, Tandil, v. 5, n. 2, ago./dic. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662010000200004&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 dez. 2012.

SAMPAIO, P. A. S. R.; COUTINHO, C. P. Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 39-55, set./dez. 2012.

SAMPAIO, P. A. S. R.; COUTINHO, C. P. Formação continua de professores: integração das TIC. **Revista da Faculdade em Educação**, São Paulo, ano 9, n. 15, p. 139-151, jan./jun. 2011.

SANTOS, T. R.; KIOURANIS, N. M. M.; SILVEIRA, M. P. **As tecnologias de comunicação e informação**: fragmentos de uma sequência de atividades de um trabalho de formação continuada. Maringá: UEM, 2011. 28 p.

SOUZA, R. P. de; MOITA, F. M. C. da S. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologia digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 274 p.

TEIXEIRA, A. **Educação e o mundo moderno**. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1977. 166 p.

VALENTE, J. A. **Informática na educação**: instrucionismo x construcionismo. Campinas: NIED-UNICAMP, 1997. Manuscrito não publicado.

VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 22-31.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação**: a observação. Brasília: Plano, 2003. 91 p. (Série Pesquisa, 5).

VOSGERAU, D. S. R. A tecnologia nas escolas: o papel do gestor neste processo. In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011**. São Paulo: CGI.br, 2012. p. 35-46.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookmen, 2010. 284 p.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002. 248 p.

ANEXOS

ANEXO A - Os instrumentos de observação estruturada¹ utilizados no decorrer do Projeto Léo são apresentados a seguir. As fichas de acompanhamento foram elaboradas para os estudantes participantes divididos em grupos, como exemplo da Tabela 1, para os estudantes/tutores e para o professor.

Tabela 1 Ficha de acompanhamento

Para cada um dos 4 temas abaixo, atribua a pontuação correspondente à seguinte escala: (4) sempre - (3) frequentemente - (2) algumas vezes - (1) raramente - (0) nunca

Ficha de acompanhamento - Estudantes da Escola (Grupo 1)						
FOCC	Detalhamento	Público Alvo	Engenharia	Ciências da Natureza	Artes	Matemática
AP	Sabe ir até o fim de um raciocínio	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Justifica suas afirmações. Diz o porquê, como, onde	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Demonstra compreensão do sentido global de textos lidos	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Lê, de forma independente, texto cujo conteúdo e forma são familiares	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Resolve situações problema (contagem, medida, operações, seleção de procedimento e cálculos)	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Cria hipóteses baseadas em observações	A1				
		A2				
		A3				
		A4				

¹ Os instrumentos foram elaborados por Ronei Ximenes Martins e Juliana de Freitas Azevedo durante etapas iniciais de execução do projeto, adaptado de Krause (2006).

AP	Observa, registra seqüências observadas em experimentos e outras atividades, compara estruturas com os protótipos a ser construídos	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Cria formas artísticas demonstrando algum tipo de capacidade ou habilidade	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Reconhece e aprecia vários trabalhos e objetos pelo seu comportamento	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Interpreta, improvisa, compõe e constói demonstrando alguma capacidade ou habilidade	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Organiza registro de dados (tabelas, desenhos, textos, fotos, maquetes, anotações) que melhor se ajustam ao tema trabalhado com resumos coerentes e de fácil compreensão	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP	Compara as informações sobre um acontecimento, fato ou tema, observando as várias perspectivas com busca em diferentes tipos de fontes	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
C	Mede, utilizando procedimentos pessoais e instrumentos disponíveis conhecidos	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
C	Reconhece algumas das manifestações da relação entre sociedade e natureza presentes na sua vida cotidiana	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
C	Reconhece e descreve formas geométricas para aplicação	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
C	Reconhece unidades de medida, instrumentos de medição de fácil aplicação	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
C	Compreende o que informa gráfico, dados e tabelas (não utilizou neste dia)	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AP C	Reconhece a presença de alguns elementos do passado no presente, projetando a sua realidade numa dimensão histórica, identificando a participação de diferentes sujeitos, obras e acontecimentos, de outros tempos, na dinâmica da vida atual	A1				
		A2				
		A3				
		A4				

AT	Responsável nos trabalhos em grupo	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AT	Incentiva os grupos	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AT	Apresenta idéias sem receio	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AT	Colabora na produção do grupo	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AT	Enfrenta as dificuldades sem desanimar	A1				
		A2				
		A3				
		A4				
AT	Relaciona-se bem com os colegas, monitores, bolsistas e professor	A1				
		A2				
		A3				
		A4				

Legenda: AT (Atitude), A1 (aluno 1), A2 (aluno 2), A3 (aluno 3), A4 (aluno 4)
 Legenda: AP (aprendizagem), C (conteúdo), A1 (aluno 1), A2 (Aluno 2), A3 (Aluno 3), A4 (Aluno 4)

Roteiro de Entrevistas para Estudantes - Observação Inicial						
1) Quais de suas habilidades você pensa que contribuirão para o projeto do grupo, lembrando que serão necessários desenvolver coisas nas áreas de engenharia, ciências da natureza, artes e matemática?						
2) Quais são as possíveis dificuldades que você já percebe e poderão surgir nesse trabalho?						
3) Qual sua opinião a respeito, você prefere realizar uma atividade escolar sozinho/a ou em grupo? O que é bom e o que é ruim no trabalho em grupo?						
4) Como é o seu comportamento na escola? O que, na escola, contribui mais para isso?						
5) Como você considera seu desempenho escolar?						

Roteiro de Entrevistas para Estudantes - Observação Final	
1) Quais de suas habilidades contribuíram para o projeto do grupo? Lembrando que foi desenvolvido um projeto nas áreas de engenharia, ciências da natureza, artes e matemática.	
2) Quais foram as dificuldades que você percebeu no trabalho?	
3) Após o projeto, você prefere ainda realizar uma atividade escolar sozinho a ou em grupo? O que foi bom e o que foi ruim no trabalho em grupo?	
4) Hoje você avalia-se criteriosamente, sabendo qual foi sua real contribuição para o projeto desenvolvido?	
5) O que você achou da culminância do Projeto no dia 22/11? Gostou, não gostou? Quais detalhes do encerramento você destaca?	
6) Os critérios repassados para a premiação foram claros e precisos? E a decisão do jurados sobre a equipe premiada?	

Autoavaliação "Competências em Tecnologias", aplicada ao projeto Léó						
Fator 1 - Habilidades básicas para uso da tecnologia						
	Detalhamento	4	3	2	1	0
1	Aprendo mais rápido o que estou estudando quando uso o computador					
2	Sei imprimir textos usando o computador					
3	Procuo atualizar meus conhecimentos usando a internet					
4	Sei editar textos usando o computador					
5	Sei utilizar a planilha de cálculos para atividades que envolvam a matemática					
6	Uso a internet para pesquisar informações de diferentes fontes					
7	Uso o computador para analisar informações de diferentes fontes					
8	Recebo e envio e-mails					
9	Uso a internet para ajudar minhas atividades de estudo					
10	Uso a internet para me comunicar meus colegas e trabalhar em grupo					
Fator 2 - Expertise no uso da tecnologia, aplicada ao projeto Léó						
	Detalhamento	4	3	2	1	0
1	Sei identificar novas formas de utilizar os recursos tecnológicos de que disponho					
2	Sei identificar o melhor recurso tecnológico de que disponho para resolver um problema					
3	Sei escolher equipamentos mais adequados, que facilitem a realização de tarefas					
4	Uso as tecnologias de que disponho para auxiliar na tomada de decisões					
5	Entendo o que o pessoal especializado em tecnologia diz					
6	Sei escolher equipamentos de áudio e vídeo de que necessito					
7	Sei instalar programas que garantam a segurança do meu computador					
8	Sei resolver problemas técnicos básicos que possam ocorrer quando uso o computador					
9	Sei detalhar a configuração dos equipamentos de informática mais conhecidos					
10	Sei utilizar os recursos tecnológicos disponíveis no meu ambiente de estudo ou trabalho					
11	Sei utilizar mecanismos de busca na internet de forma avançada para filtrar somente as informações que desejo					
12	Sei criar, no computador, arquivos ou pastas categorizadas de acordo com o interesse pela informação					
13	Sei criar, utilizando os recursos do computador, apresentações e demonstrações que comuniquem minhas idéias e o meu trabalho.					

Fonte: Adaptado de Edtec (JOLY; MARTINS, 2006) e CoTech (JOLY; MARTINS, 2011).

Legenda: (4) sempre - (3) frequentemente - (2) algumas vezes - (1) raramente - (0) nunca

Tabela 2 – Aplicação das tecnologias

TECNOLOGIAS E APLICAÇÃO					
Assinale com um "D" a frequência com que utiliza as TDIC no seu dia-a-dia e com um "E" a frequência com que utiliza as TDIC para estudar:					
	Detalhamento	Não usa	Esporádica (1 a 3 vezes ao mês)	Semanal (1 ou 2 vezes)	Diária
1	Internet				
2	Ambiente virtual de aprendizagem (Plataforma de e-learning)				
3	Bases de Dados				
4	Biblioteca online				
5	Blog				
6	Celular/Telemóvel				
7	Computador				
8	DVD				
9	E-books				
10	Editor de som e gravador				
11	Editor de textos				
12	E-mail				
13	Ferramenta de apresentação				
14	Ferramenta de blogs				
15	Filmes				
16	Folha de cálculo				
17	Gráficos				
18	HD externo				
20	Imagem				
21	Jogos				
22	Leitor de documentos PDF				
23	MP3 Players				
24	Musicais				
25	Navegador Web				
26	Notícias				
27	Pacotes estatísticos				
28	Partilha de documentos online (Ex: Google Docs)				
29	Partilha de fotografias online (Ex: Flickr)				
30	Planilha eletrônica				
31	Portal de informações				
32	Projeter Multimídia				
33	Redes sociais				
34	Revistas científicas				
35	Segurança				
36	Simulação				
37	Slideshare				
38	Softwares				
39	Tablets				

40	Tutoriais				
41	Video				
42	VoIP (e.g., Skype)				
43	Wikispaces				
44	YouTube				
45	Outros (Especificar)				

ANEXO B - Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS										
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP										
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA										
Título da Pesquisa: Aplicação de tecnologia educacional no ensino médio: análise do projeto Léo, o robô de da Vinci										
Pesquisador: Ronel Ximenes Martins										
Área Temática:										
Versão: 1										
CAAE: 20434313.2.0000.5148										
Instituição Proponente: Universidade Federal de Lavras										
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio										
DADOS DO PARECER										
Número do Parecer: 422/604										
Data da Relatoria: 11/10/2013										
Apresentação do Projeto: O projeto refere-se a avaliação, por meio de análises de dados, dos efeitos da integração de tecnologia educacional em atividades escolares da educação básica. Para tanto, serão analisados dados do projeto de extensão "Léo, o robô de da Vinci" anteriormente realizado em uma escola pública de ensino básico.										
Objetivo da Pesquisa: O objetivo da proposta é obter informações sobre as contribuições do uso de tecnologia educacional para o processo ensino-aprendizagem, em escolas de ensino básico, por meio da análise de dados de um projeto já finalizado.										
Avaliação dos Riscos e Benefícios: A pesquisa não apresenta riscos previsíveis e trás como benefícios avaliar o papel de tecnologia educacional no processo ensino-aprendizagem visando o planejamento e implantação desta estratégia de ensino nas escolas públicas.										
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: A pesquisa mostra-se relevante no contexto educacional e passível de ser executada nos moldes em que o pesquisador a propôs.										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037</td> <td>CEP: 37.200-000</td> </tr> <tr> <td>Bairro: PRINCÍPEP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: MG</td> <td>Município: LAVRAS</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (35)3233-5182</td> <td>E-mail: cep@nintec.ufcl.br</td> </tr> </table>			Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037	CEP: 37.200-000	Bairro: PRINCÍPEP		UF: MG	Município: LAVRAS	Telefone: (35)3233-5182	E-mail: cep@nintec.ufcl.br
Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037	CEP: 37.200-000									
Bairro: PRINCÍPEP										
UF: MG	Município: LAVRAS									
Telefone: (35)3233-5182	E-mail: cep@nintec.ufcl.br									

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS



Continuação do Parecer: 422.004

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador solicita dispensa do TCLE, uma vez que não utilizará voluntários em sua pesquisa mas sim dados documentais.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

LAVRAS, 11 de Outubro de 2013

Assinador por:
Joziana Muniz de Paiva Barçante
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037
Bairro: PRP/CCEP CEP: 37.200-000
UF: MG Município: LAVRAS
Telefone: (35)3920-5142 E-mail: ccep@nintec.ufva.br

Plataforma Brasil