

## APRENDIZAGEM ATIVA E EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA PARA UMA ANALÂNDIA SUSTENTÁVEL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4302

Sueli Sampaio Damim Custódio - [smdamin@gmail.com](mailto:smdamin@gmail.com)  
ITA

João Claudio Bassan de Moraes - [jbmoraes@ita.br](mailto:jbmoraes@ita.br)  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica

**Resumo:** O artigo apresenta a execução do Projeto Integrador Analândia Sustentável. Este projeto utilizou o método de ensino "Project-Based Learning" (PBL) com a aplicação dos Objetivos 3 (saúde e bem-estar), 6 (água potável e saneamento) e 12 (consumo e produção responsáveis) de Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Os alunos foram submetidos a conhecer o problema, definir o problema, pesquisar soluções e apresentar a solução dentro do contexto de saneamento básico rural na cidade de Analândia. Como resultado, os alunos escolheram, a partir de fatores técnicos, socioeconômicos e ambientais, a implantação de uma fossa séptica biodigestora em uma propriedade rural na cidade de Analândia. Portanto, conclui-se que a utilização do PBL trouxe benefícios na formação dos alunos e na comunidade de Analândia.

**Palavras-chave:** Projeto Integrador, Problem-Based Learning, saneamento básico rural, tratamento de esgoto rural, fossa séptica biodigestora, sustentabilidade.

## APRENDIZAGEM ATIVA E EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA PARA UMA ANALÂNDIA SUSTENTÁVEL

### 1 INTRODUÇÃO

O município de Analândia, no Estado de São Paulo, com área de 325,93 km<sup>2</sup> e população estimada de 5115 pessoas em 2021, se localiza em uma área de proteção ambiental (APA), no perímetro de Corumbataí. Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) de 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Analândia é de 0,754, dentro da classificação de "alto", e próximo à média de 0,783 para o estado de São Paulo (ONU, 2010). Considerada estância climática, dispõe de uma área de paisagem notável, com mananciais ainda bem preservados e numerosos cursos d'água (FERNANDES, 1994; FERREIRA, 2005). A região possui um grande potencial de crescimento em relação ao geoturismo. Segundo Valente (2001), a Bacia do Rio Corumbataí tem uma importância regional para o abastecimento de água, em qualidade e quantidade. Além disso, há uma preocupação constante com o nível de desmatamento e com a poluição nas nascentes, sendo um dos fatores que mais afetam a biodiversidade da região.

A partir da compreensão de ecossistemas de empreendedorismo no ensino e estudantes como atores no processo de formação, o projeto Analândia Sustentável aplicou as metodologias Educação Empreendedora (EE) e Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL). Buscou assim introduzir a cultura maker, a transdisciplinaridade e o ensino da inovação e empreendedorismo nos cursos de Graduação em Engenharia Mecânica e Civil (FAYOLLE, 2001).

O projeto introduziu métodos educacionais para estimular os alunos a trabalhar em equipes multidisciplinares, a ter capacidade de aprender, identificar, modelar e resolver problemas (BOULD, FELETTI, 1999), ter conhecimento da legislação pertinente e adaptar-se a situações novas e complexas, como, por exemplo, dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros visando melhorias contínuas (ESCRIVÃO FILHO, RIBEIRO, 2009). Além de projetar ou aperfeiçoar sistemas e processos levando em consideração as comunidades envolvidas, teve como fundamento os quatro pilares da UNESCO que fundamentam a aprendizagem do século XXI, saber ser, saber conviver, saber conhecer e saber fazer (DELORS, 2012).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo geral fazer um levantamento preliminar de dados secundários (IBGE, bases cartográficas, produção rural, bacias hidrográficas, especialmente da Bacia do Rio Corumbataí e de suas sub-bacias), enfatizando sua vocação para o ecoturismo, com os seguintes objetivos específicos: i. caracterizar a bacia e de suas sub-bacias por meio de índices de ecologia da paisagem; ii. mapear atrativos geológicos existentes e potenciais da região de modo a orientar o planejamento do ecoturismo na região da alta bacia do rio Corumbataí, além de apoiar a gestão sustentável do geoturismo regional; iii. ampliar as habilidades e atitudes profissionais desejáveis à prática da engenharia e iv. desenvolver atividades práticas para resolução de problemas complexos com equipes multidisciplinares com os estudantes.

## 2 METODOLOGIA

Esta seção expõe um descritivo do Projeto Integrador Analândia Sustentável, seus objetivos, metodologias, os desafios da implantação de soluções, e avaliação dos alunos no ano de 2022, dando destaque às etapas de desenvolvimento do trabalho realizadas no segundo semestre pelos alunos da Engenharia Civil-Aeronáutica. O projeto incorporou conceitos das disciplinas Noções de Direito (HUM-20), Sustentabilidade dos Processos de Fabricação (MTP-46) e Planejamento e Gerenciamento de Obras (EDI-48) dos cursos de Graduação em Engenharias Mecânica-Aeronáutica (MEC) e Civil-Aeronáutica (CIVIL), cujo objetivo foi integrar conhecimentos de diferentes áreas na resolução de uma situação-problema relacionada à Analândia Sustentável por meio do desafio “Incorporar inovações tecnológicas e sustentáveis como estratégia de desenvolvimento local e reduzir impacto imposto ao meio ambiente.” As soluções se concentraram nos desafios relacionados à água e saneamento e foram norteadas pelos Objetivos 3, 6 e 12 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), como mostrado na Figura 1. Por fim, o projeto integrou conhecimentos multidisciplinares para traçar estratégias de desenvolvimento local no município de Analândia-SP.

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável norteadores do projeto



Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU)

### 2.1 Apresentação do Projeto Integrador

O Projeto integrador “Analândia Sustentável” teve por base o uso de tecnologias aplicadas nas áreas de agricultura sustentável e ecoturismo. O projeto buscou proporcionar uma experiência de aprendizado multidisciplinar e transversal utilizando o município de Analândia/SP como espaço de experimentação e prototipagem. A ideia foi estimular a formação do engenheiro cidadão, por meio da solução de problemas reais, com a finalidade de multiplicá-la no contexto de um município sustentável.

O Projeto Integrador introduziu, no ano de 2022, o método de ensino conhecido como “*Project-Based Learning*” (PBL) com a aplicação dos Objetivos 3, 6 e 12 de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O método PBL introduzido proporcionou aos estudantes a compreensão de cenários contextualizados para enfrentar situações que fazem parte do cotidiano e da futura carreira profissional (ESCRIVÃO FILHO, RIBEIRO, 2009). O projeto contou com 22 alunos da Engenharia Mecânica-Aeronáutica (MEC) e 8 alunos da Engenharia Civil-Aeronáutica (CIVIL), com o gerenciamento de três professores de três diferentes divisões: Ciências Fundamentais, Engenharia Mecânica e Engenharia

Civil. O projeto integrador envolveu um mentor, quatro workshops, dois palestrantes e trinta alunos, e se estruturou da seguinte forma: (1) foram organizados seis grupos com no máximo cinco pessoas; (2) foi apresentado o desafio direcionado ao tema de Sustentabilidade e (3) os grupos estavam matriculados nas mesmas disciplinas com integração parcial de conteúdo. A Tabela 1 apresenta o alcance do Projeto Integrador, que resultou em trinta alunos trabalhando em seis projetos, sendo que cada projeto contou com pelo menos quatro alunos.

Tabela 1 – Informações quantitativas sobre o alcance do Projeto.

Turma	Número de alunos envolvidos	Número de Projetos
MEC	22	04
CIVIL	08	02

Fonte: Autores

No primeiro semestre os alunos da Engenharia Mecânica-Aeronáutica trabalharam com 4 eixos: i. água; ii. turismo; iii. produção rural e iv. educação ambiental levando em conta o gerenciamento de recursos (aproveitamento sustentável), processos sustentáveis direcionados à agricultura ou ecoturismo. Após levantamentos de dados secundários para a manutenção dos atrativos naturais e culturais, observou-se a necessidade de maior empenho com o manejo, conservação e sustentabilidade dos espaços das nascentes e com potencial de exploração de ecoturismo por meio da participação eficaz das comunidades rurais locais com o intuito de aumentar a fonte de renda para a população de Analândia. Além disso, eles deram destaque às deficiências de infraestrutura, como a falta de saneamento básico na zona rural.

No segundo semestre, buscando tratar da questão de melhoria do saneamento básico, os alunos da Engenharia Civil-Aeronáutica e professores definiram como escopo o planejamento ambiental rural e iniciaram o desenvolvimento do projeto em parceria com a prefeitura de Analândia com o intuito de propor soluções técnicas e socioeconômicas de saneamento nessas regiões, especificamente no tema de tratamento de esgoto rural. A metodologia incluiu a realização de visitas técnicas, encontros com moradores e com a administração de Analândia, a formação de parcerias com órgãos como a Embrapa, incorporação da solução de tratamento de esgoto rural em uma propriedade rural de Analândia, o desenvolvimento de um questionário aplicado aos moradores da zona rural, e um planejamento para o futuro do projeto. O presente trabalho tem por escopo de análise as soluções encontradas no segundo semestre.

## 2.2 Atividades realizadas no Projeto Integrador

O projeto visou delinear alternativas econômicas, tecnológicas e sustentáveis para o município de Analândia, a partir do aproveitamento dos recursos naturais e histórico-culturais encontrados na região. A ideia foi explorar algumas modalidades de negócio e/ou tecnologias que vão do ecoturismo ao emprego de ferramentas tecnológicas segundo a perspectiva da Bioeconomia/Biotecnologia e do desenvolvimento sustentável. O Quadro 1 apresenta a descrição das etapas do ciclo de aprendizado realizado no

Projeto Integrador, em que os alunos conheceram e definiram o problema, seguindo para pesquisa e apresentação de soluções.

Quadro 1 – Descrição das etapas do ciclo de aprendizado

Etapas	Objetivo	Atividade	Exigência
1ª Etapa	Conhecer o problema	Apresentação dos desafios do município de Analândia (turmas MEC/CIVIL).	Levantamento de dados secundários (IBGE, bases cartográficas, produção rural, bacias hidrográficas, entre outros)
2ª Etapa	Definir o problema	Identificação dos stakeholders ativos e passivos e estudo de cenários para o saneamento rural.	Apresentação do projeto para a comunidade, visitas técnicas, entrevistas com os moradores, prefeito e presidente da câmara
3ª Etapa	Pesquisar soluções	Mentorias, workshops e eventos direcionados aos temas do desafio.	Definir de requisitos, funções e limitações legais para o planejamento ambiental rural
4ª Etapa	Apresentar a solução	Integração das áreas guiada pelos professores e mentores com ações, parcerias e soluções sustentáveis ao Planejamento Ambiental Rural	Trazer solução técnica e/ou de negócio com a instalação da fossa séptica biodigestora em Analândia

Fonte: Autores

As atividades em relação ao planejamento ambiental rural, realizadas no segundo semestre, foram realizadas pelos grupos e divididas em três etapas de trabalho:

i) Contexto socioterritorial do município de Analândia e mapeamento jurídico para a viabilidade do projeto: os grupos identificaram as restrições legais e as normas técnicas aplicáveis ao projeto; definiram o tipo de tratamento de esgoto a partir de dados técnicos da população, região e tecnologia, buscando o caráter sustentável. Os grupos avaliaram formas de implantação do saneamento rural, entrevistaram e participaram de workshops com os representantes da comunidade (Prefeito e Secretários Municipais, moradores do município de Analândia/SP, Secretário de Meio Ambiente de São Carlos/SP, equipe do Consórcio PCJ - O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí);

ii) Detalhamento mínimo de soluções dentro do escopo das disciplinas envolvidas. Os grupos de alunos apresentaram detalhamento técnico de soluções no âmbito de fundação de estação de tratamento de esgoto, como as etapas do tratamento, tecnologias empregadas, local e área estimados de implantação, potencial de tratamento e resíduos gerados. Além disso, os grupos forneceram uma proposta de utilização de resíduos sólidos, líquidos e gasosos durante o tratamento do esgoto;

iii) Implantação da solução de tratamento de esgoto e capacitação dos moradores.

Visando a eficácia e viabilidade das soluções, foram realizados processos de coleta de dados, pesquisa de benchmarking, mentoria e entrevistas com stakeholders locais. Durante o desenvolvimento do projeto, foram identificados 3 problemas principais: as nascentes, a erosão acelerada do solo e o saneamento rural. Por conta das dificuldades e barreiras consideráveis de recursos financeiros, tipos de esferas que atuam ou podem atuar em cada tipo de problema, o foco dos projetos escolhidos pelos grupos foi o planejamento ambiental rural. A resolução dos problemas abrangeu os temas de tecnologia agrícola, cadeias de valor e sustentabilidade, em conformidade com o Plano Diretor do município de Analândia (BRASIL, 2006). A Figura 2 registra a 1ª visita técnica dos alunos que conheceram e definiram o problema, a partir da reunião com os stakeholders locais.

Figura 2 - Foto da 1ª visita técnica à Analândia realizada por alunos e professores do ITA.



Fonte: Arquivo do projeto Educação Empreendedora

### **2.3 Estudo da solução para tratamento de esgoto rural**

Segundo relatório do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR, 2019), o saneamento básico é o conjunto de iniciativas ou ações que visam a assegurar a saúde das pessoas, por meio de sistemas de esgoto sanitário, de abastecimento de água e de destinação do lixo (resíduos sólidos), que evitem a poluição do meio ambiente.

A escolha adequada de um tratamento de esgoto tem como principais fatores técnicos: tipo de esgoto, quantidade de pessoas atendidas, área disponível, legislação vigente, dentre outros fatores. As questões sociais, ambientais e econômicas também têm influência na decisão. Portanto, dois grupos foram criados: o primeiro, utilizou uma abordagem mais técnica, enquanto o segundo focou em uma abordagem socioeconômica dos impactos dessa solução. Para auxiliar nas questões sociais da implantação da solução, os alunos apresentaram a solução focada no tratamento de esgoto rural com stakeholders de Analândia. No final de cada uma das duas apresentações, a palavra foi dada aos stakeholders que apresentaram seus respectivos feedbacks, dentre eles destacamos: i. que a aceitação social da solução pelos proprietários rurais depende de investimento externo, dado que eles não têm interesse em investir o capital próprio, ii. a manutenção da solução deve ser simples, para que seja viável e durável, iii. que os produtores rurais possivelmente aceitariam participar de um protótipo desde que não tivessem custos envolvidos. Após o estudo prévio das questões técnicas e a reunião com os stakeholders, os alunos desenvolveram a proposta de solução nos âmbitos técnico e

socioeconômico com o apoio da EMBRAPA, que culminou na implementação do tratamento de esgoto rural em uma propriedade no município de Analândia.

## **2.4 Processo de avaliação e feedback dos alunos**

O processo de avaliação dos alunos consistiu em três etapas obrigatórias: i) apresentação oral no primeiro bimestre; ii) apresentação oral e trabalho escrito no segundo bimestre; iii) apresentação oral e trabalho escrito no exame. No primeiro bimestre, as exigências de conteúdo foram relacionadas ao levantamento de dados relevantes e propostas preliminares de solução para o problema apresentado. Já no segundo bimestre, os alunos tinham como exigência de conteúdo a apresentação de um detalhamento mínimo da solução adotada. Por fim, no exame, os alunos apresentaram o trabalho final após os estudos do semestre. Após cada etapa, os alunos tiveram feedback dos professores e tutores sobre o que foi apresentado no período da avaliação a fim de melhorar continuamente o trabalho realizado.

Em relação aos critérios de avaliação das etapas de apresentação oral, os alunos foram avaliados nos seguintes quesitos: relevância dos tópicos apresentados, conhecimento do que foi apresentado, conexão da apresentação, qualidade das fontes de informação e uso devido do tempo de apresentação. No que diz respeito aos critérios do trabalho escrito, os principais pontos avaliados foram: introdução abordando o panorama geral sobre o tema, definição dos problemas e necessidades, apresentação das soluções técnicas e jurídicas, conclusões do trabalho e qualidade referências bibliográficas empregadas.

Após a finalização do semestre, foi realizada uma reunião com os alunos de forma que pudessem avaliar como o Projeto Integrador foi executado por parte dos professores, em que os alunos avaliaram a carga de trabalho, o escopo do trabalho, apoio para desenvolvimento do trabalho e distribuição das atividades.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Solução proposta e implantada para tratamento de esgoto rural**

O levantamento técnico, socioeconômico e ambiental realizados pelos alunos teve como resultado a escolha de uma solução criada pela Embrapa Instrumentação (Embrapa, 2017): a Fossa Séptica Biodigestora. A Fossa Séptica Biodigestora, desenvolvida pela Embrapa Instrumentação (2017), é um sistema de biodigestão anaeróbica que tem como objetivo substituir as fossas rudimentares, potenciais contaminadoras do solo e do lençol freático que são muito utilizadas em propriedades rurais que não tem acesso ao saneamento básico adequado. O sistema tem como vantagens tratar o esgoto sanitário de forma eficiente e com baixo custo para os produtores rurais, além da produção do efluente que pode ser utilizado como fertilizante de alta qualidade na agricultura. A Fossa Séptica Biodigestora trata somente o esgoto do vaso sanitário (fezes e urina humana), não podendo ser incorporado a ele qualquer outro resíduo. As "águas negras" se lançadas de forma inadequada, causam impactos ambientais e a disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Após entrevistas com stakeholders, em especial com o Presidente da Câmara Municipal de Analândia, foram escolhidas 5 propriedades candidatas à implementação do sistema de fossa Biodigestora que receberam visitas técnicas. Quatro destas

propriedades falharam em algum requisito técnico ou não foram favoráveis aos critérios de escolha. A propriedade escolhida mostrou-se a melhor frente aos critérios de escolha, que foram discretizados no Quadro 2, elaborado pelo grupo responsável pela abordagem socioeconômica com o apoio do grupo responsável pela parte técnica do projeto.

Quadro 2 - Descrição dos critérios adotados para a escolha da propriedade

CRITÉRIOS ADOTADOS	CARACTERÍSTICAS DA PROPRIEDADE ESCOLHIDA
Declividade	A propriedade escolhida possui declividade negativa entre o ponto inicial de instalação da fossa séptica e o ponto final. Isso contribui para que o funcionamento seja mais eficiente facilitando a condução dos líquidos entre as caixas e por consequência nos sistemas a jusante.
Efluente para o pomar	Os efluentes produzidos pela fossa séptica são inodoros e são passíveis de utilização como fertilizante. Na propriedade em que será implementada a fossa, existe um pomar bastante próximo ao ponto de instalação e, diante disso, visualiza-se que tais efluentes podem ser utilizados na operação de parte do pomar e com isso economizam-se recursos e tempo na gestão.
Interesse do morador	O proprietário mostrou interesse na realização do projeto da instalação da fossa biodigestora e além disso demonstrou proatividade em ofertar a confecção dos buracos onde serão instaladas as três caixas. Ele está de acordo com os passos necessários para confecção do projeto: captação de recursos, implantação, educação ambiental e necessária manutenção do sistema.
Regulamentação	A propriedade escolhida está em conformidade com todas as obrigações fiscais e regulamentares, eliminando a possibilidade de complicações futuras nesse aspecto.

Fonte: Arquivo do projeto Educação Empreendedora (Grupo 2)

A propriedade escolhida para a implantação da solução foi a propriedade Orquidário Tico e Teco, localizado na Estrada Orlando Tendolini KM 2,5, Analândia - SP, 13550-000. A vista da propriedade está representada na Figura 3.

Figura 3 – Visita técnica 18.11.22 na propriedade rural



Fonte: Arquivo do projeto Educação Empreendedora

Definida a localidade e os materiais necessários. A implementação foi separada em etapas, utilizando como referência o Memorial Descritivo: Montagem e operação da fossa séptica biodigestora da Embrapa, conforme mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Fases do projeto de implantação e manutenção

FASES	ATIVIDADES
Preparo das caixas	Com o auxílio de furadeiras e serras copo, realiza-se os furos nas caixas que receberão os canos
Escavação	Devem ser escavados 3 buracos de formato circular separados por 50 cm
Assentamento	Os fundos dos buracos devem ser compactados manualmente de modo a assentar as caixas, respeitando uma borda de 10 cm acima do nível do solo.
Conexão das Caixas; Preparo dos dois módulos de fermentação Preparo do módulo coletor Vedação Proteção da Área da fossa	As caixas devem ser conectadas por canos de PVC, que devem ser previamente preparados com o auxílio de uma serra e devem receber vedação e proteção
Ativação da fossa séptica	A primeira caixa deve ser carregada com uma mistura de 20 litros de água com esterco na proporção 1:1. As bactérias contribuem para a biodigestão da matéria orgânica, realizando assim o processo de tratamento do esgoto.
Manutenção	A fossa séptica biodigestora requer manutenção de fácil execução que consiste em abastecimento mensal com uma mistura de 5 litros de esterco bovino e 5 litros de água. Anteriormente à inserção na fossa é importante a mistura desses itens de forma que a solução fique diluída. A inserção é realizada através da válvula de manutenção sem necessidade de levantamento da tampa da fossa.

Fonte: Embrapa Instrumentação 2017

Após a entrevista inicial como os moradores da propriedade Orquidário Tico e Teco, foi definido uma data para demarcação da vala onde ficaram alocadas as caixas d'água (18/11) e outra para a colocação e instalação da fossa séptica biodigestora (25/11) (Figura 4).

Figura 4 – Instalação da fossa séptica biodigestora.



Fonte: Arquivo do projeto Educação Empreendedora

### 3.2 Avaliação e feedback dos alunos

Durante as etapas de avaliação obrigatórias, em relação a apresentação oral, notou-se principalmente uma evolução dos alunos na abordagem da importância do tema apresentado, definição do problema e detalhamento das soluções apresentadas. Essa evolução foi atingida pelos alunos devido ao método do PBL, pois os alunos tinham grande interesse e motivação na forma de aplicação do método ao tratar de problemas reais, e também acesso a feedbacks dos professores e tutores com reuniões regulares, e, através das observações, buscaram uma abordagem mais aprofundada dos temas levantados nas reuniões. No que diz respeito à apresentação escrita, a evolução observada foi de forma similar ao ocorrido nas apresentações orais, destacando, principalmente, a importância do tema e definição do problema. Como feedback, os alunos relataram estar extremamente satisfeitos com o PBL. O método e a condução dos trabalhos permitiram que os alunos observassem questões pouco exploradas em outros métodos de sala de aula, como a importância socioeconômica e ambiental, além da técnica, para elaboração de soluções. Como pontos de melhoria, os alunos apresentaram uma dificuldade na definição do escopo inicial do trabalho, adequar distribuição das atividades e correlação com o conteúdo de cada disciplina, e adequação do suporte de professores e tutores. Essas questões observadas pelos alunos são de grande importância para melhor adequação das atividades com o método PBL nos próximos anos.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Integrador Analândia Sustentável trouxe benefícios para os alunos e para o município de Analândia. Os alunos passaram por uma participação ativa no próprio aprendizado através do método de ensino “*Project-Based Learning*” (PBL) com a aplicação dos Objetivos 3, 6 e 12 de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em que essa

participação trouxe conhecimentos de questões técnicas, socioeconômicas e ambientais através da resolução problemas reais. O município de Analândia teve como principal benefício a implantação de uma solução sustentável, a fossa séptica biodigestora, no tratamento de esgoto rural de uma residência, de forma que foi dado relevante para uma cidade mais sustentável.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do projeto Educação Empreendedora: servidoras, alunas e alunos de graduação da Engenharia Mecânica-Aeronáutica e Civil-Aeronáutica pela contribuição nas atividades desenvolvidas. Agradecemos ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica pela infraestrutura, à Prefeitura, Câmara Municipal e moradores do município de Analândia por possibilitarem a implementação do projeto. Agradecemos, de forma especial, à ITAEx pelo suporte financeiro para a realização do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ANALÂNDIA. **Lei Municipal nº 1795**, de 17 de fevereiro de 2014. Município de Analândia, SP: [s.n.], 2014.
- BRASIL. A MESA DA CÂMARA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE ANALÂNDIA. Plano diretor de Analândia. Analândia, SP, 2006.
- BOUD, David; FELETTI, Grahame. Changing-problem learning. In BOUD, D.; FELETTI, G. (Eds.). **The challenge of problem-based learning**. London, Kogan Page, p. 1-14, 1999
- DELORS, Jacques (Org.). Educação um tesouro a descobrir – **Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. Editora Cortez, 7ª edição, 2012.
- ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luis Roberto. Aprendendo com PBL – Aprendizagem baseada em problema: relato de uma experiência em cursos de Engenharia da EESC-USP. **Revista Minerva**, v. 6, p. 23-30, 2009.
- FAYOLLE, Alain. (Ed.), **Handbook of research in entrepreneurship education – a general perspective**. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar. Vol. 1, 2007.
- FERNANDES, J. R.. Caracterização geo-ambiental do setor Nordeste da área de proteção ambiental de Corumbataí (SP). **Monografia**, IB – Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro/SP, 1994.
- FERREIRA, R. V.. Utilização de Sistemas de Informações Geográficas na Identificação de Unidades Geoambientais no Município de Analândia – SP. 2005. **Dissertação**, UNICAMP, Campinas/SP, 2005.
- PERINOTTO, A.. **Geoturismo**: uma nova forma de atração turística – estudo de caso na alta bacia do rio Corumbataí, São Paulo, 2001.
- PIRES, F. J. M.Sc, **Construção participativa de sistemas de tratamento de esgoto doméstico no assentamento rural Olga Benário-MG**. Universidade Federal de Viçosa, 2012.
- NOMURA, R.. **Característica Geomorfológica da Alta Bacia do rio Corumbataí**. UNESP – IGCE Departamento de Planejamento Regional, Projeto de Iniciação Científica. Rio Claro/SP, 1994.
- SENAR** -Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Saúde: saneamento rural / Serviço

Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: Senar, 2019.

SILVA, W. L. T.; GALINDO N.; NOVAES, A. P.; GODOY, L. A.; SOARES, M. T. S.; GALVANI, F. **Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestora**. São Carlos, SP. Embrapa Instrumentação, 2010.

TOREZAN, F. E. . Planejamento de uma trilha interpretativa para o parque municipal de Analândia-SP. **Monografia**. IB, UNESP, Rio Claro/SP, 1994.

## ACTIVE LEARNING AND ENTERPRISE EDUCATION FOR A SUSTAINABLE ANALÂNDIA

**Abstract:** *The article presents the implementation of the Analândia Sustainable Integrator Project. This project used the “Project-Based Learning” (PBL) teaching method with the application of Goals 3 (health and well-being), 6 (drinking water and sanitation) and 12 (responsible consumption and production) of Sustainable Development Goals (SDG). The students were submitted to knowing the problem, defining the problem, researching solutions and presenting the solution within the context of basic rural sanitation in the city of Analândia. As a result, the students chose, based on technical, socioeconomic and environmental factors, the implementation of a biodigester septic tank in a rural property in the city of Analândia. Therefore, it is concluded that using PBL benefits the student’s development and the community of Analândia.*

**Keywords:** *Integrator Project, Problem-Based Learning, rural basic sanitation, rural sewage treatment, biodigester septic tank, sustainability.*