



Leandro Marcos Salgado Alves



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Catarinense (IFC)

leandro.alves@ifc.edu.br

Reginaldo Leandro Plácido



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Catarinense (IFC)

reginaldo.placido@ifc.edu.br

Filipe Pereira Faria



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Catarinense (IFC)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

filipe.faria@ifc.edu.br

Michel Luís Rohr



Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Catarinense (IFC)

michelrohr8@gmail.com

RETALHOS DE EXPERIÊNCIAS EXITOSAS EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

RESUMO

Este artigo relata experiências exitosas de ensino-aprendizagem, no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a partir de práticas pedagógicas interdisciplinares. A discussão acontece no âmbito dos trabalhos desenvolvidos, durante a Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE), por estudantes dos cursos técnicos integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Campus Araquari, num evento satélite conhecido como Painel de Integração de Conhecimentos (PIC). Neste recorte, será discutido o processo de desenvolvimento de um protótipo de piso térmico, construído com materiais reciclados. O objetivo foi estudar condições favoráveis a promoção de conforto térmico para leitões. A proposta tecnológica desenvolvida pelos estudantes é apresentada como estratégia didática, seguindo uma abordagem sócio-histórico-cultural, de Vygotsky, tendo em vista a transformação da escola em ambiente de criação de ferramentas de trabalho, possibilitando interações mediadas com a natureza, capazes de promover resultados favoráveis aos indivíduos e à sociedade.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Sustentabilidade. Práticas pedagógicas. Educação Profissional e Técnica de Nível Médio.

PATCHWORK OF SUCCESSFUL EXPERIENCES IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

ABSTRACT

This paper reports successful teaching-learning experiences in the context of High School Technical Professional Education, based on interdisciplinary pedagogical practices. The discussion takes place within the scope of the work developed during the of Education, Research and Extension Week (SEPE), by students of the technical courses integrated with the high school of the Federal Institute of Education, Science and Technology Catarinense, Campus Araquari, in a satellite event known as Knowledge Integration Panel (PIC). In this section, the process of developing a thermal floor prototype, made of recycled materials, will be discussed. The purpose of this project was to study favorable conditions to promote thermal comfort for piglets. The technological proposal developed by the students is presented as a didactic strategy, following Vygotsky's socio-historical-cultural approach, with a view to transforming the school into an environment for creating work tools, enabling mediated interactions with nature, capable of promoting favorable results for individuals and society.

Keywords: Interdisciplinarity. Sustainability. Pedagogical practices. High School Professional and Technical Education.

Submetido em: 15/01/2019

Aceito em: 14/06/2019

Ahead of print em: 29/07/2019

Publicado em: 31/08/2019



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n24p564-585>



I INTRODUÇÃO

Sendo a Física uma ciência interessada em explorar os fenômenos da natureza, ela está espontaneamente ligada ao cotidiano. Suas leis e conceitos podem ser encontrados nos mais simples seres vivos, assim como nos mais complexos; São usados como ferramenta intelectual/crítica em laboratórios, na medicina, na engenharia, na agricultura, no meio ambiente, na avaliação dos fenômenos climáticos e no entendimento do movimento do universo. A Física está presente em todas as escalas, do nanômetro ao ano-luz. É o que talvez possamos apelidar de mecânica da existência. O universo, e em especial o mundo em que vivemos, está imerso em fenômenos físicos, com os quais as pessoas interagem todo o tempo, mesmo que de forma inconsciente. Assim, a Física não é uma ciência que apenas pode beneficiar e vislumbrar profissionais específicos da área. Ela está presente também na rotina de leigos em Física, sendo manipulada por estes sem que a percebam significativamente.

Na intenção de que a Física seja percebida, intencional e conscientemente, como algo que faz parte da vida das pessoas, faz-se necessário uma abordagem do conhecimento físico, para além de uma explicação do seu papel no universo, na sociedade e na vida; estes conhecimentos devem servir de instrumentos para uma visão crítica da sociedade, com vistas a tomada de decisão por parte do sujeito, considerando-o como cidadão com direitos e deveres, responsável por melhorar a sua qualidade de vida e a do próximo, no sentido mais amplo.

Na educação brasileira, o estudo específico da Física, enquanto disciplina, tem início no Ensino Médio. Nem sempre é tarefa fácil para o educador traduzir a realidade do cotidiano do estudante de nível médio em termos formais dessa ciência. Desta forma, este artigo, apresenta uma prática interdisciplinar¹ para o ensino de Física, dialogando com conhecimentos das disciplinas de Suinocultura, Zootecnia e Informática, para estudantes do Ensino Médio integrado ao Técnico em Agropecuária, no contexto da educação profissional. A discussão acontece no âmbito dos trabalhos desenvolvidos durante a Semana de

¹ Por se tratar de uma prática inserida dentro do contexto da educação profissional integrada ao Ensino Médio, compreende-se ser indispensável entender a concepção de integração curricular. Segundo Lopes e Macedo (2011), as modalidades de integração curricular podem ser agrupadas em três categorias: a integração pelas competências e habilidades; a integração via interesses dos alunos, buscando-se referência nas demandas sociais e, eventualmente, nas questões políticas mais amplas; e a integração de conceitos das disciplinas, mantendo-se a lógica dos saberes disciplinares de referência. Considerada a teorização do Ensino Médio Integrado que nega a constituição de currículo por competências e habilidades, defende-se, neste trabalho, que as categorias que tomam como referência as demandas sociais e as questões políticas mais amplas, e a integração por meio de conceitos das disciplinas são as que possuem potencialidade para pensar a formação omnilateral dos sujeitos. Nesse sentido, consideramos relevante conhecer a classificação de Erich Jantsch (apud SANTOMÉ, 1998, p. 71–75) acerca dos níveis de colaboração e integração entre disciplinas, quais sejam: a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a disciplinaridade cruzada, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Ainda que tenhamos outras formas e modalidades de pensar e organizar a integração, optou-se à integração pela interdisciplinaridade, “[...] assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular” (BRASIL, 2012). Tal opção, exige que a integração ocorra por meio das práticas interdisciplinares, possibilitando tanto a compreensão da realidade concreta dos sujeitos jovens quanto a totalidade de saberes que envolvem as ciências que compõem as Matrizes curriculares dos diferentes cursos de Ensino Médio Integrado do IFC e, no caso específico abordado neste artigo, algumas disciplinas do curso Técnico em Agropecuária.

Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE), por estudantes dos cursos técnicos integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, *campus* Araquari, num evento satélite conhecido como Painel de Integração de Conhecimentos (PIC).

A problemática que envolveu a prática interdisciplinar e, conseqüentemente, a composição deste artigo, gravitou em torno da busca de alternativas pedagógicas para o ensino de Física, almejando trazer respostas a problemas encontrados pelos estudantes no seu ambiente de convivência escolar. Nessa perspectiva, pretendeu-se também a alcançar a articulação com outras disciplinas do curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, de forma que houvesse participação, envolvimento e aprendizagem.

Considerando o exposto, foi possível analisar uma situação problema, tendo como produto a discussão do processo de desenvolvimento de um protótipo de piso térmico, construído com materiais reutilizados, buscando métodos sustentáveis. A prática interdisciplinar e a criação deste protótipo permitiram o aprendizado de conceitos de Física, Suinocultura, Zootecnia e Informática, relacionando-os com o cotidiano escolar dos estudantes. Desse modo, conseguiu-se proporcionar aos sujeitos envolvidos uma reflexão sobre formas de interagir com o meio e com os pares no intuito de alcançar melhores condições para si e para o grupo social do qual fazem parte.

O texto do artigo em apreço está dividido em: Introdução; Contexto histórico da educação profissional e tecnológica no Brasil, onde, além da tentativa de contextualizar o Instituto Federal Catarinense (*campus* Araquari) no arco da história da educação profissional no Brasil, insiste-se na fuga daquilo que Ricoeur (2007) chama de abandono da memória; Metodologia, articulando-se a descrição da atividade desenvolvida em diálogo com alguns pressupostos vygotskianos; Resultados e Discussões; Conclusões e Referências. No intuito de situar o contexto educativo escolar, o texto buscou apresentar uma síntese histórica da educação profissional no Brasil. A perspectiva teórico pedagógica que sustentou a criação do protótipo desenvolvido dialogou com a abordagem sócio-histórico-cultural de Vygotski (1988; 1991; 2000), no qual ambiente, cotidiano e linguagem podem ser interpretados e utilizados como instrumentos para a mediação entre estudante e conteúdo. Esta pesquisa buscou também o diálogo com teóricos do ensino de ciências que sugerem o entendimento da linguagem científica a partir de experiências cotidianas e, através delas, o desenvolvimento do conhecimento científico e crítico (MORAES, 2002; DEMO, 2011; CRUZ, 2011; GASPAR, 2012).

Os dados indicam que, no caso específico apresentado, os estudantes do curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio conseguiram, através da vivência ocasionada pela proposta de desenvolvimento de um protótipo, adquirir conhecimento científico. Enquanto intervenção didática, este protótipo pôde ser utilizado para avaliação, apropriação e revisão de conceitos, na intenção de tornar a aprendizagem dos conteúdos de Física e das disciplinas envolvidas mais lúdica e significativa para os

estudantes. Também foi importante mostrar, por meio da aplicação do protótipo, onde e como a teoria aprendida nas aulas pode estar inserida no cotidiano, especialmente no contexto da educação profissional.

2 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL: DO PERÍODO COLONIAL À ATUALIDADE

As políticas educacionais adotadas geralmente estão atreladas ao tipo de sociedade que se almeja construir. No Brasil tem sido assim desde o período colonial. Nessa época os esforços educacionais foram dirigidos aos indígenas através da catequese, promovida pelos missionários jesuítas da Companhia de Jesus, que vinham ao “novo mundo” difundir a crença cristã entre os nativos (SHINUGOV NETO E MACIEL, 2008; FERREIRA JR., 2010). A intenção dos colonizadores, ao impor sua cultura aos nativos do Brasil, era estabelecer uma relação de dependência e dominação. Mesmo com a vinda de muitas famílias portuguesas ao Brasil o cenário educacional brasileiro não sofreu grandes alterações. Somente com a vinda da família real, no início do século XIX, essa situação começou a mudar.

Tendo em vista a sua estadia por tempo indeterminado no Brasil, Dom João VI, tratou de assegurar formação profissional, com o intuito de garantir mão de obra qualificada que atendesse a família real e seu séquito. Em 1809, por ordem de Dom João VI, foi criado o Colégio das Fábricas “que representa, em ordem cronológica, o primeiro estabelecimento que o poder público instalava em nosso país, com a finalidade de atender à educação dos artistas e aprendizes” (FONSECA, 1986, v. 1, p. 102). Além do Colégio das Fábricas, outras instituições de formação profissional foram criadas por D. João VI. Temos, por exemplo, a Academia Real da Marinha, em 1808, e a Academia Real Militar, em 1810 (SCAVARDA, 1955). Foram fundadas também as Escolas de Medicina, a partir de 1808, na Bahia e no Rio de Janeiro (OLIVEIRA, 1992). Foi construído o Museu Real em 1818 (DOMINGUES, 2001). Dentre essas iniciativas, que contribuíram para a evolução do sistema educacional brasileiro, está a vinda de intelectuais e artistas estrangeiros, a partir de 1816, que influenciaram a criação da Escola Nacional de Belas Artes (ALVES, 2009).

Entre os anos de 1840 a 1865, já no período imperial, foram criadas 10 casas de educandos artífices. Uma em cada capital provincial: No Pará, em 1840; No Maranhão, em 1842; Em São Paulo, em 1844; No Piauí, em 1849; Em Alagoas, em 1854; No Ceará e no Sergipe, ambos em 1856; No Amazonas, em 1858; No Rio Grande do Norte, em 1859; e na Paraíba, em 1865. Estas casas de educandos artífices, segundo Cunha (2000, p. 113), foram criadas e mantidas integralmente pelo Estado e assumiram mais a característica de “obra de caridade do que obras de instrução pública”.

Apesar de alguns avanços nas políticas e práticas educacionais com a vinda da família real e no decorrer do período imperial, formar os cidadãos brasileiros foi um assunto que passou a ser discutido

tardamente no Brasil. Nesse sentido, a busca de uma nova identidade do povo passou a ser responsabilidade da República, que se instalaria no fim do período imperial. Os avanços da ciência e da tecnologia e, juntamente os ideais liberais, chegaram ao Brasil através do chamado “espírito da civilização moderna” (Plácido, 2012, p. 74), que exigia a secularização progressiva da sociedade, pois o avanço científico reclamava a separação da Igreja do Estado e o advento de uma nova forma de governo para o país. Dessa forma, os ideais e o contexto de identificação com a modernidade, que foram trazidos da Europa e dos Estados Unidos para o Brasil, se emolduraram no país e se materializaram nas discussões republicanas somente a partir da segunda metade do século XIX (PLÁCIDO, 2012).

No contexto da República, no ano de 1909, a partir do Decreto nº 7.566, assinado pelo presidente Nilo Peçanha, surgiram, em diferentes unidades federativas, sob a jurisdição do Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, dezenove “Escolas de Aprendizes Artífices”, destinadas ao ensino profissional, primário e gratuito (BRASIL, 1909). No referido decreto, o então presidente justifica

“(…) que o aumento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletárias os meios de vencer as dificuldades sempre crescentes da luta pela existência; que para isso se torna necessário, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensável preparo técnico e intelectual, como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profícuo, que os afastará da ociosidade, escola do vício e do crime; que é um dos primeiros deveres do Governo da República formar cidadãos úteis à Nação” (BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909).

A intenção de criar essas escolas era formar operários e mão de obra, através do ensino prático repetitivo e conhecimentos técnicos básicos necessários a execução, de forma mecânica, de um ofício. Necessário pontuar que o ensino profissional, na perspectiva do Decreto nº 7.566, figurava mais no plano assistencial do que num programa propriamente educacional.

A educação profissional técnica de nível médio, e com características mais focadas em aspectos educativos, surge a partir da Lei 378, de 13 de janeiro de 1937, no período do governo Vargas, que transformava as Escolas de Aprendizes e Artífices em Liceus Profissionais, destinados aos níveis de ensino profissional básico e técnico industrial (BRASIL, 1937). Estas Escolas de Aprendizes e Artífices, através do Decreto nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942, foram transformadas em Escolas Industriais e Técnicas, e passaram a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao do secundário. Ou seja, os estudantes formados nos cursos técnicos ficavam autorizados a ingressar no ensino superior em área equivalente à da sua formação (BRASIL, 1942).

No ano de 1959, no período da república populista de Juscelino Kubitschek, as Escolas Industriais e Técnicas são transformadas em autarquias com o nome de Escolas Técnicas Federais (SOUZA, 2011). As instituições ganham autonomia didática e de gestão. Em 1978, já no período militar, com a Lei nº 6.545, três Escolas Técnicas Federais (Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro) são transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica - CEFETs, assumindo mais uma atribuição: formar engenheiros de

operação e tecnólogos (BRASIL, 1978), numa perspectiva de ampliação e multiplicação de escolas técnicas federais.

Apesar de todos os avanços ocorridos nas políticas educacionais, a educação profissional no Brasil não perdeu seu caráter assistencialista. No decorrer de quase cem anos de história, no período compreendido entre 1909 e 2002 foram construídas apenas 140 unidades federais de Educação Profissional e Tecnológica (PACHECO, 2011).

2.1 A Educação Profissional e Tecnológica nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia

Criados em 2008 pelo então presidente, Luiz Inácio Lula da Silva, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), tem como fundamento a verticalização do ensino (BRASIL, 2008). Esse tipo de organização educacional permite que os docentes atuem em diferentes níveis de ensino e que os discentes participem ativamente em diferentes espaços de aprendizagem.

Em 2018, passados 109 anos do decreto de Nilo Peçanha e 10 anos da criação dos IFs, estes estão distribuídos em 589 *campi* e atuam junto com outras instituições para atender à demanda educacional em todas os Estados e regiões do País. Os IFs oferecem 10.643 cursos e contabilizam 947.792 matrículas, segundo a Plataforma Nilo Peçanha (MORAES, *et al.*, 2018) que apresenta um panorama de toda a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica vinculada ao Ministério da Educação (MEC).

Nos IFs os estudantes, além do espaço formal da sala de aula, contam com laboratórios, que na maioria das vezes são interdisciplinares, e atividades de campo que possibilitam trajetórias de formação que podem ir do ensino médio técnico ao doutorado.

A proposta pedagógica ventilada nos IFs busca articular trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana. É dessa forma que sua orientação pedagógica recusa o conhecimento pronto, baseado meramente em livros didáticos, buscando uma formação profissional mais abrangente e flexível, com menos ênfase na formação para o trabalho mecânico e mais na compreensão do mundo do trabalho e em uma participação qualitativamente superior. Trata-se de um profissionalizar-se mais amplo, que abre infinitas possibilidades de reinventar-se no mundo e para o mundo. Princípios que são válidos e justos para qualquer campo de formação.

2.2 A Educação Profissional e Tecnológica no Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari

Um acordo entre o Estado de Santa Catarina e o Governo Federal, publicado no Diário Oficial da União nº 63, em 18 de março de 1954, deu início a história do Instituto Federal Catarinense (IFC), *Campus Araquari* (BRASIL, 1954). Desse acordo surge preliminarmente a “Escola de Iniciação Agrícola de Araquari”. O documento previa que o Governo do Estado de Santa Catarina faria a

[...] cessão de uma área mínima de duzentos (200) hectares de terras férteis, com boas aguadas, em zona salubre, próxima da sede do Município, servida por fáceis vias de comunicação, de preferência via férrea, a critério do Ministério da Agricultura (Diário Oficial da União nº 63 de 18 de março de 1954).

De acordo com Garcia (1989), o terreno foi conseguido através da doação particular do cidadão e ex-prefeito do município de Araquari, Antenor Sprotte e, a partir disso, foi possível dar início à construção da escola agrícola. Foram necessários cinco anos de obras para que as atividades de ensino pudessem ter início.

O ano de 1959 foi marcado pelo início do curso de Operário Agrícola, concomitante à 5ª e 6ª séries do Ginásio, e a escola, nesse momento, estava subordinada ao Ministério da Agricultura. Para a primeira turma de ingresso foram ofertadas 20 vagas. Desde então a escola recebe novo nome, “Escola de Iniciação Agrícola Senador Gomes de Oliveira” (GARCIA, 1989), em reconhecimento aos esforços do senador catarinense na criação e implantação daquele estabelecimento de ensino. Três anos depois, em 1962, a Escola alcança mais um degrau, muda sua denominação para Ginásio Agrícola “Senador Gomes de Oliveira” e passa a ministrar o curso de Mestria Agrícola, concomitante aos quatro anos do Ginásio.

Segundo Cristofolini [et al] (2009), em 1967 a escola é transferida para a subordinação do Ministério da Educação e Cultura e a partir de 1968, por meio de decreto, passou a integrar o Sistema Federal de Ensino vinculada à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Nesse ano, passou a se chamar “Colégio Agrícola Senador Gomes de Oliveira”, e começou a oferecer o curso de Técnico Agrícola, equivalente ao ensino médio, em decorrência de uma reforma do ensino que extinguiu, no país, o ensino profissionalizante em nível de primeiro grau. (GARCIA, 1989)

Em 1975 o curso passou a se chamar “Técnico em Agropecuária” (GÜTTSCHOW, 2018), tendo três anos de duração e com estágio obrigatório de seis meses em empresas agropecuárias da região. De acordo com Nessler (2004) as aulas teóricas ocorriam em salas, as práticas eram vivenciadas nas unidades didático-produtivas. Neste período, os colégios agrícolas tinham o processo educativo baseado no trabalho e produção, sob o lema “aprender a fazer e fazer para aprender” (NESSLER, 2004, p. 14).

No ano de 1997, foi criado o Curso Técnico em Agropecuária Pós-Médio, com o intuito de atender às demandas de alunos que já haviam cursado o Ensino Médio ou estavam concluindo o último

ano em escola regular. Em seguida é introduzido na escola, o Curso Técnico em Aqüicultura, almejando-se suprir as demandas técnicas e de mão de obra crescentes em torno do cultivo de camarão na região. O colégio continuava focando seu ensino especificamente na área agrícola.ensi

A grande mudança ocorre no ano de 2008, através da Lei 11.892, que cria os IFs. A instituição torna-se Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, *Campus Araquari* (BRASIL, 2008). O antigo colégio passa a integrar a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica. Hoje, diante da política institucional de verticalização do ensino, são oferecidos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio em diferentes áreas, tais como Agropecuária, Informática e Química. Na modalidade subsequente ao Ensino Médio é ofertado o curso técnico em Agrimensura. Em nível superior, cursos de Agronomia, Ciências Agrícolas, Medicina Veterinária, Licenciatura em Química, Sistemas de Informação e Tecnologia em Redes de Computadores. Em nível de pós-graduação, *lato sensu*, há cursos de especialização em Aqüicultura e Educação Matemática, e *stricto sensu*, mestrados profissionais em Produção e Sanidade Animal e Tecnologia e Ambiente.

Para integralizar todos estes cursos é realizado, anualmente, a Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE). Nesse período são oferecidas gratuitamente atividades de divulgação científica e de extensão a comunidade interna e externa. A intenção principal do evento é proporcionar a integração de diferentes públicos para a discussão de atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no *campus* ou fora dele, pesquisas e ações de ensino, pesquisa e extensão, além de experiências exitosas em todas as áreas.

Para os estudantes de nível médio/técnico ocorre uma atividade que vem se tornando tradicional no IFC Araquari: O Painel de Integração de Conhecimentos (PIC). De acordo com o regimento desta atividade (BRASIL, 2018), entende-se por Painel de Integração de Conhecimentos, o processo educativo científico cultural, que alia vivências e experiências interdisciplinares. É um evento satélite que ocorre durante a SEPE. A finalidade do PIC é integrar conhecimentos e novas tecnologias de informação e comunicação aos processos de ensino e aprendizagem através da comunicação de ações interdisciplinares ou integradoras. Além de possibilitar aos estudantes a construção de conhecimentos com visões múltiplas, a partir de situações trabalhadas no ensino, na pesquisa e na extensão.

3 METODOLOGIA

No início de cada ano letivo os docentes do IFC Araquari organizam seus planos de ensino prevendo ações interdisciplinares. Essas devem envolver duas ou mais disciplinas em temas ou problemas que possam ser integrados e desenvolvidos com os estudantes. Na ação descrita neste trabalho os estudantes foram incentivados a formar grupo de até 6 integrantes, sendo permitido a participação de

estudantes de diferentes turmas e/ou cursos técnicos. Depois de formado, o grupo foi desafiado a encontrar um problema de interesse comum que envolvesse conceitos de Física em diálogo com as disciplinas de Suinocultura e Zootecnia, para trabalhar em busca da solução. Normalmente estas ações interdisciplinares, desenvolvidas no IFC *campus* Araquari, possuem mais de um orientador. Esses orientadores são de diferentes áreas do conhecimento, contribuindo, assim, para ampliar a visão do grupo. Também técnicos administrativos são convidados a colaborar, participando da formação da equipe. Em data específica, no final do segundo trimestre, dois dias são reservados para a exposição e avaliação desses trabalhos. A exposição acontece no ginásio de esportes do *campus*, recebendo visitantes externos, escolas da região e ainda há toda a movimentação da comunidade interna da instituição.

Esta prática interdisciplinar foi desenvolvida a partir do cotidiano vivenciado numa Unidade de Ensino e Aprendizagem (UEA). Atualmente o IFC, *campus* Araquari, possui sete UEAs, que são espaços didático-pedagógicos onde são desenvolvidas atividades práticas reais do cotidiano da profissão agrária. Estes espaços, são compreendidos neste trabalho, como elos intermediários que se interpõe entre o ser humano e o mundo e, portanto, instrumentos de mediação na construção do conhecimento. Vygotski trabalha, com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente, uma relação mediada. (Oliveira, 1997, p. 26-27). Mediação, em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Cabe pontuar que, em perspectiva vygotskiana, a mediação se constitui em um processo que necessita de dois elementos para ser realizada; São eles: o instrumento e o signo. Substitui-se, assim, a ideia de estímulo-resposta pela ideia de um ato mediado. Os signos e instrumentos são conceitos parecidos. Porém os signos estão numa dimensão interna ao indivíduo, e os instrumentos lhe são externos. Tudo o que é utilizado pelo homem para representar, evocar ou tornar presentes o que está ausente constitui um signo: a palavra, o desenho, os símbolos [...], etc.” (Fontana e Cruz, 1997, p. 59). Enquanto que o instrumento, para Vygotski (1991, p. 62), cumpre o papel de condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; e, como ele é orientado externamente, deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Como ventilado anteriormente, trataremos, neste trabalho, a UEA como instrumento. Mais à frente, no texto, será retomada a discussão do signo na abordagem da problematização e da construção do protótipo.

Relativo às UEAs, é possível compreendê-las como espaços preparados para que os estudantes tenham a oportunidade de vivenciar, simular e integrar conhecimentos teóricos e práticos e, assim, compartilhar com os colegas e os docentes o conhecimento construído. Neste sentido, as UEAs podem ser compreendidas, em perspectiva sócio-histórico-cultural, como espaços de múltiplas mediações. Nestas mediações, onde o professor assume um papel preponderante, o estudante é levado a tornar-se independente e é estimulado a construir o conhecimento, desde a carga de saber que já possui

(conhecimento real), à possibilidade de aquisição de novos conhecimentos (conhecimento potencial). O intervalo entre o conhecimento real e o conhecimento potencial é o que Vygotski denominou de Zona de Desenvolvimento Proximal² (ZDP). Dessa forma, a aprendizagem ocorre no intervalo da ZDP, onde o conhecimento real é aquele que o sujeito é capaz de aplicar sozinho, e o potencial é aquele que ele necessita do auxílio de outros para aplicar. Conforme salienta Vygotski: “O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.” (1991, p. 97). Assim, à medida que o conhecimento potencial é atingido, este passa a ser conhecimento real, de modo a criar uma nova ZDP a todo momento. Esta dinâmica sintetizada na ZDP, foi observada na realização da prática interdisciplinar aqui relatada, quando aplicada aos estudantes do curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, na UEA de Suinocultura.

A UEA de Suinocultura do IFC Araquari possui 4 cachaaos (suínos que não foram castrados para serem usados na reprodução), 15 matrizes (fêmeas suínas utilizadas para reprodução) e mais de 50 suínos para engorda. Nela são atendidos estudantes de diferentes níveis e cursos. São praticadas atividades que envolvem todas as fases de desenvolvimento dos suínos, desde o nascimento até a engorda. Nesta UEA os estudantes atuam, sob a supervisão de professores e técnicos-instrutores, em ações de manejo, limpeza, organização do local, atividades de monta, parto, aplicação de medicamentos, curativos, castração, coleta de sêmen, desinfecção do ambiente, entre outros.

Tanto na disciplina de suinocultura do curso técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio quanto na vivência de UEA os estudantes aprendem que diferentes fatores são determinantes na obtenção de carne suína de qualidade. Estes fatores podem ser intrínsecos e/ou extrínsecos. Os genéticos são exemplos de intrínsecos e o manejo de extrínsecos (FREITAS, 1996; ROPPA, 2001). Os fatores intrínsecos são complexos de controlar. Referente ao manejo, o produtor precisa procurar mecanismos que favoreçam o bem-estar animal para aumentar a eficiência da produção (FREITAS, 1996; ROPPA, 2001). Nas primeiras semanas de vida dos leitões os cuidados devem ser aumentados, pois eles nascem com os sistemas termorregulador e imunológico pouco desenvolvidos, exigindo cuidados especiais com a temperatura (FREITAS, 1996; ROPPA, 2001). A preocupação com o conforto térmico é muito importante. A temperatura ideal para os leitões é de aproximadamente 32°C (FREITAS, 1996; MORAES *et al.*, 1991; ROPPA, 2001). Por isso, o ambiente de maternidade deve ser mantido próximo dessa temperatura (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998). Caso isso não ocorra, os leitões podem ser acometidos de

² Zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é um conceito elaborado por Vygotski que define a distância entre o nível de desenvolvimento atual (real), determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e a gama de possibilidades, determinada por meio de resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro companheiro. Quer dizer, é a série de informações que a pessoa tem a potencialidade de aprender, mas ainda não completou o processo; conhecimentos fora de seu alcance atual, mas potencialmente atingíveis. (Vygotski, 2000).

doenças respiratórias, diarreias, hipotermia, perda de peso, e em casos extremos, vir a óbito (MORAES *et al.*, 1991; MORAES, 1993; SOBESTIANSKY *et al.*, 1998).

O IFC, *campus* Araquari, está localizado numa região onde o clima é classificado como Cfa, que representa clima temperado e úmido, com verão quente e com uma pluviosidade significativa ao longo do ano. Mesmo o mês mais seco apresenta muita pluviosidade. Fator que aumenta a sensação térmica e causa ainda mais desconforto. Em Araquari a temperatura média anual é de 21,1°C, variando entre 13 a 30°C. Ou seja, apesar de desconfortável para os seres humanos, a temperatura está sempre abaixo da ideal para os leitões recém-nascidos.

Diante dessas informações prévias, apresentadas nos dois parágrafos anteriores, os estudantes do primeiro ano do curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IFC, *campus* Araquari, lançaram-se o seguinte desafio: como desenvolver um ambiente favorável para que os leitões da UEA suinocultura ganhem peso e, ao mesmo tempo, tenham reduzida as chances de morte por esmagamento e doenças infecciosas, zelando por economia na operação do sistema térmico? (ROHR *et al.*, 2017)

Com essa problemática, os estudantes, orientados pelos professores de Física, buscaram, em grupos de trabalho, a solução. Desse encontro surgiu a proposta da construção de um protótipo de piso térmico. Este protótipo, nessa proposta, assumiu ao mesmo tempo papel de instrumento e signo; instrumento porque cumpriu o papel de condutor da influência humana sobre o objeto da atividade. Neste caso, um protótipo onde que permite conhecer sobre o aquecimento necessário aos leitões recém-nascidos; e signo porque o protótipo é carregado de significados subjetivos. Ou seja, o objeto, por si só, traz sentidos e significados que são internalizados pelos estudantes, de forma que a imagem do protótipo evoca conceitos. Neste caso não é o objeto em si que é entendido como signo, mas a prototipização, pois ao criar-se um protótipo os estudantes desenvolvem uma linguagem de ensino-aprendizagem, semelhante, por exemplo, aquela que existe na utilização do jogo na aprendizagem (Cf. KISHIMOTO, 1996; Messeder Neto, 2016). Necessário pontuar que Vygotski destaca os sistemas simbólicos, especialmente a fala e a escrita, como linguagem; não olvida-se disto na prática interdisciplinar descrita neste artigo. Mas sugere-se que o protótipo, assim, recurso lúdico, assume uma característica de linguagem e, neste caso, em especial, destinado a profissionais e estudantes das áreas agrárias para o aprendizado de conceitos de Suinocultura, Zootecnia e Física. A linguagem não se reduz, portanto, só, nem simplesmente, a um "instrumento" de comunicação, à transmissão de informação; conhecimentos e sentidos se produzem com/por ela, nela e "fora" (ou além) dela. Com isto, admitimos que os processos de significação transcendem a linguagem falada. Assim, como bem aponta Smolka, "as elaborações de Vygotski vão além da questão instrumental e anunciam outras possibilidades de se conceber a linguagem, o que traz para o centro das discussões a questão do seu caráter constitutivo." (Smolka, 1995, p. 12). Há, neste caso, uma transcendência do simples papel instrumental. Assim, a prototipização reveste-se de processo de

significação. Ou seja, ao processo de produção de signos e sentidos, a partir mesmo do dialético movimento produção/produto e, portanto, uma representação simbólica da realidade orientada para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; desse modo, dirige-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. Constitui-se numa ferramenta auxiliadora dos processos psicológicos do indivíduo e ao mesmo tempo de significado, compreensão e comunicação para um determinado grupo de indivíduos. Como explica Oliveira:

Ao longo da história da espécie humana – em que o surgimento do trabalho propicia o desenvolvimento da atividade coletiva, das relações sociais e do uso de instrumentos – as representações da realidade têm se articulado em sistemas simbólicos. Isto é, os signos não se mantêm como marcas externas isoladas, referentes a objetos avulsos, nem como símbolos usados por indivíduos particulares. Passam a ser signos compartilhados pelo conjunto dos membros do grupo social, permitindo a comunicação entre os indivíduos e o aprimoramento da interação social (Oliveira, 1997, p. 34).

Com a criação de um protótipo, seria possível simular condições desejadas para a maternidade dos leitões e, ao mesmo tempo, utilizá-lo como linguagem na aprendizagem. Com os materiais disponíveis e com a mediação dos professores, o grupo realizou todo o processo de construção do protótipo. A Figura 1 apresenta fotografias das etapas iniciais do projeto.

Figura 1 - a) Sistema de serpentinas para a circulação de água quente; b) Serpentinas num molde de madeira para preenchimento com argamassa; c) Molde preenchido com argamassa e mangueiras para conexão com as fontes de água



Fonte: Rohr *et al.*, 2017.

Na construção, foi aproveitado um radiador de carro, como mostrado na Figura 1a e 1b. Dois pedaços de mangueira foram conectados. Uma para a entrada da água e outra para a saída, permitindo a circulação da mesma pela serpentina. Na Figura 1c é mostrado o sistema já preenchido com argamassa. Foram utilizados aproximadamente 10 kg de argamassa. O protótipo final apresentou dimensões de 35,5 cm x 30,0 cm x 9,5 cm. A Figura 2 mostra uma fotografia do protótipo terminado e em fase de testes.

Figura 2 - Fotografia do protótipo de piso térmico para suínos



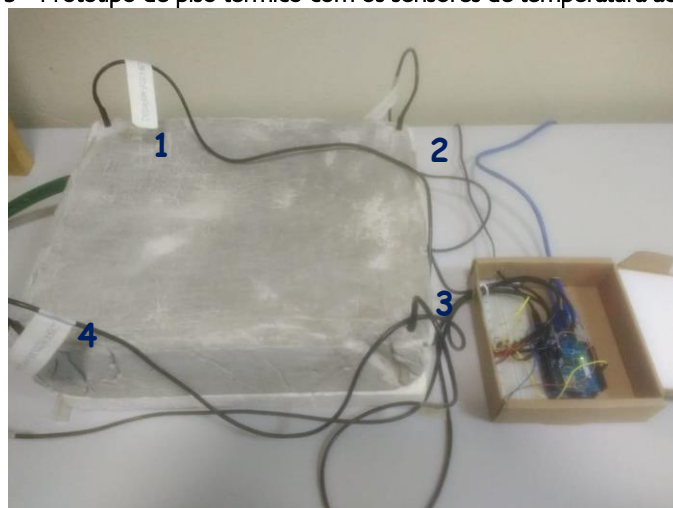
Fonte: Rohr *et al.*, 2017.

Para o aquecimento da água foi utilizado um resistor semelhante ao do chuveiro. A fonte de água quente foi posicionada na parte superior. Na parte inferior foi colocada a fonte que receberia a água fria, vinda do interior do piso, como mostrado na Figura 2. Por gravidade, a água quente desce, circula pelo piso, e vai para a fonte fria. Utilizando-se uma bomba de aquário, a água da fonte fria é novamente bombeada para o reservatório superior, onde é novamente aquecida.

Na fase inicial do projeto a temperatura foi medida manualmente. No entanto, era perceptível que dessa forma os dados obtidos eram pouco eficientes. Por essa razão, o grupo de alunos, orientado pelos professores, concluíram que era necessário a automatização da coleta de dados. Para isso, era necessário a ajuda de profissionais da Informática. Foi quando um professor da área foi convidado a participar da ação e, assim, integrar o grupo. Passou-se, então, a utilizar sensores de temperatura digitais para aperfeiçoar a aquisição de dados e melhorar a capacidade de tomadas de decisões para projetos futuros.

O monitoramento da temperatura foi feito por sensores DSI 8B20. Esse tipo de sensor tem como características a medição de temperaturas entre -55°C e $+125^{\circ}\text{C}$, precisão ajustável entre 9 e 12 *bits*. A Figura 3 mostra o protótipo com os sensores acoplados.

Figura 3 - Protótipo de piso térmico com os sensores de temperatura acoplados



Fonte: Rohr *et al.*, 2018.

Nesse trabalho foi utilizado um conjunto de sensores. Cada sensor possui uma identificação chamada de *serial number* tornando possível identificá-los individualmente. Eles são a prova de água, umidade e ferrugem, além de utilizar o protocolo I-Wire para leitura de múltiplos sensores (MAXIM, 2015). Os dados obtidos são enviados para uma placa Arduino que, por sua vez, os envia, dado um parâmetro de tempo, para um *software* responsável por receber, normalizar, armazenar e tabular os dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho desenvolvido com os estudantes dialogou com alguns pressupostos teóricos vigostkianos, buscando-se possibilitar a interação dos indivíduos participantes na prática interdisciplinar, a utilização da UEA e do protótipo como instrumentos mediadores, a prototipização como uma linguagem na aprendizagem e os processos de mediação docente e construção do conhecimento. A mediação da aprendizagem, na atividade interdisciplinar descrita neste trabalho, ocorreu pressupondo estratégias a partir da relação horizontal dos sujeitos. O que ocorre especialmente na escolha de estratégias que valorizam atividades de aprendizagem em grupo e rompem com a transmissão bancária do conteúdo pelo professor.

Neste tipo de mediação o professor assume o papel privilegiado na aprendizagem, uma vez que ele desloca-se da ação de mero transmissor para a ação de mediador e motivador do processo, apropriando-se de práticas pedagógicas que oportunizem a aprendizagem dos alunos e que estes assumam o papel de construtores do conhecimento (PLACIDO, 2017). Neste tipo de mediação a correção e o questionamento, partindo de quem ensina, tem relevante papel na aprendizagem, tendo conhecimento da zona de desenvolvimento proximal do aluno. Como destaca Oliveira:

Essa possibilidade de alteração no desempenho de uma pessoa pela interferência de outra é fundamental na teoria de Vigotski. Em primeiro lugar porque representa, de fato, um momento do desenvolvimento: não é qualquer indivíduo que pode, a partir da ajuda de outro, realizar qualquer tarefa. Isto é, a capacidade de se beneficiar de uma colaboração de outra pessoa vai ocorrer num certo nível de desenvolvimento, mas não antes (Oliveira, 1997, p. 59).

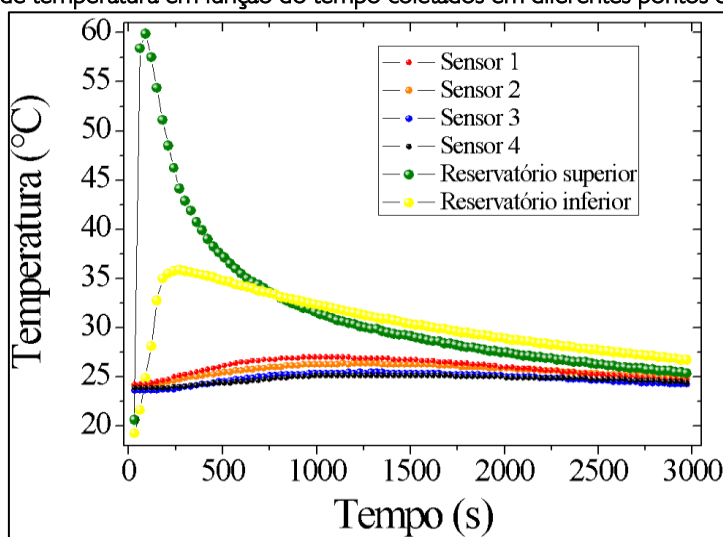
Observamos então que o professor tem um destacado papel na aprendizagem. Entretanto, também é importante frisar o papel dos grupos nesse processo. Segundo Vygotski (1988), o desenvolvimento cognitivo do estudante se dá por meio da interação social. Ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio. A interação entre os indivíduos possibilita a geração de novas experiências e conhecimentos. Neste sentido, a aprendizagem é uma experiência social, mediada pela utilização de instrumentos e signos, de acordo com os conceitos utilizados pelo próprio autor. Nesta perspectiva, os estudantes puderam desenvolver, a partir das relações entre si, com a UEA e com a prototipização, a

situação problema. Nestas relações, mediados pelos professores, encontraram condições para construir, de forma coletiva e individual, o conhecimento.

Nestas mediações foi possível perceber a ocorrência das funções psicológicas destacadas por Vygotski (1991). Cabe aqui uma revisitação a conceituação do teórico sobre as funções psicológicas. Ele as classifica como sendo de dois tipos: (a) as funções psicológicas elementares: de dimensão biológica, marcadas pelo imediatismo que pressupõe uma reação direta à situação problema defrontada pelo organismo. São total e diretamente determinadas pela estimulação ambiental. São, portanto, definidas por meio da percepção, uma vez que surgem como consequência da influência direta dos estímulos externos sobre os seres humanos; e (b) as funções psicológicas superiores, caracterizadas pela presença mediadora do signo que, tendo uma orientação interna, dirige-se para o próprio indivíduo. Têm como característica importante a ação reversa. Isto é, o signo age sobre o indivíduo e não sobre o ambiente. Quando os estudantes passam a analisar processos e não objetos, buscam explicações para as causas, e não só a sua descrição, compreendem processos fossilizados, de origem remota, característicos de processos psicológicos automatizados, retomam a sua gênese e reelaboram o conhecimento, há claro desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Estas condições fornecem aos estudantes materialidade para observar e mensurar os resultados da aplicação do protótipo. Eles realizaram a medida da temperatura em diferentes pontos do piso em função do tempo. Os resultados são apresentados na Figura 4.

Figura 4 - Gráfico de temperatura em função do tempo coletados em diferentes pontos da superfície do piso



Fonte: os autores.

O gráfico acima mostra a variação de temperatura dos reservatórios e de diferentes pontos do piso. A temperatura do reservatório superior é representado pela cor verde, no gráfico. Nesse reservatório a água é aquecida. A temperatura do reservatório inferior é representado pela cor amarela. Esse reservatório recebe a água vinda do piso.

Observa-se, no gráfico da Figura 4, que com a circulação da água pelo interior do piso, a sua temperatura diminui rapidamente (Curva amarela). Isso ocorre pelo processo de transferência de calor da água para o piso. Nota-se que, no reservatório inferior, há um aumento inicialmente rápido de sua temperatura. A medida que o tempo passa seu aquecimento torna-se mais brando. Passados aproximadamente 750 segundos, este reservatório apresenta uma temperatura mais elevada em relação à do reservatório superior. Isso é observado porque o reservatório superior recebe a água saindo do reservatório inferior com uma certa temperatura. No caminho entre o reservatório superior e inferior a água perde calor para a mangueira e atinge o reservatório superior com temperatura menor do que saiu do reservatório inferior.

As demais cores representam os diferentes pontos do piso onde estão localizados os sensores. O ponto localizado mais próximo da entrada de água aquecida tem inicialmente maior temperatura e o ponto localizado próximo a saída de água tem a temperatura mais baixa. Depois de algum tempo a temperatura em todos os pontos é a mesma devido ao equilíbrio térmico. Antes do equilíbrio térmico ser atingido, a temperatura do piso se mantém entre 25 e 30°C. O fato da temperatura não se manter sempre a mesma, antes do equilíbrio térmico, em diferentes pontos do piso é favorável a permanência dos leitões, que podem optar por pontos do piso mais ou menos quentes de acordo com sua necessidade fisiológica.

Os resultados desse trabalho foram apresentados em diferentes eventos científicos. Primeiramente, no evento PIC, da SEPE de 2017 (ROHR *et al.*, 2017a), foram apresentados resultados do processo de produção do piso térmico. Nesse mesmo ano, dados de medidas de temperatura, sem a utilização dos sensores, do piso foram apresentados na Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI), (ROHR, *et al.*, 2017b). No ano seguinte, já com a inserção dos sensores de temperatura, o trabalho foi apresentado no XXXVIII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação, #ComputaçãoeSustentabilidade (ROHR, *et al.* 2018). Nesse evento o trabalho foi destaque e recebeu menção honrosa. A participação dos alunos nesses eventos científicos representou um grande crescimento pessoal, refletido na melhora do rendimento escolar dos mesmos, e em elogios da parte dos docentes que acompanham esses estudantes.

Como já pontuado ao longo deste trabalho, para que aconteça a construção do conhecimento é necessário o encontro ou a relação com o outro e com o meio envolvente. Neste sentido, numa perspectiva sócio-histórico-cultural, a escola pode ser vista com um local privilegiado, capaz de promover impactos significativos nos processos de pensamento dos estudantes. Por meio do convívio sistemático em ambiente pedagógico, onde ocorram mudanças nas formas práticas das atividades e a intencionalidade de propiciar uma ampliação da capacidade simbólica do sujeito, o indivíduo tem a oportunidade de vivenciar experiências às vezes pouco valorizadas ou inexistentes no âmbito familiar. A escola, nesta perspectiva, ganha status de destaque, pois será neste espaço, por meio da mediação pedagógica - e no caso deste

trabalho específico, a partir de uma prática interdisciplinar na UEA - que os indivíduos, mediados em sua zona de desenvolvimento proximal, poderão se apropriar de novos e diferentes conhecimentos, distintos daqueles imbricados no cotidiano, ampliando, dessa forma, suas possibilidades de atuação e desenvolvendo de seu aparato psicológico referente às funções superiores.

5 CONCLUSÕES

Um grupo de estudantes do primeiro ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, a partir de uma proposta pedagógica interdisciplinar, desenvolveram um protótipo de piso térmico para leitões. Essa prática teve início após os estudantes, a partir das vivências e interações, identificarem que nas primeiras semanas após o nascimento dos leitões na UEA Suinocultura do IFC, *campus* Araquari, muitos vinham a óbito devido a susceptibilidade a doenças e riscos de esmagamentos pela matriz no momento de procurar abrigo do frio. Concluíram que o maior problema estava no controle da temperatura dos leitões nessa fase da vida. Essa conclusão permitiu identificar o nível de desenvolvimento atual (real) desses sujeitos. A partir dele, por mediação dos professores de Física, Zootecnia, Suinocultura e Informática, foram construídos caminhos para que as sucessivas práticas dessem cabo de alterar os níveis da ZDP dos estudantes até que os mesmos conseguissem chegar a solução do problema, que antes era desconhecido por eles, e que não poderia ser alcançado sem a intervenção dos educadores. O que evidenciou, segundo a abordagem vygotskiana, a construção do conhecimento por parte do grupo.

A prática interdisciplinar dos professores contribuiu para a construção dos sistemas simbólicos de representação ao pensar ou reelaborar estratégias para que essa linguagem fosse facilitada e associada a situações ou objetos rotineiros para o aprendizado. Ou seja, a prototipização como linguagem. Acrescenta-se a isto, o reconhecimento do indivíduo como ser em construção, que necessita da interação com o outro para humanizar-se, e constituir suas funções psicológicas superiores, essas intrinsecamente humanas. Processo que só ocorre por meio das interações sociais e da mediação.

Os estudantes puderam, a partir desta prática interdisciplinar, desenvolver um protótipo de piso térmico e mostraram ser possível controlar a temperatura do piso através de um fluxo de água que circula pelo sistema. O trabalho desenvolvido por esses estudantes recebeu reconhecimento dentro e fora da sua instituição de ensino. Diante desses resultados, professores e alunos, tem se empenhado para instalar o sistema de aquecimento na maternidade da UEA suinocultura do IFC, *campus* Araquari (Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica aprovado com bolsa interna e em execução no ano de 2019).

As medidas realizadas nos ensaios mostraram que quando a água atinge temperaturas acima de 40°C, é possível manter o piso aquecido acima de 30°C por mais de uma hora, sem a necessidade de

manter o aquecedor ligado. Isso indica que a temperatura de conforto térmico dos suínos pode ser mantida com economia do sistema de aquecimento.

É importante frisar neste trabalho a relação dos estudantes entre si. Mas é ainda mais importante a relação entre professor e estudante, sendo que as mediações nessa vivência são múltiplas. "Cabe salientar que as estratégias de ensino aprendizagem, bem como o aprendizado ocorrem por meio da relação entre o professor e aluno, considerando todas as variáveis envolvidas". (PLACIDO, et al, 2017, p. 44). Todo o processo de pensar no protótipo, realizar medidas, analisar e apresentar resultados elevaram a auto estima dos estudantes e, conseqüentemente, a produtividade intelectual e a inserção social dos mesmos, notável em toda a comunidade escolar, e, provavelmente, em ambientes fora desse universo limitado.

Neste processo a ação docente foi mediadora da aprendizagem, capaz de propiciar condições para que os estudantes pudessem desenvolver a aprendizagem numa relação com os demais colegas. Esta estratégia pedagógica, centrada na aprendizagem, exigiu mudança de postura também dos estudantes. Já que os mesmos foram forçados a entender que não são uma máquina receptora de informações, mas sujeito capaz de aprender e ensinar no processo e que deve desenvolver sua aprendizagem por meio do diálogo e da interação. Nesta perspectiva, para a abordagem sócio-histórico-cultural, o processo de internalização dos sujeitos, que parte das relações interpessoais, gradualmente é reconstruído e transformado num processo intrapessoal, do próprio sujeito.

Ao que parece, esta prática pedagógica desenvolveu nos estudantes esta consciência de sujeito participativo no processo de ensino-aprendizagem. Essa afirmação embasa-se na ação do grupo, que tem pensado em um projeto de proporções reais, para pequenos ou grandes produtores de suínos. Nesse caso, o grupo sugere que a bomba que elevará a água até a fonte quente poderá ser elétrica ou um carneiro hidráulico (SILVEIRA *et al.*, 2015). Sendo que essa última opção diminuirá os custos para o produtor. A energia para o aquecimento da água poderá ser obtida através da queima do biogás produzido por um biodigestor (FERREIRA *et al.*, 2011), que normalmente é obrigatório a sua utilização em grandes fazendas para a eliminação de dejetos dos suínos e outros animais; por energia elétrica (ROSI, CARDOSO, BERALDO, 2002) ou pela queima de lenha. A água utilizada na circulação do sistema piso-reservatórios poderá ser reutilizada para irrigação, por exemplo, ou alguma outra atividade que o produtor tenha interesse na fazenda.

REFERÊNCIAS

ALVES, Cláudio José. **O desenho como suporte para os artistas viajantes no Brasil Imperial**. V Encontro de História da Arte. Campinas: IFCH/Unicamp, 2009.

BRASIL. **Acordo entre o Estado de Santa Catarina e o governo federal.** Página 38 da seção I do diário oficial da união (dou) de 4 de março de 1954.

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. **Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário gratuito.** Disponível em: <http://www.ufpr.edu.br/a-instituicao/documentos-institucionais>. Acesso: 07 jan. 2019.

BRASIL. Instituto Federal Catarinense, *Campus Araquari*. **Regimento interno do Painel de integração do IFC – Campus Araquari**, 2018.

BRASIL. Resolução Nº 6, de 20 de setembro de 2012. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 27 de abril de 2019.

BRASIL. Lei nº. 378, de 13 de janeiro de 1937. **Dá nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública.** Publicada no Diário Oficial da União no dia 15/01/1937, Página 1210, Coluna 1. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1930-1939/lei-378-13-janeiro-1937-398059-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRASIL. Lei n. 6.545 de 30 de junho de 1978. **Dispõe sobre a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná, e Celso Suckow da Fonseca, do Rio de Janeiro, em Centro Federais de Educação Tecnológica.** 1978.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** D.O.U. Seção 1, de 30 de dezembro de 2008. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. MEC/Setec. **Concepção e diretrizes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.** Brasília: MEC/Setec, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Decreto-Lei nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942. Estabelece as bases de organização da rede federal de estabelecimentos de ensino industrial.* Disponível em: http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=4127&tipo_norma=DEL&data=19420225&link=s. Acesso em: 07 jan. 2019.

CRISTOFOLINI, Nilton José; POCERA, Joverci Antonio; MONZANI, Rodrigo Martins; OLIVEIRA, Sueli Regina. **Os 50 anos do ensino agrícola em Araquari - uma história de sucesso!** Instituto Federal Catarinense Campus Araquari. Jaraguá do Sul: Gráfica Arte Impressa, 2009.

CRUZ, Maria Waleska. A pesquisa em sala de aula – interlocução entre teoria e prática: uma crítica na trama necessária. *In: Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas [recurso eletrônico] / organizadoras Maria Beatriz Jacques Ramos, Elaine Turk Faria. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: PUCRS, 2011. 299 p.* Disponível em <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/Ebooks/Pdf/978-85-397-0076-9.pdf>. Acesso em 14 Jan. 2019.

CUNHA, L. A. **O ensino de ofícios artesanais e manufactureiros no Brasil escravocrata.** São Paulo/Brasília: UNESP/Flacso, 2000.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** Campinas: Editora Autores Associados, 2011.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO Nº 63 DE 18 DE MARÇO DE 1954 – SEÇÃO I, p.38. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/2467153/dou-secao-1-18-03-1954-pg-38>. Acesso em 13 jan. 2019.

DOMINGUES, Heloísa M. B. "O Jardim Botânico do Rio de Janeiro". In *Espaços da Ciência no Brasil - 1800 a 1930*. Org. DANTES, Maria Amélia. Editora FIOCRUZ, 2001. p. 27-56.

FERREIRA, C. M. *et al.* **Biodigestor para o gás do lixo orgânico**. Exacta, Belo Horizonte, Editora UniBH. V. 4, n. 2 – Edição Especial Interdisciplinaridade. P.5-17, 2011.

FERREIRA, Jr. Amárico. **História da Educação brasileira: da colônia ao século XX**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

FREITAS, H.T. **Manejo para desmame de leitões aos 21 dias de idade**. 1996. 43f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1996.

GARCIA, Francisco Airton. **Escola de Iniciação Científica Carlos Gomes de Oliveira: 1959-1970**. 1989. 34 f. Monografia (Especialização)-Curso de História da América, Departamento de História, Fundação Universidade da Região de Joinville, Joinville, 1989.

GASPAR, Alberto. **A educação formal e a educação informal em ciências**. Ciência e Público. s.d. Disponível em:

http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art14_aeducacaoformal.pdf. Acesso em 14 Jan. 2019.

GÜTTSCHOW, Gisele Gutstein. **Escola de Iniciação Agrícola de Araquari - SC: criação, currículos e formação profissional (1954-1967)**. 2018. Tese (Doutora em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR.

FONSECA, C. S. **História do ensino industrial no Brasil**. 5 vols. Rio de Janeiro: SENAI/DN/DPEA, 1986

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LOPES, Alice; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011. (Apoio: Faperj).

MAXIM Integrated Products. **DS18B20 - Programmable Resolution 1 - Wire Digital Thermometer**. 2015. Disponível em: <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>. Acesso em: 23 de Abr. de 2018.

MESSEDER NETO, Hélio da Silva. **O lúdico no ensino de química na perspectiva histórico-cultural: Além do espetáculo, além da aparência**. 1. ed. Curitiba: Editora Prisma, 2016.

MORAES, G. H. *et al.* **Plataforma Nilo Pecanha: guia de referência metodológica**. Brasília/DF: Editora Evobiz, 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Paulo_De_Souza_Bermejo2/publication/328359852_Plataforma_Nilo_Pecanha_guia_de_referencia_metodologica/links/5bc88593299bf17a1c5c1671/Plataforma-Nilo-Pecanha-guia-de-referencia-metodologica.pdf#page=1&zoom=auto,-107,214. Acesso em: 27 de abril de 2019.

MORAES, N. *et al.* **Fatores de risco associados à diarreia, mortalidade e ao baixo desempenho dos leitões**. Concórdia, v. 178, p. 1 – 5, 1991.

MORAES, N. **Fatores que limitam a produção de leitões na maternidade**. Concórdia, v. 2, n. 9, p. 1 – 5, 1993.

MORAES, Roque. Educar pela Pesquisa: Exercício de aprender a aprender. *In*: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rozário. **Pesquisa em sala de aula: Tendências para educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

NESSLER, Duval. **A prática do futebol: o veículo de socialização dos educandos do colégio agrícola de Araquari**. 1994. 53 f. Trabalho de conclusão do Curso de Pós-graduação em educação física escolar. UNIVILLE, Joinville, 1994.

OLIVEIRA, E. S. **Memória histórica da Faculdade de Medicina da Bahia**. Concernente ao ano de 1942. Universidade Federal da Bahia: Salvador, p. 83-87, 1992.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vigotski – aprendizado e desenvolvimento**. Um processo sócio histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

PACHECO, E. M. (Org.). **Institutos Federais: uma revolução na Educação profissional e Tecnológica**. Brasília/DF, São Paulo/SP: Moderna, 2011.

PLACIDO, Reginaldo Leandro. **Uma leitura do Colégio Izabela Hendrix no início do século XX: implantação, fixação e consolidação**. 229 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2012.

PLACIDO, Reginaldo Leandro; SCHONS, Manuir; SOUZA, Maria José Carvalho de. **Utilização das estratégias de ensino-aprendizagem na educação profissional e tecnológica**. Revista Dynamis, Blumenau: Editora FURB, v. 23, n. 1, p. 40-57, 2017.

PLACIDO, Reginaldo Leandro; DE LUCCA, Anelise Grünfeld; SOUZA, Gabriela Cristina. **Uma proposta didática para o ensino de química: a aplicação do jogo químicasa**. Revista Formação@Docente, Belo Horizonte: Editora Izabela Hendrix, v. 10, n. 1, p. 89-110, 2018.

RICOEUR, Paul. **A memória, a história, o esquecimento**. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

ROHR, Michel Luís; CHAVES, Jefferson de Oliveira; ALVES, Leandro Marcos Salgado. **Integrando Agropecuária, Física e Informática para o bem-estar animal: conforto térmico para suínos**. Anais do Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais (ENCompIF/CSBC), [S.l.], v. 5, n. 1/2018, July 2018. Disponível em: <http://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/encompif/article/view/3565>. Acesso em: 07 jan. 2019.

ROHR, M. L. *et al.* **Piso térmico para Suínos**. X Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI), 2017b.

ROHR, M. L. *et al.* **Utilização de piso térmico na suinocultura**. II Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE), 2017a.

ROPPA L. **Os principais fatores que afetam o Desempenho dos suínos de engorda**. Pork World, 1: 24-27, 2001.

ROSSI, L. A.; Cardoso, P. E. R.; Beraldo, A. L. **Desempenho de placas de argamassa de cimento e casca de arroz aquecidas por resistência elétrica**. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 31., Salvador, 2002. Anais. Salvador: SBEA, p. 249-252, 2002.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Trad. de Claudia Schilling. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

SCAVARDA, Levy. *A Escola Naval através do tempo. Subsídios para História Marítima do Brasil*, *Rio de Janeiro*, v. XIV, p. 9-294, 1955.

SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L. S. B. *O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões*. Revista Educar, Curitiba: Editora UFPR, n. 31, p. 169-89, 2008.

SILVEIRA, L. A. *et al.* *Construção e rendimento de carneiro hidráulico de pvc*. In: IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF goiano, 2015.

SMOLKA, A. L. *A concepção de linguagem como instrumento: um questionamento sobre práticas discursivas e educação formal* In *Temas em Psicologia*. Ribeirão Preto, n.º 2, p. 11-21, 1995.

SOBESTIANSKY, J. Wentz, I. Silveira, PRS. Sesti LAC. *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*. Concórdia, EMBRAPA – CNPSA. 388p, 1998.

SOUZA, Antônia de Abreu; NUNES, Claudio Ricardo Gomes de Lima; OLIVEIRA, Elenice Gomes de. *Políticas públicas para a educação Profissional e tecnológica no Brasil*. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

VYGOTSKI, Lev Semenovick; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 5. ed. São Paulo: Ícone, 1988.

VYGOTSKI, Lev Semenovick. *A formação social da mente*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKI, Lev Semenovick. *A construção do pensamento e da linguagem*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.