

## **O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM EM CURSOS DE ENGENHARIA: CONSIDERAÇÕES SOBRE PROJETOS DESENVOLVIDOS ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2018**

*Márcio Augusto Monteiro*

*Pedagogo, Geógrafo e Analista Ambiental, Mestre em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local, Especialista em Orientação Educacional e Supervisão Escolar, em Gestão de Instituições Federais de Educação Superior, em Educação Ambiental e em Plantas Medicinais: Manejo, uso e manipulação. Coordenador de graduação, Coordenador de polo EAD, Pedagogo e Professor. marcioaugustom1@gmail.com*

*Theles de Oliveira Costa*

*Doutor em Engenharia Mecânica (UFMG), Mestrado em Engenharia Mecânica, Graduado Engenharia Produção Mecânica, Graduado em Ciências Físicas, Graduado em Química. Professor Adjunto da Universidade Federal de Minas Gerais UFMG. Coordenador do Laboratório de Física e Coordenador do Setor de Estágios do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG. thelescota@ufmg.br*

### **RESUMO**

Diante das mudanças tecnológicas e o acesso aberto a diferentes fontes de informações do mundo moderno verifica-se a necessidade de adequações nos processos didáticos de forma a contribuir na construção de competências dos alunos. Em uma pesquisa exploratória, cujos dados são oriundos de observações de relatórios disponibilizados à coordenação dos cursos das engenharias civil, de minas, mecânica, elétrica e de produção este trabalho apresenta uma análise qualitativa de 8 projetos embasados em metodologias ativas de aprendizagem desenvolvidos pelo mesmo professor entre os anos de 2015 e 2018 em diversas turmas nas disciplinas Geologia, Mineralogia, Topografia e Georreferenciamento, Saneamento Ambiental e Gestão Ambiental. O estudo permitiu identificar pontos positivos que podem ser reaplicados, bem como também negativos que devem ser observados ao se utilizar essa estratégia didática. Por fim, evidencia-se nas análises o significativo potencial das metodologias ativas de aprendizagem na formação universitária.

**Palavras-chave:** Metodologia Ativa. Aprendizagem na Graduação. Didática de Ensino. Professor Universitário.

## 1. INTRODUÇÃO

O cenário educacional do século XXI apresenta novas concepções de educação que exigem do professor um novo olhar em relação à leitura do mundo e da condição humana. Os mecanismos analíticos e reducionistas da lógica clássica já não são suficientes, sendo complementados pela intuição e pelo sentimento. Jesus (2009) caracteriza o atual sujeito cognitivo como não apenas um ser racional, mas também psicológico, social, político, isto é, relacional, fruto do processo entre subjetividade e objetividade.

Observa-se assim uma maior exigência ou adequação em relação às práticas pedagógicas. Nota-se um questionamento sobre a utilização de métodos e técnicas tradicionais de ensino pelos professores universitários em detrimento de novas práticas ou, até mesmo, da adequação das existentes de forma a contribuírem na aquisição de competências dos alunos. Nesse contexto, Lacerda (2018) cita que o modelo hegemônico que molda a universidade desde os seus princípios e propósitos até as suas atividades está em vias de sofrer um colapso, migrando em direção às metodologias ativas de aprendizagem que satisfazem melhor as necessidades do mercado.

De forma a buscar a melhoria dessa estratégia didática foram realizadas análises em projetos desenvolvidos por 522 alunos dos cursos de graduação de engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia de produção e engenharia elétrica do período noturno de uma instituição de ensino particular no município de Belo Horizonte (Minas Gerais).

Inicialmente foram selecionados projetos desenvolvidos entre 2015 a 2018 por grupos de alunos orientados pelo mesmo professor. A escolha dos integrantes dos grupos foi livre, porém a quantidade foi definida pelo professor. Em seguida, foram analisadas as observações e relatos qualificados como dados qualitativos de maior relevância que foram identificados durante a execução dos projetos e que influenciaram na concretização do planejado.

Por meio de análises qualitativas buscando o estabelecimento de relações causais este estudo utilizou dados coletados em relatórios entregues para a coordenação dos cursos de graduação contendo detalhamento dos projetos desenvolvidos. Por meio das observações do professor nos relatórios analisados, observou-se que a utilização de metodologias ativas de aprendizagem em cursos de graduação se apresenta como uma ferramenta de significativo potencial para a construção de competências dos alunos. Entretanto, verifica-se que tanto o professor quanto o aluno devem estar devidamente habituados com essa prática para um melhor aproveitamento.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Segundo Daher (2016) como um dos desdobramentos do estabelecimento da sociedade de classes foram criadas as escolas. A figura do professor se concretiza nesse momento associada à função daquele que ensina. Segundo Silva (2009) nesse modelo não se pretendia formar indivíduos críticos, pois na concepção tradicional de educação o professor é detentor de todo o saber e o aluno é apenas um receptáculo de informações.

Em meados do século XX, no modelo tecnicista, a educação servia para formação de mão-de-obra para o capitalismo, em seguida surgem os modelos construtivistas. Nesses últimos, o conhecimento é construído através da interação social e estruturado culturalmente, baseando-se em experiências vividas, conhecidas e experimentadas pelos alunos. Pinheiro (1997) cita que no ensino baseado nessa concepção, são trabalhadas estratégias adequadas aos interesses dos alunos e que visam sua participação ativa de forma a os desafiar a buscar soluções aos problemas propostos. Segundo Serrão (2012), as escolas que buscam se integrar nas comunidades de onde vêm seus alunos tornam-se referência para melhorar a qualidade de vida da região em que estão inseridas.

De acordo com a LDB 9394/96 a educação escolar brasileira está organizada em dois níveis: educação básica que compreende a educação infantil, ensino fundamental e médio e a educação superior. Conforme o seu art.43 a educação superior tem por finalidade, dentre outros, formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento aptos para a inserção em setores profissionais, estimular o

conhecimento dos problemas do mundo presente, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade. Nessa mesma linha Serrão (2012) cita que a formação de pessoas com conhecimento sobre a sua própria realidade contribuirá para que sejam estabelecidas articulações com pessoas e instituições da região, construindo novas realidades para si próprios e para aqueles com quem se relacionam. Lacerda (2018) apresenta como características do profissional de curso superior a capacidade de trabalhar em equipe e resolver problemas, produzir sob pressão, ter senso crítico e interdisciplinar.

Nesse cenário, Jesus (2009) nos apresenta reflexões sobre o professor demonstrando que enquanto no quadro do registro epistemológico do taylorismo e do behaviorismo o professor devia ser o executor das estratégias elaboradas pelos teóricos da educação, na atualidade ele deve ser autor das estratégias. Segundo Lacerda (2018) existe uma necessidade de adequações no processo de ensino e aprendizagem utilizados nas universidades e instituições de ensino superior de forma a atender as exigências do mercado. Nesse contexto, as abordagens didáticas tradicionais deixam de atender às especificidades requeridas pela sociedade contemporânea e novas estratégias se tornam necessárias.

Neste contexto, as metodologias ativas de aprendizagem se apresentam como ferramentas de significativo potencial para essa finalidade.

As metodologias ativas de aprendizagem podem se enquadrar neste cenário contribuindo na aquisição de competências dos alunos ao basearem-se na resolução de problemas. Lacerda (2018) apresenta como exemplos de metodologias ativas de aprendizagem a *Problem Based Learn* (Aprendizagem Baseada em Problemas), *Team-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Equipes), *Student-centered active learning enviroment with upside-down* (Ambiente de aprendizagem ativa centrada no aluno com pedagogias invertidas) e *Peer Instuction* (Instrução de pares)

As ações devem instigar os alunos a se constituírem como sujeitos pensantes, capazes de pensar e lidar com conceitos, argumentar, resolver problemas, para se defrontarem com dilemas e problemas da vida prática. Libâneo (1994) cita sobre a necessidade de estimular as capacidades investigadoras dos alunos ajudando-os a desenvolver competências e habilidades mentais. Salvador (2019) destaca o

amadurecimento dos estudantes, após essa prática, a partir do aumento do estímulo à reflexão e exposição das ideias, possibilitando maior troca entre docentes e discentes viabilizando a construção de conhecimento a partir das experiências prévias dos estudantes.

Segundo Moran (2018), nas metodologias ativas o aluno é estimulado a ser o protagonista do aprendizado, envolvendo-se diretamente, participando e refletindo em todas as etapas do processo. Para isso, torna-se necessário um diagnóstico adequado apresentando os conhecimentos prévios e percepções sobre o tema em questão, contextualização e aplicação prática dos conhecimentos. Nesse contexto, Freire (1993) cita sobre a necessidade de um ensino crítico para que se consiga um aprendizado também crítico por meio do que chamou de leitura do mundo e da palavra, leitura do texto e do contexto. Nessa mesma linha, Serrão (2012) cita em sua obra que os conhecimentos devem ser utilizados para formar cidadãos e profissionais com visão crítica e espírito de participação.

No decorrer dos projetos é essencial que o aluno assuma o papel de ator principal, e o professor o de mediador e estimulador do processo de aprendizagem, ou seja, uma interação entre professor e aluno que engloba as ações de ensinar e aprender conforme o que Dowbor (2007) definiu como a capacidade de gerar dinâmicas construtivistas. Segundo Silva (2010) a educação assim compreendida é concebida como centrada no aluno que é capaz de ter responsabilidade, iniciativa e autodeterminação na construção da aprendizagem. Aqui, nota-se uma aproximação da abordagem humanista ao identificar o professor como o facilitador do processo entre o ensino e a aprendizagem. Para isso, entretanto, é fundamental a participação de um indivíduo autônomo, crítico e reflexivo (OLIVEIRA, 2001).

No desenvolvimento dos projetos com essas características é comum o surgimento de conflitos, posturas inadequadas e certa desorientação para solucionar os problemas. Neste instante as estratégias motivadoras possuem um importante papel: as punitivas (positivas ou negativas) embora tendam a gerar resultados mais imediatos na suspensão do comportamento-alvo, tais efeitos são temporários e ocorrem somente na presença do agente punitivo. Já a estratégia do reforço positivo destaca-se por não se utilizar do controle aversivo e ser agente de significativo

potencial na construção das competências desejadas (TRISTÃO, 2010). Nesse contexto, os alunos foram avaliados durante toda a execução do projeto por meio da avaliação formativa. Segundo Perrenoud (1999), a avaliação formativa é necessariamente acompanhada de uma intervenção diferenciada na qual o professor atua de modo a reforçar e orientar, pois o alvo principal é a promoção humana. Assim, essa intervenção possui como intenção determinar ao mesmo tempo o caminho já percorrido e o que resta a percorrer com vistas a auxiliar nos processos de aprendizagem.

Os projetos foram desenvolvidos de forma a se reconstruir continuamente o conhecimento promovendo novas ressignificações para os conteúdos em estudo. Os conteúdos são conhecimentos ou formas culturais que se considera essencial que sejam assimilados por estudantes a fim de seu desenvolvimento e socialização. São sete os tipos de conteúdos presentes na escola: fatos, conceitos, princípios, procedimentos, valores, normas e atitudes e que podem ser agrupados em três categorias (CANTO, 2013):

- Conteúdo conceitual: fato, conceitos, princípios.
- Conteúdo procedimental: ações desenvolvidas para chegar ao conteúdo conceitual.
- Conteúdo atitudinal: valores, normas, atitudes. Relaciona-se à formação do cidadão.

Em relação à significação e ressignificação, o processo de compreensão para Piaget (1989) se caracteriza, em função do constante contato com novas situações, por gerar sempre novos processos de assimilação e acomodação. No primeiro processo as informações novas são adquiridas pelo indivíduo. Verifica-se então a necessidade da existência de algum esquema no indivíduo que seja capaz de assimilar estes novos conceitos. Segundo Fioravante (2010), o aluno somente será capaz de aprender por meio da interação dos elementos sobre os quais conseguir refletir cognitivamente. Com o passar do tempo uma série de fatores como, por exemplo, desafios pessoais e/ou profissionais atuam estimulando o indivíduo a adaptar seu esquema com novos conceitos em um processo chamado acomodação.

Segundo Fontana (1997), por meio da assimilação, as coisas e fatos são inseridos em um sistema de relações e adquirem significação. Com o tempo essas “novidades” inseridas modificam o sistema de ideias e conceitos que o indivíduo já possui: acomodação. Desta forma, os objetos passam a adquirir significações e, conseqüentemente, passam a ser compreendidos, ou seja, o significado de determinados objetos somente é possível a partir da construção de esquemas individuais capazes de analisá-los. Esquemas são, conforme Fioravante (2010), estruturas mentais hipotéticas onde os indivíduos se adaptam e organizam o meio em vivem. Observa-se, nesse contexto, que Piaget (1989) demonstrou que a inteligência é uma atividade organizadora - construção progressiva de relações, nas quais são atribuídas significações aos objetos e, conseqüentemente, tornando-se possível sua compreensão.

### **3. METODOLOGIA**

Os projetos analisados foram desenvolvidos entre 2015 a 2018, pelo mesmo professor, em uma instituição de ensino particular localizada na região oeste da cidade de Belo Horizonte (MG). Em função da localização espacial da instituição de ensino é comum a existência de alunos residentes nas cidades de Belo Horizonte, Sarzedo, Ibirité e Contagem.

Os cursos de graduação envolvidos foram engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia de produção e engenharia elétrica. Todos os cursos ocorrem no período noturno. Em relação aos semestres dos cursos participantes, verificou-se desde o primeiro até o oitavo semestre de um total de dez semestres obrigatórios que os alunos devem realizar.

Foram analisados oito projetos, sendo que 5 projetos foram desenvolvidos exclusivamente por turmas de engenharia civil, 1 projeto por turma de engenharia de minas e os 2 restantes envolveram turmas de cursos diferentes.

Os projetos foram realizados em grupos de alunos orientados pelo mesmo professor. A quantidade de integrantes de cada grupo foi definida pelo professor sendo, no máximo, seis alunos. Embora houvesse a possibilidade de desenvolvimento

dos projetos de forma individual, todos os alunos optaram pelo trabalho em grupo. A escolha dos integrantes foi de responsabilidade dos próprios alunos.

Durante o período analisado 522 alunos participaram do projeto. Segundo diálogos observados durante as aulas, aparentemente, a grande maioria dos alunos exercia alguma atividade profissional durante o dia, eram oriundos de escolas públicas e haviam formada há mais de cinco anos.

Inicialmente, por meio de diálogos e observações foi realizada a avaliação diagnóstica para direcionar os trabalhos. Em seguida, a avaliação formativa se fez presente durante o restante do processo. Assim, foram observadas as ações que os alunos desenvolveram durante toda a execução do projeto: divisão e execução de tarefas, elaboração de relatórios, colaboração, debates e desenvoltura e recursos utilizados nas apresentações. O professor somente fez intervenções para auxiliar na busca pela solução dos problemas quando, após algum tempo de esforço dos alunos, percebia essa necessidade. Dessa forma, observou-se que os alunos se articulam espontaneamente para solucionar os problemas.

A seguir são apresentados os projetos desenvolvidos nas turmas dos cursos de engenharia civil, engenharia de minas, engenharia mecânica, engenharia elétrica e engenharia de produção. O quantitativo de alunos, de cada curso, participantes nos projetos está descrito no Quadro 3.1.

Quadro 3.1- Projetos desenvolvidos no período entre 2015 e 2018.

<b>ANO</b>	<b>PROJETO</b>	<b>CURSO</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>ALUNOS</b>
2015	Composteira doméstica Quem não tem jardins por dentro, não planta jardins por fora e nem passeia por eles.	Eng. Civil	Saneamento Ambiental	131
	Varal fotográfico_ Múltiplos olhares: a engenharia civil e os catadores de materiais recicláveis	Eng. Civil	Saneamento Ambiental	131
2016	Engenharia: ciências exatas e também humanas!	Eng. Civil	Geologia Geral	80



ANO	PROJETO	CURSO	DISCIPLINA	ALUNOS
	Empreendimentos de saneamento básico	Eng. Civil	Saneamento Ambiental	93
2017	Composteira doméstica e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	Eng. Mecânica e Eng. de Produção*	Gestão Ambiental	32
	Série de Bowen	Eng. de Minas	Introdução à Mineralogia	19
2018	Simulador de erosão e infiltração	Eng. Civil, Eng. de Produção, Eng. Elétrica e Eng. Mecânica*	Gestão Ambiental	120
	Teodolito caseiro	Eng. Civil	Topografia e Georreferenciamento	47

\* projetos desenvolvidos em turmas que possuíam alunos de cursos diferentes e que cursavam disciplinas em comum.

### 3.1 Desenvolvimento dos projetos

A distribuição de pontos é padrão em todas as disciplinas dividindo-se em avaliação parcial e oficial para cada bimestre. A avaliação oficial é obrigatoriamente impressa, individual e em data fixa. Já a avaliação parcial pode ser desenvolvida ao longo do bimestre e em mais de uma etapa sendo sua estrutura livre. Os projetos aqui apresentados se enquadram na avaliação parcial e sua pontuação se distribuiu em várias etapas.

Inicialmente, foram apresentados por meio de artigos, vídeos ou reportagens assuntos que promovessem o interesse dos alunos sobre o tema a ser trabalhado nos projetos. Em seguida, debates foram estimulados de forma a estabelecerem conflitos entre o senso comum e a ciência demonstrando a necessidade de argumentação adequada para a solução de problemas.

Sabendo-se que um planejamento adequado contribui para que se alcancem o esperado, após a etapa inicial, ao se propor os projetos para os alunos foram apresentados os objetivos e critérios de avaliação conforme demonstrado no Quadro (3.1.1).

Quadro 3.1.1: Produtos e critérios de avaliação.

PRODUTO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO			PONTUAÇÃO MÁXIMA
	INDICADORES			
Protótipo	Custo reduzido*	Estrutura (acabamento)**	Funcionamento adequado	3
	1	1	1	
Apresentação	Recurso digital (PowerPoint, vídeo)		Recurso físico (Banner ou cartaz)	3
	1,5		1,5	
				6

\* foi estimulado o reaproveitamento de materiais (reuso)

\*\* tendo-se como referência as habilidades individuais não se penalizou com a perda de pontos essa etapa, porém foi apresentada análise demonstrando a necessidade de melhorias em determinados pontos.

Os projetos se desenvolveram dentro de um mesmo bimestre conforme cronograma básico de execução.

Tabela 3.1.2: Cronograma de execução

BIMESTRE								
AVALIAÇÃO	PARCIAL							OFICIAL
SEMANA	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>
AÇÃO	Início das atividades (apresentação do projeto pelo professor)	Desenvolvimento dos projetos			Apresentação dos projetos		Avaliação e comentários	Avaliação escrita

Outro fator que merece destaque é a utilização dos recursos disponíveis no AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem- como, por exemplo, o envio de mensagens e a possibilidade de postagem de materiais que possam auxiliar na construção do conhecimento ou que sejam capazes de despertar o interesse pelo objeto de estudo.

### 3.2 Diretrizes norteadoras dos projetos

Os projetos foram desenvolvidos tendo-se como referência as 3 etapas conforme demonstrado na Figura (3.2.1):



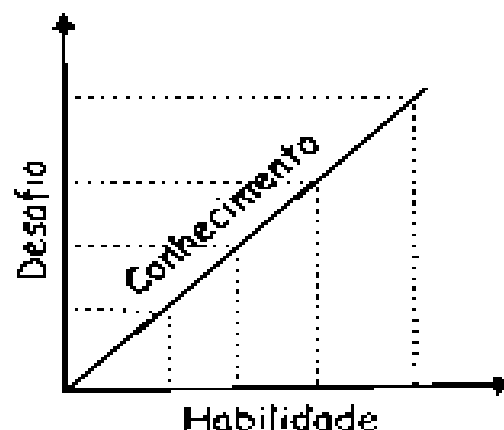
Figura 3.2.1: Etapas constituintes dos projetos.

O Momento “Despertar” é responsável, basicamente, em estimular o interesse do aluno pelo tema a ser estudado por meio de discussões, vídeos, imagens, dentre outros. Uma das principais preocupações consiste em se trabalhar algo de forma contextualizada e, que faça sentido para o aluno, preferencialmente, que esteja presente no seu cotidiano.

Em seguida, ele deverá ser estimulado (desafiado) a resolver determinado problema. É importante verificar, conforme citado por Monteiro (2013) que em um desafio muito fácil o indivíduo não será despertado para o “desconhecido” e o fluxo do conhecimento não será construído, se permanecendo na zona de conforto. Já em um desafio muito difícil o indivíduo pode não conseguir realizar a tarefa por limitações em suas habilidades.

Nesse contexto observa-se uma estreita relação entre a construção do conhecimento, habilidade e desafio conforme demonstrado na Figura (3.2.2):

Figura 3.2.2: Desenvolvimento do conhecimento a partir da relação entre desafio e habilidade.



Fonte: Monteiro (2013)

Na etapa “Refletir”, o aluno irá construir novos conceitos e estruturá-los em seus “esquemas” cognitivos pré-existentes de forma a estabelecer relações entre o novo (aprendizado) e o velho (senso-comum ou o já aprendido) conforme o processo de aprendizagem estruturado por Piaget (1989).

Por fim, o “Agir” se caracteriza por uma etapa que ultrapassa, muitas vezes, o alcance da “visão” do professor, pois o objetivo fundamental dos estudos é o conhecimento e intervenção da realidade (Zabala, 2002). A real implementação das posturas, conhecimentos enfim, de todas as novas compreensões trabalhadas somente será verificada no dia-a-dia por meio das práticas que os alunos irão realizar em seu cotidiano pessoal e profissional. A principal finalidade deste momento é a aplicação dos conhecimentos adquiridos na realidade do aluno, ou seja, dentro de seu espaço de convivência e de influência. Segundo Serrão (2012,) esse comportamento está associado a promoção da cidadania ativa em que o indivíduo deixa de um simples espectador transformando o trabalho em colaboração participativa.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro (4.1) a seguir apresenta resumo dos resultados listados nos projetos segundo a análise do professor idealizador e aplicador dos projetos:

Quadro 4.1 - Resumo dos resultados dos projetos desenvolvidos no período entre 2015 e 2018

<b>PROJETO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Composteira doméstica_ Quem não tem jardins por dentro, não planta jardins por fora e nem passeia por eles.	-A criatividade dos alunos demonstrou uma habilidade de grande potencial que deve ser aproveitada pelos professores. Isto pode ser observado, por exemplo, na escolha dos materiais a serem utilizados: caixas de isopor, “potes” de sorvete, garrafas PET, baldes, “galão” de água, dentre outros. -A edição de filmes, por alguns grupos, com a finalidade de registrar o desenvolvimento das atividades também demonstrou esse potencial a ser estimulado. -Enfim, como projeto piloto, o resultado foi satisfatório, mas, a necessidade de adequações se faz presente em todos os

**PROJETO**
**RESULTADOS**

	<p>momentos de sua execução. Neste contexto, a execução desse trabalho em novas turmas se apresenta como uma proposta pedagógica relevante.</p>
<p>Múltiplos olhares: a engenharia civil e os catadores de materiais recicláveis</p>	<p>-As informações referentes ao questionário e outras observações foram apresentadas (duração máxima de 15 minutos, incluindo comentários) para a turma em data previamente acordada. As apresentações foram realizadas das mais diversas formas: edição de filmes, fotografias, efeitos visuais e power-point. Foram também citados aspectos positivos, negativos identificados e o papel do profissional – Engenheiro Civil – e do ser humano diante do cenário.</p> <p>-Na ocasião também foram entregues, pelo menos, uma fotografia tirada pelo grupo no ambiente trabalhado, conforme modelo disponibilizado, para visualização em um varal exposto na faculdade.</p>
<p>Engenharia: ciências exatas e também humanas!</p>	<p>-Observa-se que a maioria dos trabalhos desenvolvidos realizou o proposto, evidentemente com qualidades diferentes. Também foi possível verificar uma receptividade considerável em relação a esse trabalho por parte dos alunos o que nos motiva a manter a proposta e realizar uma série de adequações no próximo semestre na busca pela sua melhoria.</p>
<p>Empreendimentos de saneamento básico</p>	<p>-A escolha do empreendimento foi livre, bem como também a opção de realizar esta atividade ou substituí-la por uma lista de exercícios. Observa-se neste contexto que a maioria dos alunos optaram pela realização de uma lista de exercícios. Como hipóteses para a baixa participação – 14 alunos (15 % do total de alunos participantes), a princípio, podem-se considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- necessidade de adequações na apresentação da proposta do trabalho de forma a estimular a participação como, por exemplo, informar endereços de empreendimentos, enfatizar a importância deste tipo de atividade para o crescimento profissional, dentre outros;</li> </ul>

**PROJETO**
**RESULTADOS**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificuldades de conciliação entre horário de funcionamento dos empreendimentos de saneamento básico e horários de serviço dos alunos;</li> <li>- metodologia adotada não foi adequada para despertar o interesse dos alunos;</li> <li>- a possibilidade de desinteresse de alguns alunos por esta área específica.</li> </ul>
Composteira doméstica e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	-De forma a valorizar os trabalhos e aproximá-los de sua rotina acadêmica os trabalhos que obtiveram a maior pontuação foram convidados a participar de uma exposição na própria faculdade.
Série de Bowen	<p>-Assim, observou-se, pelos debates durante as aulas, que ocorreram após este evento, uma considerável apropriação das observações realizadas durante a visita. Neste contexto, verifica-se a importância destes 2 momentos – teoria e prática- para a construção do conhecimento.</p> <p>-Ainda neste cenário, o amadurecimento das discussões se apresenta como uma adaptação do esquema cognitivo anterior de conhecimento, demonstrando um novo estágio cognitivo sendo elaborado e, conseqüentemente, a possibilidade de novas descobertas.</p>
Simulador de erosão e infiltração	<p>-Evidentemente como a maioria das propostas pedagógicas executada por meio de atividades práticas surgiram desdobramentos (novas reflexões) durante o desenvolvimento do experimento e que não haviam sido contempladas na proposta inicial demonstrando o significativo potencial de aprendizagem deste modelo.</p> <p>-O principal objetivo na elaboração dos relatórios foi fazer com que os alunos identificassem a importância da utilização de métodos bem definidos nos experimentos (critérios, ordem cronológica, mensurações, anotações, dentre outros) para a observação adequada e com embasamento teórico das análises e,</p>

**PROJETO****RESULTADOS**

PROJETO	RESULTADOS
	consequentemente, da elaboração de hipóteses para os fenômenos observados.
Teodolito caseiro	<p>-Foi possível observar um esforço significativo da grande maioria dos alunos em realizar a atividade proposta. A troca de experiências entre eles sobre aplicação de fórmulas relacionadas a ângulos, triângulos e demais formas geométricas demonstrou uma apropriação do conteúdo técnico e uma disponibilidade para a cooperação. Também foi relevante as observações sobre precisão, exatidão e busca por resolver os problemas (obstáculos) identificados durante o levantamento topográfico sugerido.</p> <p>-Enfim, a atividade apresentou um resultado positivo e pode ser melhorada e aplicada nas próximas turmas.</p>

Outro aspecto identificado e que merece destaque é o fato da mudança da rotina e do ambiente de aprendizagem como, por exemplo, visitar museu, utilizar área externa da faculdade ou outra disposição das carteiras atuar como recurso didático despertando um interesse pelo novo a ser apresentado. Esse novo ambiente também pode se tornar um recurso favorável na socialização dos alunos. Evidentemente, isto pode ser potencializado com o desenvolvimento de atividades em momentos anteriores à execução do projeto demonstrando que esta metodologia é parte integrante de um processo de aprendizagem mais amplo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em análise aos resultados obtidos, ficou evidente que o desenvolvimento de projetos baseados em metodologias ativas de aprendizagem deve estimular a autonomia intelectual dos alunos. As estratégias devem promover o uso de diversas habilidades de pensamento como interpretar, analisar, sintetizar, classificar, relacionar e comparar.

A partir do exposto identifica-se a necessidade de observação no planejamento e execução de projetos baseados em metodologias ativas de aprendizagem de uma série de ações e comportamentos como rigorosidade metódica, pesquisa, respeito aos

saberes dos educandos, criticidade, ética, a corporificação das palavras pelo exemplo, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação, reflexão crítica sobre a prática, consciência do inacabamento, bom senso, apreensão da realidade e convicção de que a mudança é possível.

Observa-se também que para ser eficiente os projetos devem ser contextualizados, despertar o desejo de mudança em um determinado comportamento (aprendizado!) o que somente é possível quando são identificadas possibilidades concretas de serem realizadas. Assim, ele se apresenta como um elemento promovedor de liberdade e responsabilidade por justamente permitir e exigir essa intervenção. Um indivíduo livre sabe as razões de se fazer determinadas escolhas e sabe, também, as responsabilidades associadas à essa decisão. Para isso, entretanto, é fundamental a participação de um indivíduo autônomo, crítico e reflexivo. Sujeito este construído com o auxílio das práticas ativas de aprendizagem, nas quais há necessidade de realização de um processo educacional desvestido da roupagem alienada e alienante.

Assim, a utilização de projetos baseados em metodologias ativas de aprendizagem que sejam capazes de contribuir com essa possibilidade de leitura da palavra e do mundo, do texto e do contexto se apresentam como uma ferramenta de auxílio para a emancipação do indivíduo atuando diretamente sobre a qualidade de vida do aluno.

As observações demonstraram o potencial de contribuição das metodologias ativas de aprendizagem na aquisição de competências dos alunos principalmente, no cenário atual no qual o contato com informações se encontra mais acessível e as exigências do mercado de trabalho perpassam por um profissional capaz de identificar problemas e buscar soluções de forma autônoma dentro de certos limites de atuação.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Lei nº9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional.

CANTO, E. L.. Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano.4.ed. São Paulo: Moderna, 2013



DAHER, M.D. C.; MACAHADO, S. P. S.; MENDES, D. B. S.; FILGUEIRAS, E. M. M. F. C.; QUEIROZ, M. A. M.. Gestão educacional: espaços formais e não-formais. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2016.

DOWBOR L.. Educação e apropriação da realidade local. *Estudos Avançados*. 21 (60), 2007

FIORAVANTE, D. P. T. Psicologia da educação II. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. 23ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999

\_\_\_\_\_. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

\_\_\_\_\_. Professora sim, tia não: Cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho D'água, 1993, 127 p

FONTANA, R.; CRUZ, M. N. Psicologia e trabalho pedagógico, São Paulo: Atual, 1997.

JESUS, A. R. Processo educativo no contexto histórico: pedagogia. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

LACERDA, F. C. B.; SANTOS, L. M.. Integralidade na formação do ensino superior: metodologias ativas de aprendizagem. Avaliação (Campinas), Sorocaba , v. 23, n. 3, p. 611-627, Dec. 2018 .

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MINAYO, M. C.S. O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde. 2ª edição. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1993.

MONTEIRO, M. A. Projeto geração menos resíduos: cartilha do professor. -- 2. ed. rev. ampl. -- Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente : Fundação Israel Pinheiro, 2013

OLIVEIRA, F. Aproximações ao enigma: o que quer dizer desenvolvimento local? São Paulo, Pólis; Programa Gestão Pública e Cidadania/EAESP/FGV, 2001. 40p

PIAGET, J. Seis estudos de psicologia. 24ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.

PINHEIRO, B. M. A. A.; GONÇALVES, M. H. B. O processo ensino-aprendizagem. Rio de Janeiro: Ed. Senac Nacional, 1997.

SALVADOR, A. B.; IKEDA, A. A. O uso de metodologias ativas de aprendizagem em MBA de marketing. Cad. EBAPE.BR, Rio de Janeiro , v. 17, n. 1, p. 129-143, Mar. 2019 . .

SERRÃO, M. A.; CARESTIATO, A. Sustentabilidade: uma questão de todos nós. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.208 p.

SILVA, R. B. Psicologia da educação. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SILVA, S. H. M.; DANTAS, F. B. A.; SILVA, G. E.; GONÇALVES, G. S. Q.; NUNES, I. R.; DAHER, M. C.; ZAFRA, M. C. A. P.; VIEIRA, V. M. O. Criança e desenvolvimento I e Gestão educacional. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010

PERRENOU, P. Avaliação: a excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Trad. Patrícia Ramos. Porto Alegre: Artmed, 199

TRISTÃO, D. P. F. Psicologia da educação II. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

ZABALA, A. Enfoque globalizador e pensamento complexo. Porto Alegre: Atmed.2002.

Publicado em 01 de setembro de 2020

**Como citar este artigo (ABNT)**

MONTEIRO, Márcio Augusto. COSTA, Theles de Oliveira. O Uso de Metodologias Ativas na Aprendizagem em Cursos de Engenharia: Considerações sobre Projetos desenvolvidos entre os anos de 2015 e 2018. *Revista MultiAtual*, v. 1, n.5., 01 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.multiatual.com.br/2020/08/o-uso-de-metodologias-ativas-na.html>