


Sequência Didática:

A photograph of a hand holding water, with a large, stylized water drop graphic overlaid on the right side of the image. The background is a teal color with a pattern of small white dots.

Projeto e Execução de
Instalações de Água Fria
para o Curso Técnico
Integrado em Edificações

Produto
Educativo

Autor: Tomaz Leal Leite
Orientador: Dejahyr Lopes Junior

L533s Leite, Tomaz Leal

Sequência didática: projeto e execução de instalações de água fria para o curso técnico integrado em Edificações / Tomaz Leal Leite, Dejahyr Lopes Junior. – Campo Grande-MS, 2021.

43 f.: il. color.

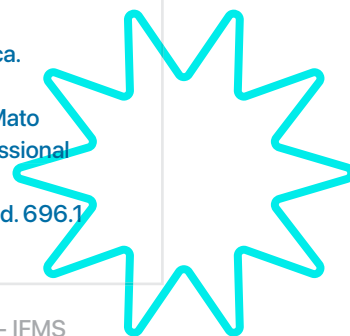
Produto educacional (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul-IFMS, Campus Campo Grande, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Dejahyr Lopes Junior.

Inclui apêndices.
Inclui referências.

1. Técnico em Edificações. 2. Educação Profissional e Tecnológica. 3. Sequência didática. 4. Situações didáticas. 5. Instalações hidrossanitárias. I. Lopes Junior, Dejahyr. II. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. III. Título.

CDD 23.ed. 696.1





**INSTITUTO FEDERAL DE
MATO GROSSO DO SUL**

Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de Dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Tomaz Leal Leite

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE AULAS PRÁTICAS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Dejahyr Lopes Junior



Tomaz Leal Leite

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Anhanguera Uniderp de Campo Grande/MS (2009), Especialização MBA em Gestão de Projetos pelo Centro Universitário Anhanguera de Campo Grande Unidade 1 (2012) e Especialização em Docência no Ensino Técnico pelo SENAC-SP Polo Santo Amaro (2020).
É Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) pelo IFMS campus Campo Grande.

Atualmente, é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no IFMS Campus Aquidauana, no qual atua nos Cursos Técnicos do Eixo de Infraestrutura e, também, no Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Civil.

Dejahyr Lopes Junior

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1993), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2006) e doutorado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2011).

Atualmente, é professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, desempenhando a função de diretor-geral do campus Campo Grande.



Sumário



1 APRESENTAÇÃO	06
2 REFERENCIAL TEÓRICO	07
3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	11
3.1 ETAPA 1: CONTRATO DIDÁTICO E DEVOLUÇÃO DO PROBLEMA	14
3.2 ETAPA 2: LEITURA DE PROJETO, DIMENSIONAMENTO DE CANALIZAÇÕES E ELABORAÇÃO DE LISTA DE MATERIAIS	18
3.3 ETAPA 3: MONTAGEM DE KITS HIDRÁULICOS	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A - PROPOSTA DE ATIVIDADES DA ETAPA 2	36
APÊNDICE B - PROPOSTA DE ATIVIDADES DA ETAPA 3	41
APÊNDICE C - FOLHA DE RASCUNHO DAS ATIVIDADE	43

1 Apresentação

O presente Produto Educacional consiste em uma Sequência Didática (SD) de aulas práticas para a unidade curricular de Instalações Hidrossanitárias do Curso de Técnico em Edificações, ofertado pelo IFMS campus Aquidauana, elaborada sob os conceitos de trabalho como princípio educativo, indissociabilidade entre teoria e prática, pesquisa como princípio pedagógico e a interdisciplinaridade como princípio didático, planejada à luz da Teoria das Situações Didáticas e testada sob a égide da Engenharia Didática.

Disponibilizamos este produto à comunidade acadêmica, oportunizando assim aos docentes dos cursos técnicos integrados em edificações uma ferramenta de aplicação e, para além, esperamos proporcionar reflexões acerca das práticas pedagógicas que podem ser aplicadas nas unidades técnicas do curso, no intuito de buscar situações de devolução, transferindo aos estudantes parte da responsabilidade pela aprendizagem e, sobretudo, promovendo atividades que indissociabilizem teoria e prática, sendo planejadas a partir de situações a-didáticas, que favoreçam a autonomia intelectual dos estudantes, bem como possam contribuir com a formação de sujeitos críticos e reflexivos diante do mundo do trabalho.

A intervenção, ou seja, a aplicação do produto para sua validação foi realizada no semestre letivo de 2021-1, tendo como participantes da investigação os estudantes de duas turmas do 7º período do Curso Técnico Integrado em Edificações do campus Aquidauana do IFMS, durante o desenvolvimento da unidade curricular de instalações hidrossanitárias, sendo um dos autores da pesquisa de mestrado, a qual este produto faz parte, o docente ministrante da unidade curricular.

A Sequência Didática (SD) foi idealizada para aplicação de aulas de forma presencial, com uso do laboratório de edificações do campus da instituição e, também, considerando a possibilidade de aplicação em formato de Atividades Não Presenciais (ANP), uma vez que a aplicação do Produto Educacional ocorreu desse modo, em função da condição da situação de pandemia da Covid-19 e suspensão de aulas presenciais à época da aplicação, conforme indicado pela decisão de nº 34/2021 da Reitoria do IFMS (2021).

2 Referencial Teórico

Antes de apresentarmos a Sequência Didática (SD), é importante discorrermos brevemente sobre os princípios filosóficos e legais da educação profissional e tecnológica (EPT), uma vez que se centra neste público-alvo em estudo, bem como devemos abordar alguns pressupostos da Teoria das Situações Didáticas (TSD), tendo em vista que esta foi a ótica utilizada para o planejamento das aulas, logo, se faz necessário aporte teórico para compreensão de algumas ações propostas e algumas respostas esperadas no processo de ensino e aprendizagem.

A base epistemológica da EPT, por meio dos estudos realizados, historicamente, por diversos educadores do campo progressista, está ancorada em algumas premissas, sobretudo, a de assumir o trabalho como princípio educativo, em que Saviani (2007) traz a importância da junção do trabalho manual e o intelectual, no âmbito da educação, dando aos filhos da classe trabalhadora a possibilidade de superação de um dualismo histórico estrutural constante na educação brasileira. Além disso, podemos destacar a necessidade de proporcionar uma formação integral aos estudantes, que Ramos (2008) define como sendo uma formação que engloba o trabalho, a ciência e a cultura.

O trabalho como princípio educativo e a formação integral dos estudantes, defendida pelos educadores progressistas, no contexto das bases da EPT, com intuito de superar o dualismo histórico estrutural citado, tem como meio os cursos técnicos de nível médio, oriundos da proposta de “Ensino Médio Integrado” abordada por estes educadores, em que é possível essa articulação (trabalho manual x intelectual), bem como a junção das dimensões definidas por Ramos (2008).

Além disso, nos cursos técnicos de nível médio há a possibilidade de se trabalhar a indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem, de ser ter a pesquisa como princípio pedagógico e, ainda, se buscar a interdisciplinaridade no planejamento curricular, superando a fragmentação dos saberes, como orienta a Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica, definindo princípios norteadores. Portanto,

nesta pesquisa, bem como no desenvolvimento do produto educacional apresentado, estes princípios foram balizadores do planejamento das ações.

Quanto ao referencial de aprendizagem, a TSD, em uma das perspectivas abordadas por Brousseau (2008), este (o autor da teoria) traz que na década de 1970, as situações didáticas eram aquelas em que se desejava transmitir um determinado conhecimento. sendo utilizados meios (textos, jogos, roteiros, etc.), ou seja, situação é todo o contexto que cercava o estudante, projetado e modelado pelo professor, sendo a Engenharia Didática a fonte de produção destes meios. Posteriormente, Brousseau (2008) designou o termo Situações Didáticas para “os modelos que descrevem as atividades do professor e do aluno” (BROUSSEAU, 2008, p.21).

Segundo Freitas (2008), é no meio produzido pelo professor e disposto ao estudante que ocorrem as interações do sujeito, sendo este o sistema antagonista, no qual ele age e em que são provocadas mudanças, no intuito de desafiar o sistema didático e proporcionar o surgimento de conflitos, de contradições e possíveis aprendizagens de novos saberes.

O meio é autônomo, pois o estudante se direciona a partir das situações propostas pelo docente. Faz-se antagônico, pois deve permear certo equilíbrio entre o que se propõe e a capacidade do aluno se direcionar em meio a atividade, ou seja, a atividade proposta não deve ser difícil a ponto de o estudante não conseguir desenvolver e não deve ser fácil a ponto dele se desmotivar, logo, deve ser uma atividade equilibrada (SILVA; FERREIRA; TOZETTI, 2008).

Segundo Silva, Ferreira e Tozetti (2008), em uma situação didática o meio deve ser planejado a partir de uma situação a-didática e, nesta, o estudante sabe que o problema foi escolhido pelo professor para fazer com que ele adquira um novo conhecimento. Tal conhecimento se justifica pela organização da situação, que foi definida com intencionalidade didática, ou seja, para que o estudante construa esse conhecimento de maneira autônoma, a partir do contato com o meio.

Ainda, sobre a situação a-didática, conceito chave para a modelagem de um meio e aplicação das situações didáticas, Freitas (2008) contribui expondo que:

Uma situação a-didática caracteriza-se essencialmente pelo fato de representar certos momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha de maneira independente, não sofrendo nenhum tipo de controle direto do professor relativamente ao conteúdo matemático em jogo (FREITAS, 2008, p.84).

Considerando, então, o conceito de situação didática como sendo um modelo que descreve a atividade do aluno e professor e, também, levando em conta que estas situações devem ser geradas

a partir de um meio modelado pelo professor, a partir de momentos a-didáticos, Brousseau (2008) identificou em seus estudos cinco tipos de situações didáticas, sendo estas as situações de: devolução, ação, formulação, validação e institucionalização.

O esquema idealizado por Freitas (2008) e exposto abaixo, na figura 1, representa bem o posicionamento de aluno e professor em cada situação didática identificada por Brousseau (2008) para uma Sequência Didática (SD) visando ensinar um determinado conteúdo matemático.

Figura 1 – Esquema básico das Situações Didáticas



Fonte: Freitas (2008, p.103)

Buscamos em Teixeira e Passos (2013) uma contribuição resumida sobre as situações didáticas de devolução, ação, formulação e validação, acima expostas no esquema de Freitas (2008), que pode ser compreendido como:

- 1. Situação didática de devolução:** momento no qual o professor dá ao estudante parte da responsabilidade pela aprendizagem, sendo incluído no jogo e assumindo os riscos por sua atitude, sendo firmado assim o contrato didático.
- 2. Situação didática de ação:** por intermédio da interação com o meio, gerando reflexão, o estudante simula tentativas, ao definir procedimentos de resolução dentro de um esquema de adaptação, tomando as decisões para organizar a resolução do problema.

3. Situação didática de formulação: há troca de informação entre os alunos e o meio, no qual os alunos formulam uma comunicação de suas hipóteses de resolução, adequando-as as informações que devem comunicar ao grupo de estudo envolvido.

4. Situação didática de validação: sendo aplicadas demonstrações, os estudantes tentam convencer os membros do grupo de estudo envolvidos no processo quanto à veracidade de suas afirmações.

A quinta situação didática identificada por Brousseau (2008) e que se desenvolve ao final da Sequência Didática (SD) de aprendizagem de um determinado conteúdo, a situação de institucionalização do saber, sendo nessa que a intenção didática do docente é revelada e convenções sociais são estabelecidas, logo, o docente resgata parte da responsabilidade anteriormente transferida aos estudantes, selecionando, validando e/ou descartando algumas produções desenvolvidas pelos alunos, conferindo o status de saber para os conhecimentos construídos no processo por meio de formalização e generalização (REIS; ALLEVATO, 2015).

Na intervenção realizada nesta pesquisa de mestrado, articulando os fundamentos filosóficos e legais da EPT com os objetivos de aprendizagem em Instalações Hidrossanitárias, sob a ótica da TSD aqui apresentada e a partir de momentos a-didáticos, pautamos o planejamento desta Sequência Didática de aulas práticas, visando proporcionar situações de devolução, ação, formulação, validação e institucionalização no processo de aprendizagem, tendo adotado a Engenharia Didática como metodologia para a investigação.

3 Sequência Didática

A Sequência Didática (SD) foi planejada a partir de um quadro teórico idealizado na fase de análises preliminares e a priori da engenharia didática proposta para desenvolver o produto educacional, exposto a seguir, considerando no contexto da investigação: o local, a infraestrutura mínima e os recursos a utilizar, os participantes (público-alvo) da investigação, a ementa da unidade curricular de Instalações Hidrossanitárias extraída do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do curso TIE de acordo com IFMS (2016) e os objetivos de aprendizagem da Unidade Curricular (UC), elaborados pelo docente ministrante em plano de ensino semestral.

Quadro Teórico de Aplicação da SD

Local da Intervenção: <i>Campus</i> da Instituição de Aplicação	
Infraestrutura a utilizar: sala de aula, laboratório de informática e laboratório de edificações, Notebook e infraestrutura de <i>home-office</i> (considerando atividades não presenciais).	
Recursos a utilizar: Materiais de ensino do <i>campus</i> – Tubos e conexões de PVC (baixo custo).	
Público-alvo da Investigação:	Estudantes do Curso Técnico Integrado em Edificações que estejam cursando a UC de Instalações Hidrossanitárias ou Equivalente.
Unidade Curricular:	Instalações Hidrossanitárias
Ementa da Unidade Curricular:	
	Hidrostática / Conceitos Rudimentares; Pressões e Empuxos. Hidrodinâmica / Vazões; Escoamentos; Perdas de Carga. Vertedores. Instalações Prediais de Água potável. Instalações Prediais de Esgoto Sanitário. Reuso da água.
Carga Horária da Unidade Curricular: 80 h/a de 45 minutos cada	
Objetivo Geral da Unidade Curricular:	
	Desenvolver saberes, habilidades e competências em relação ao processo de elaboração de projetos e execução de instalações hidrossanitárias.
Carga Horária da SD: 18 h/a de 45 minutos cada	

Objetivo Geral de Aprendizagem da Sequência Didática (SD):	
	Desenvolver saberes, habilidades e competências em relação ao processo de elaboração de projetos e execução de água fria de um cômodo residencial (parte do objetivo geral).
Objetivos Específicos da Unidade Curricular:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. conhecer os aspectos normativos e físico-matemáticos pertinentes às instalações hidrossanitárias; 2. entender o processo executivo das instalações hidrossanitárias em uma edificação; 3. compreender a representação gráfica de um projeto hidrossanitário, realizando sua leitura e sendo capaz de proceder à execução dos serviços descritos; 4. analisar projeto arquitetônico e hidrossanitário de edificação residencial de pequeno porte, conhecendo nesta todas as instalações prediais de água fria, quente, esgoto sanitário e águas pluviais necessárias para sua execução, dimensionando-as basicamente; 5. avaliar a funcionalidade das instalações projetadas, compreendendo conceitos de economia aliada a boa técnica da execução e manutenção das instalações; 6. lembrar das questões relativas à segurança contra incêndio em edificações de pequeno porte.
Objetivos Específicos de Aprendizagem da SD:	
	Atender parcialmente os objetivos específicos 1 de 5 da unidade curricular, limitando-os às instalações prediais de água fria (recorte da Sequência Didática (SD) e da pesquisa de mestrado realizada).
<p>Observações:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ementa conforme Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Edificações 2. Objetivos da Unidade Curricular definidos pelo docente ministrante em plano de ensino semestral 	

Fonte: do autor

Os objetivos específicos de aprendizagem expostos no quadro foram elaborados por meio de Taxonomia de Bloom, ferramenta utilizada para auxiliar na identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo para obtenção de conhecimentos, de competências e de atitudes, podendo assim facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem (LARKIN; BURTON, 2008).

A partir dos objetivos de aprendizagem delineados, a Sequência Didática (SD) foi proposta para desenvolvimento em três etapas de aplicação e, considerando o referencial teórico das situações didáticas, a partir de um meio projetado contendo uma situação a-didática para resolução autônoma por parte dos estudantes, aproximando-os da prática de trabalho do mundo real.

A primeira etapa consiste no firmamento do contrato didático entre docente e discente, em que as regras das atividades serão expostas e os riscos explicitados, sendo proporcionado engajamento a todos os envolvidos. A segunda etapa consiste no desenvolvimento de uma atividade de leitura de projeto, dimensionamento de canalizações e elaboração de lista de materiais de um protótipo de banheiro residencial, já a terceira etapa trata da montagem física dos kits hidráulicos das instalações projetadas. O quadro a seguir apresenta um resumo de todas as ações propostas na Sequência Didática (SD), as situações didáticas esperadas, a carga horária prevista para sala de aula e o tempo previsto em caso de aplicação adaptada por ANP.

Resumo das Etapas de Desenvolvimento da Sequência Didática				
Sequência Didática	Atividades Desenvolvidas	Situações Didáticas Esperadas	CH (aulas de 45min. cada)	Tempo estimado em Atividades Não Presenciais (ANP) para aplicação da CH prevista
Etapa 1	Proposição da atividade (Contrato Didático)	Devolução	2	Uma semana (7 dias) da postagem da proposta da atividade à videoconferência de firmamento do contrato didático
Etapa 2	Disponibilização do meio projetado aos estudantes.	Devolução / Ação	4	Uma quinzena (15 dias) da postagem da proposta da atividade (meio) à videoconferência de apresentação das produções desenvolvidas.
	Desenvolvimento da Questão 1 - Atividade de Leitura de Projeto.	Ação / Formulação		
	Desenvolvimento da Questão 2 - Atividade de Dimensionamento de Canalizações.	Ação / Formulação		
	Desenvolvimento da Questão 3 - Atividade de Elaboração de Lista de Materiais.	Ação / Formulação	4	
	Apresentação das Produções Desenvolvidas.	Validação / Institucionalização		
Etapa 2	Disponibilização do meio projetado aos estudantes:	Devolução / Ação	4	Uma quinzena (15 dias) da postagem da proposta da atividade (meio) à videoconferência de apresentação das produções desenvolvidas.
	Desenvolvimento da Atividade de Montagem de Kit Hidráulico	Ação / Formulação		
	Desenvolvimento de respostas às questões inseridas no meio, após a montagem de kits.	Ação / Formulação	4	
	Apresentação das Produções Desenvolvidas.	Validação / Institucionalização		
CH Total de Aulas			18	

3.1. Etapa 1: Contrato Didático e Devolução do Problema

- **Carga Horária (ensino presencial):** 2 h/a (45 min. cada)
- **Tempo de aplicação (ANP):** uma semana (7 dias) da postagem da proposta da atividade à videoconferência de firmamento do contrato didático.
- **Objetivo:** apresentar aos discentes como ocorrerá o desenvolvimento das ações subsequentes, quais são as condições, riscos e a responsabilidade de cada envolvido, firmando desta forma o contrato didático entre docente e estudantes, possibilitando a posterior situação didática de devolução do problema proposto.

1º Encontro (Único) / 1º Período

1º Momento

Em ensino remoto (ANP), o professor deve disponibilizar logo ao início do período, na plataforma de ensino e aprendizagem virtual da instituição (AVEA-Moodle), um arquivo em formato pdf com orientações básicas sobre atividade e seu cronograma, bem como informando a necessidade de divisão dos grupos de trabalho tendo cada grupo um líder (que irá executar a etapa 3), compartilhando planilha a ser preenchida pelos estudantes e, ainda, pode agendar data para realização da videoconferência par proposição da atividade que, por sua vez, pode ser gravada e, posteriormente, postada no tópico da atividade no Ambiente Virtual.

A seguir, apresentamos o texto sugerido para constar no arquivo pdf com orientações aos estudantes e, ainda, na tabela 2, uma possível disposição para que os estudantes preencham na planilha compartilhada a definição dos grupos.

Quadro 1 – Sugestão de Texto para constar na apresentação em arquivo pdf, visando orientar os estudantes.

Proposta de Atividades Práticas de Instalações de Água Fria!

Olá, querid@ estudante!

Apresentaremos aqui uma proposta de atividades práticas, que será desenvolvida em três etapas, a partir das próximas aulas.

Proposta da Etapa 1

- A 1ª Etapa consistirá, basicamente, no firmamento de um contrato didático, em que o estudante irá conhecer a atividade proposta e se posicionar sobre sua participação nas ações.
- Também, na primeira etapa, para a celebração do contrato didático, será realizada uma videoconferência com a turma, com intuito de apresentar a proposta da atividade e, ainda, propor a organização da turma para divisão de grupos de até 4 estudantes para o desenvolvimento das etapas seguintes.
- A videoconferência ocorrerá no dia xx/xx/20xx (xxx-feira), das xx:00 às xx:00, pelo link: <https://meet.google.com/.....>
- A apresentação será gravada e disponibilizada no Moodle para que todos possam assistir, no entanto, salienta-se que a participação na atividade de vídeo é de extrema importância para o bom desenvolvimento das atividades propostas!
- O preenchimento dos grupos (nome do grupo e estudantes integrantes) deve ser feito por meio da planilha disponível no link: <https://docs.google.com/....>

Proposta da Etapa 2

- A segunda etapa ocorrerá por meio do desenvolvimento de uma atividade, que será disponibilizada no Moodle no dia xx/xx/2021, devendo ser entregue até o dia xx/xx/x021.
- Cada grupo de trabalho definido terá um modelo de atividade proposta, que terá a seguinte composição básica:
 - O Grupo deverá fazer a leitura de um projeto hidráulico apresentado, de modo a dimensionar as tubulações e elaborar a lista de materiais do projeto.
 - Somente um dos integrantes do grupo pode fazer a entrega da atividade preenchida pelo Moodle, no entanto, todos devem participar da articulação da resolução do problema proposto, devendo esta articulação ser feita pelos meios digitais que o grupo julgar melhor (WhatsApp, videoconferências, etc.).
 - Ainda, na segunda etapa, cada grupo deve montar uma breve apresentação (máximo 10 minutos), para mostrar aos demais colegas de turma a atividade finalizada e expor como foi articulada a resolução.
 - Preferencialmente, todos os integrantes do grupo devem participar desta apresentação.
 - A videoconferência para apresentação ocorrerá no dia xx/xx/20xx (xxxx-feira), das xx:30 às xx:30, pelo link: <https://meet.google.com/.....>

Proposta da Etapa 3

- 1) Cada grupo deverá eleger um líder, que desenvolverá a montagem física da instalação hidráulica que foi projetada na etapa anterior. O professor irá separar os materiais, ferramentas e EPI's necessários, que serão entregues nas residências dos líderes de grupos, entre os dias xx/xx/20xx e xx/xx/20xx.
 - 2) Somente o líder desenvolverá a montagem, no entanto, os demais integrantes do grupo podem e devem auxiliar o colega pelos meios digitais que o grupo julgar melhor (WhatsApp, videoconferências, etc.).
 - 3) Cada grupo deve montar uma breve apresentação (máximo 10 minutos), para mostrar aos demais colegas de turma a instalação hidráulica montada e demonstrar como ocorreu o processo de execução, expondo as dificuldades e facilidades encontradas.
- A videoconferência para apresentação ocorrerá no dia xx/xx/20xx (sexta-feira), das xx:00 às xx:00, pelo link: <https://meet.google.com/....>

Tabela 1 – Sugestão de Tabela para compartilhamento e preenchimento por parte dos estudantes

Divisão de grupos para atividades de instalações hidrossanitárias - 7º Matutino				
Nome do Grupo:	Nome do Grupo:	Nome do Grupo:	Nome do Grupo:	Nome do Grupo:
Estudantes:	Estudantes:	Estudantes:	Estudantes:	Estudantes:
Estudante 1	Estudante 5	Estudante 8	Estudante 16	Estudante 19
Estudante 2	Estudante 6	Estudante 9	Estudante 17	Estudante 20
Estudante 3	Estudante 7	Estudante 10	Estudante 18	Estudante 21
Estudante 4				Estudante 22
				Estudante 23

Fonte: do autor

2º Momento

Na realização da videoconferência, que será uma simulação do encontro presencial, em sala de aula, o professor deve projetar a apresentação, expondo a necessidade da organização das turmas em grupos de até cinco estudantes, para desenvolvimento das atividades, devendo a articulação da resolução ser feita por meio de meios de comunicação como WhatsApp ou videoconferência, sem o contato presencial, em caso de situação pandêmica (situação de aplicação do produto desta pesquisa).

Importante:

A divisão em grupos de trabalho objetiva a indução do processo de formulação identificado por Brousseau (2008) em seus estudos, em que Teixeira e Passos (2013) também interpretaram que os estudantes devem trocar mensagem com o meio (a atividade proposta) e articular entre si as possíveis resoluções para o problema.

A seguir, o professor pode expor, brevemente, quais serão os problemas propostos a serem trabalhados nas etapas seguintes das atividades (etapas 2 e 3 da Sequência Didática), sem apresentar as atividades em si, mas expondo a síntese do problema proposto nas atividades (devolução). A leitura de um projeto hidráulico, dimensionamento de canalizações, elaboração de lista de materiais e montagem de kit hidráulico, de maneira autônoma por parte dos estudantes, a partir do material que seria disponibilizado pelo professor no AVEA-Moodle.

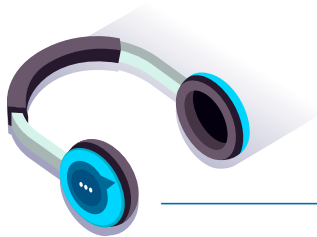
Posteriormente, o professor deve expor que os estudantes devem apresentar, ao final das duas etapas seguintes, como ocorreu o processo de resolução (suas formulações) e resultados obtidos (suas produções para validação), em outras videoconferências previamente agendadas (ao final de cada etapa), sendo que após estas apresentações, o professor fará então sua intervenção nas produções dos estudantes (institucionalização).

Por fim, dúvidas dos estudantes devem ser esclarecidas e acordos devem ser realizados.

Importante:

Sugerimos que deva ser acordado, entre professor e estudantes, que dúvidas quanto à atividade podem ser esclarecidas com o professor durante o processo de resolução, no entanto, sempre com foco em tentativas de direcionamento e esclarecimento das atividades, não de exposição da resolução das tarefas, uma vez que na TSD, como o estudante aprende por assimilação, com a devolução de um bom problema para formulação de suas hipóteses (BROUSSEAU, 2008).

Desse modo, ao final do encontro ou do período, no caso do ensino em ANP, o contrato didático estará firmado e a situação didática de devolução estabelecida.



Recursos Tecnológicos possíveis para aplicação em ANP:

Para as videoconferências podem ser utilizadas as ferramentas:

Google Hangouts Meet
Zoom

Para o compartilhamento de planilhas e documentos, para preenchimento, pode ser utilizado o Google Drive.

Para os atendimentos de dúvidas dos estudantes no formato ANP, pode ser utilizado o WhatsApp (normalmente o mais utilizado pelos estudantes), as videoconferências e troca de e-mails.

3.2. Etapa 2: Leitura de Projeto, Dimensionamento de Canalizações e Elaboração de Lista de Materiais

- **Carga Horária (ensino presencial):** 8 h/a (45 min. cada)
- **Tempo de aplicação (ANP):** uma quinzena (15 dias) da postagem da proposta da atividade à videoconferência de apresentação das produções e institucionalização dos saberes.

- **Objetivo:** disponibilizar aos grupos de discentes definidos na etapa uma atividade – meio projetado - (Anexo A), para resolução autônoma de um problema contemplando: leitura de projeto, dimensionamento de canalizações e elaboração de lista de materiais, trabalhando assim os objetivos de aprendizagem traçados no quadro teórico da Sequência Didática (SD).

1º Encontro (4 h/a) / 1º Semana

1º Momento

Em ensino remoto (ANP), inicialmente, o professor deve fazer postagem no sistema AVEA-Moodle, constando basicamente a atividade a ser desenvolvida pelos grupos de estudantes (Anexo A), de modo que a situação didática de ação se concretize a partir da leitura da atividade, ou seja, contato com o meio que foi desenvolvido para que a aprendizagem fosse desenvolvida, tendo assim concordância com construto teórico apoiado na TSD.

2º Momento

No ambiente da atividade, ou seja, os estudantes ao clicarem no ícone referente à atividade terão acesso, além do anexo A, a algumas orientações que foram verbalizadas na videoconferência do contrato didático (Etapa 1), mas que em função do formato de ANP podem ser necessárias para a exposição escrita, no intuito de aperfeiçoar a comunicação das informações, bem como os estudantes terão acesso às questões propostas para resolução e, ainda, uma indicação textual informando a necessidade de montarem uma apresentação de exposição de como ocorreu a resolução dos trabalhos em uma videoconferência pré-agendada, como indica o quadro baixo, no qual consta o texto sugerido para a postagem.

Atividade de Leitura de Projeto, Dimensionamento de Tubos e elaboração de lista de materiais.

Quadro 2 – Sugestão de Texto para postagem da Atividade da Etapa 2.

Olá, querid@ estudante!

Conforme exposto no último módulo da unidade curricular, nesta seção iremos trabalhar uma **atividade prática de instalações hidráulicas**, em que será necessário fazer a leitura de um projeto, dimensionar as canalizações e fazer a lista de materiais para um protótipo de instalação de um banheiro.

As atividades propostas seguem, em anexo, com a identificação dos grupos nos títulos dos arquivos.

Caso ainda não tenha acessado a planilha de divisão de grupos para fazer a atividade, pode acessar o link abaixo para preencher:

<https://drive.google.com/...>

A atividade pode ser desenvolvida, manualmente, e ser digitalizada para postagem no Moodle ou, caso prefira, pode ser feita em arquivo do word, o que ficar mais cômodo para o grupo.

A atividade pode ser postada por somente um dos integrantes do grupo, no entanto, todos devem participar da articulação da resolução do problema proposto, devendo esta articulação ser feita pelos meios digitais que o grupo julgar melhor (WhatsApp, videoconferências, etc.).

As atividades devem ser entregues até o dia XX/XX/20xx.

Cada grupo deve montar uma breve apresentação (máximo 10 minutos), para mostrar aos demais colegas de turma a atividade finalizada e expor como foi articulada a resolução. Preferencialmente, todos os integrantes do grupo devem participar desta apresentação.

•A videoconferência para apresentação ocorrerá no dia XX/XX/20XX (xxx-feira), das xx:xx às xx:xx, pelo link:

<https://meet.google.com/q...>

Anexos:

Atividade_grupo1.pdf

Atividade_grupo2.pdf

3º Momento

De posse da proposta de atividade, **os estudantes se depararão com as questões 1, 2 e 3 planejadas, colocando-se na posição de ação** para fazer a leitura de projeto técnico hidráulico de protótipo de banheiro (1), tendo que dimensionar as tubulações (2) do projeto e proceder a elaboração da lista de materiais (3), conforme, consta no Anexo A.

Importante:

Podem ser idealizados vários modelos de protótipos de tubulação, um para cada grupo, criados a partir do modelo sugerido no anexo A, podendo ser projetados também em formato reduzido, tendo em vista a possível aplicação em forma de ANP (estudantes desenvolvendo em home-office) com entrega de materiais pelo professor em veículo próprio para a Etapa 3 (de montagem) ou, podem ser idealizados protótipos em escala real, para aplicação no laboratório da instituição.

Dessa forma, cada grupo terá que focar no processo de formulação de resolução do problema, não tendo como comparar os resultados com outros grupos, apenas as formulações.

ADENDO!

Em caso de aplicação presencial, é recomendada a impressão das atividades para entrega aos grupos e, posteriormente, ser feito o desenvolvimento das ações no laboratório de hidráulica do campus, no qual os estudantes poderão consultar os materiais disponíveis e visualizar kits hidráulicos eventualmente montados por turmas anteriores, podendo ser potencializado o processo de formulação de hipóteses de resolução do problema proposto, por meio da interação com o meio projetado e, também, da interação com os colegas de classe e consulta aos itens disponíveis no laboratório.

4º Momento

A partir do meio disponibilizado e do processo de situação didática de ação e tendo sido iniciado, **os estudantes começarão a formular suas hipóteses de resolução, sobretudo, das questões 1 e 2** propostas, sobre a leitura do projeto e o dimensionamento das canalizações, uma vez que é o início da atividade proposta e são duas questões que se relacionam, **podendo, a depender do desempenho do grupo, iniciar a resolução da questão 3 já neste momento também.**

ADENDO!

Em formato de ensino remoto (ANP), eventualmente, atendimentos poderão ser realizados pelos meios de informação e de comunicação neste período. Já no ensino presencial, os estudantes poderão indagar o professor, em sala de aula, quanto à resolução do problema, logo, será importante o posicionamento docente no sentido de orientar os estudantes acerca de possíveis equívocos de interpretação das questões expostas no meio, porém sempre no sentido de direcioná-los à autonomia para resolução, ou seja, não expondo a solução (alinhando-se a TSD).

2º Encontro (4 h/a) / 2º Semana

1º Momento

A partir do meio disponibilizado e do processo de situação didática de ação e formulação tendo sido iniciado, na semana anterior, os estudantes continuarão a formular suas hipóteses de resolução das 3 questões propostas, no intuito de apresentá-las ao grupo ao final do processo, buscando a validação de suas produções.

ADENDO!

Em formato de ensino remoto (ANP), eventualmente, atendimentos poderão ser realizados pelos meios de informação e de comunicação neste período. Já no ensino presencial, os estudantes poderão indagar o professor, em sala de aula, acerca da resolução do problema, logo, **será importante o posicionamento docente no sentido de orientar os estudantes sobre possíveis equívocos de interpretação das questões expostas no meio, porém sempre no sentido de direcioná-los à autonomia para resolução, ou seja, não expondo a solução (alinhando-se a TSD).**

2º Momento

A partir das produções desenvolvidas, estes deverão apresentar seus resultados na videoconferência marcada, com intuito de situação didática de validação e, a partir das demonstrações de como resolveram os problemas, em que os estudantes demonstrarão suas formulações, o docente conseguirá visualizar possíveis potencialidades ou falhas na aprendizagem, podendo ao final do processo, com a revelação da sua intenção didática, comentar construtivamente sobre as falhas identificadas, gerando assim a institucionalização dos saberes produzidos, de acordo com a intervenção docente.

ADENDO!

Em aplicação presencial, os estudantes poderão finalizar o desenvolvimento das atividades no laboratório e preparar uma apresentação para os demais colegas, que pode ser feita com uso de quadro e canetão ou, caso seja mais conveniente, com uso projeção por data show, caso os estudantes tenham acesso ao laboratório de informática para idealizar uma apresentação rápida, considerando as 4 h/a de aula para finalização das questões iniciadas no encontro anterior e finalizadas neste, para apresentação ao grupo.



Produções Esperadas e Intervenção Docente

Esperamos, analisando de forma qualitativa, os seguintes resultados quanto ao processo de aprendizagem dos estudantes e de resolução das questões:

	Resultados Esperados para as Atividades
Q.1 - Leitura de Projeto	Com o desenho pode-se obter o comprimento correto dos trechos de tubulação, anotando-os para as etapas seguintes, bem como identificando quais peças hidráulicas são alimentadas (o que gera vazão, para o dimensionamento).

Q.2 - Dimensionamento	Diâmetros comerciais de 25mm, a partir da vazão e considerando diâmetro mínimo do chuveiro. Para o lavatório até pode se considerar 20mm, no entanto, por ser um trecho pequeno, no qual se pode considerar economicamente viável adotar um único diâmetro e evitar a redução.
Q.3 - Lista de Materiais	Todos os materiais necessários à execução devem constar na lista (tubos, conexões, ferramentas e EPIs).

- Considerando a aplicação do produto educacional nesta pesquisa de mestrado ponderamos que dificilmente todos os grupos desenvolverão a atividade com as respostas esperadas, logo, as ponderações e a intervenção docente ao final do processo são cruciais, no entanto, podemos dizer também que muitos estudantes podem surpreender com a capacidade de desenvolver as atividades e produzir de forma até superior ao que esperamos!

3.3. Etapa 3: Montagem de Kits Hidráulicos

- **Carga Horária (ensino presencial):** 8 h/a (45 min. cada)
- **Tempo de aplicação (ANP):** uma quinzena (15 dias) da postagem da proposta da atividade à videoconferência de apresentação das produções e institucionalização dos saberes.
- **Objetivo:** disponibilizar aos grupos de discentes definidos uma atividade – meio projetado - (Anexo B), para resolução autônoma de um problema contemplando: montagem de Kit Hidráulico de Tubulação e respostas às questões reflexivas quanto à prática realizada, trabalhando assim os objetivos de aprendizagem traçados no quadro teórico da Sequência Didática (SD).

1º Encontro (4 h/a) / 1º Semana

1º Momento

Em ensino remoto (ANP), inicialmente, o professor deve fazer postagem no sistema AVEA-Moodle, constando basicamente a atividade a ser desenvolvida pelos grupos de estudantes (Anexo B), de modo que a situação didática de ação se concretize a partir da leitura da atividade, ou seja, contato com o meio que desenvolvemos para que a aprendizagem fosse desenvolvida, tendo assim concordância com o construto teórico apoiado na TSD.

Simultaneamente à postagem, o docente e o técnico em edificações ou equipe técnica disponível no campus de aplicação devem providenciar a separação de materiais, ferramentas e EPIs, para que seja feita entrega aos líderes de grupo, com uso de veículo institucional ou, como adotado no caso desta pesquisa de mestrado, veículo próprio (o que pode limitar o tamanho dos protótipos).

ADENDO!

Em caso de ensino presencial, apenas a organização prévia do laboratório junto à equipe técnica e impressão do meio (Anexo B) para entrega aos grupos no horário de aula proposto para a atividade é suficiente para o desenvolvimento das ações.

As figuras 2 e 3 expostas, a seguir, demonstram a organização do Laboratório e/ou separação de materiais.



Figura 2 – Separação de Materiais, Ferramentas e EPIs para montagem de Kits Hidráulicos.



Figura 3 – Caixas de Materiais, Ferramentas e EPIs separados para montagem de Kits Hidráulicos – Em caso de aplicação por ANP.

Fonte: do autor

2º Momento

No ambiente da atividade, ou seja, os estudantes ao clicarem no ícone referente à atividade terão acesso, além do anexo B, a algumas orientações que foram verbalizadas na videoconferência do contrato didático (Etapa 1), mas que em função do formato de ANP podem ser necessárias para a exposição escrita, no intuito de aperfeiçoar a comunicação das informações, bem como **os estudantes também terão acesso às questões propostas para resolução** e, ainda, uma **indicação textual informando a necessidade de montarem uma apresentação de exposição de como ocorreu a resolução dos trabalhos em uma videoconferência pré-agendada**, como indica o quadro a seguir, no qual consta o texto sugerido para a postagem.

ATIVIDADES: Montagem de kit Hidráulico

Quadro 3 – Sugestão de Texto para postagem da Atividade da Etapa 3.

Olá, querid@ estudante!

Estamos quase chegando ao final do nosso processo de ensino e aprendizagem, para isto precisamos estudar o **processo executivo das instalações**.

Aproveitando a formação de grupos realizada nas atividades anteriores, cada grupo deverá desenvolver a **montagem do kit hidráulico executivo (conforme orientações em anexo)**, a partir dos materiais que já foram entregues pelo professor na residência do líder.

Ao final da quinzena será realizada uma videoconferência para apresentação da síntese de desenvolvimento dos trabalhos, conforme consta nas orientações das atividades.

• **A videoconferência para apresentação ocorrerá no dia XX/XX/20XX (XXX-feira), das xx:00 às XX:00, por meio do link:**

• <https://meet.google.com/...>

A atividade desenvolvida pode ser entregue aqui pelo Moodle até as 23:59 do dia XX/xx, por um dos integrantes do grupo, podendo ser feita manualmente e digitalizada (pdf) ou desenvolvida no arquivo do word.

Fico à disposição para esclarecimentos no grupo de WhatsApp e nos atendimentos de toda quarta-feira, das XX:30 às xx:00, pelo mesmo link de videoconferência exposto acima.

Abraços e bons estudos!
Prof. Tomaz

Anexos:
Atividade_grupo1.pdf
Atividade_grupo2.pdf

Fonte: do autor

3º Momento

De posse da proposta de atividade, **os estudantes se depararão com a necessidade de montar um kit hidráulico, colocando-se na posição de ação** para fazer novamente a leitura de projeto técnico hidráulico de protótipo de banheiro e interpretar a lista de materiais da etapa anterior, partindo a execução dos serviços tácitos de montagem.

ADENDO!

No caso da aplicação presencial, é recomendada a impressão das atividades para entrega aos grupos e, posteriormente, o desenvolvimento das ações no laboratório de hidráulica do campus, no qual os estudantes poderão consultar os materiais disponíveis e visualizar kits hidráulicos eventualmente montados por turmas anteriores, podendo ser potencializado o processo de formulação de hipóteses de resolução do problema proposto, por meio da interação com o meio projetado e, também, da interação com os colegas de classe e consulta aos itens disponíveis no laboratório.

4º Momento

A partir do meio disponibilizado e do processo de situação didática de ação e tendo sido iniciado, os estudantes começarão a formular suas hipóteses de montagem do kit, no que diz respeito à funcionalidade de cada peça, ferramenta e EPIs, bem como idealizarão qual a melhor forma de desenvolver o processo executivo, podendo alguns grupos avançarem na execução de forma mais acelerada e outros demonstrarem um pouco mais de dificuldade.

ADENDO!

Em formato de ensino remoto (ANP), eventualmente, os atendimentos poderão ser realizados pelos meios de informação e de comunicação neste período. Já no ensino presencial, os estudantes poderão indagar o professor, em sala de aula, acerca da resolução do problema, logo, será importante o posicionamento docente no sentido de orientar os estudantes sobre possíveis equívocos de interpretação das questões expostas no meio, porém sempre no sentido de direcioná-los à autonomia para resolução, ou seja, não expondo a solução (alinhando-se a TSD).

2º Encontro (4 h/a) / 2º Semana

1º Momento

A partir do meio disponibilizado e do processo de situação didática de ação e formulação tendo sido iniciado na semana anterior, **os estudantes continuarão a formular suas hipóteses de resolução da montagem do kit**, partindo para a finalização da montagem no intuito de apresentar o que foi produzido aos demais colegas de classe no final do processo, **buscando a validação** de suas produções.

ADENDO!

Em formato de ensino remoto (ANP), eventualmente, os atendimentos poderão ser realizados pelos meios de informação e de comunicação neste período. Já no ensino presencial, os estudantes poderão indagar o professor, em sala de aula, acerca da resolução do problema, logo, **será importante o posicionamento docente no sentido de orientar os estudantes sobre possíveis equívocos de interpretação das questões expostas no meio, porém sempre no sentido de direcioná-los à autonomia para resolução, ou seja, não expondo a solução (alinhando-se a TSD).**

2º Momento

A partir das produções desenvolvidas, estes deverão **apresentar seus resultados na videoconferência marcada**, com enfoque na situação didática de **validação** e, a partir das demonstrações de como resolveram os problemas, em que **os estudantes demonstrarão suas formulações**, o docente conseguirá visualizar possíveis potencialidades ou falhas na aprendizagem, podendo ao final do processo, com a revelação da sua intenção didática, comentar construtivamente sobre as falhas identificadas, gerando assim a **institucionalização dos saberes produzidos, em função da intervenção docente.**

ADENDO!

Em aplicação presencial, os estudantes irão finalizar o desenvolvimento das atividades no laboratório e preparar uma apresentação para os demais colegas, que pode ser feita com uso de quadro e canetão ou com uso do próprio kit hidráulico montado para demonstrações.

Caso seja mais conveniente, com o uso e projeção por data show, caso os estudantes tenham acesso ao laboratório de informática para idealizar uma apresentação rápida, considerando as 4 h/a de aula para finalização das questões iniciadas no encontro anterior e finalizadas neste para apresentação ao grupo.



Produções Esperadas e Intervenção Docente

Esperamos alcançar, analisando de forma qualitativa, os seguintes resultados quanto ao processo de aprendizagem dos estudantes e de resolução das questões:

1. Com a lista de materiais produzida a partir do projeto compreendido e dimensionado na etapa 2, os estudantes articularão montagem do kit hidráulico físico, a partir da identificação e separação dos materiais, bem como manuseio de ferramentas, tendo como apoio as orientações do meio projetado pelo professor (a atividade proposta).
2. Ao final da atividade, os estudantes conseguiriam montar o kit hidráulico, podendo este estar totalmente em conformidade com o projeto, ou não.
3. Os estudantes podem identificar as possíveis desconformidades com projeto e seus impactos a partir do meio projetado pelo professor (Anexo B), por meio das perguntas idealizadas (de nº 1 a 7) e colocadas para que respondam ao final da montagem, de modo que apresentem aos colegas suas formulações de resolução, validando-as.

Considerando a aplicação do produto educacional nesta pesquisa de mestrado, ponderamos que dificilmente todos os grupos desenvolverão a atividade com as respostas esperadas, logo, as ponderações e a intervenção docente ao final do processo são cruciais, no entanto, podemos dizer também que muitos estudantes podem surpreender com capacidade de desenvolver as atividades e produzir de forma até superior ao que esperamos!

A seguir podemos ver algumas possíveis produções...

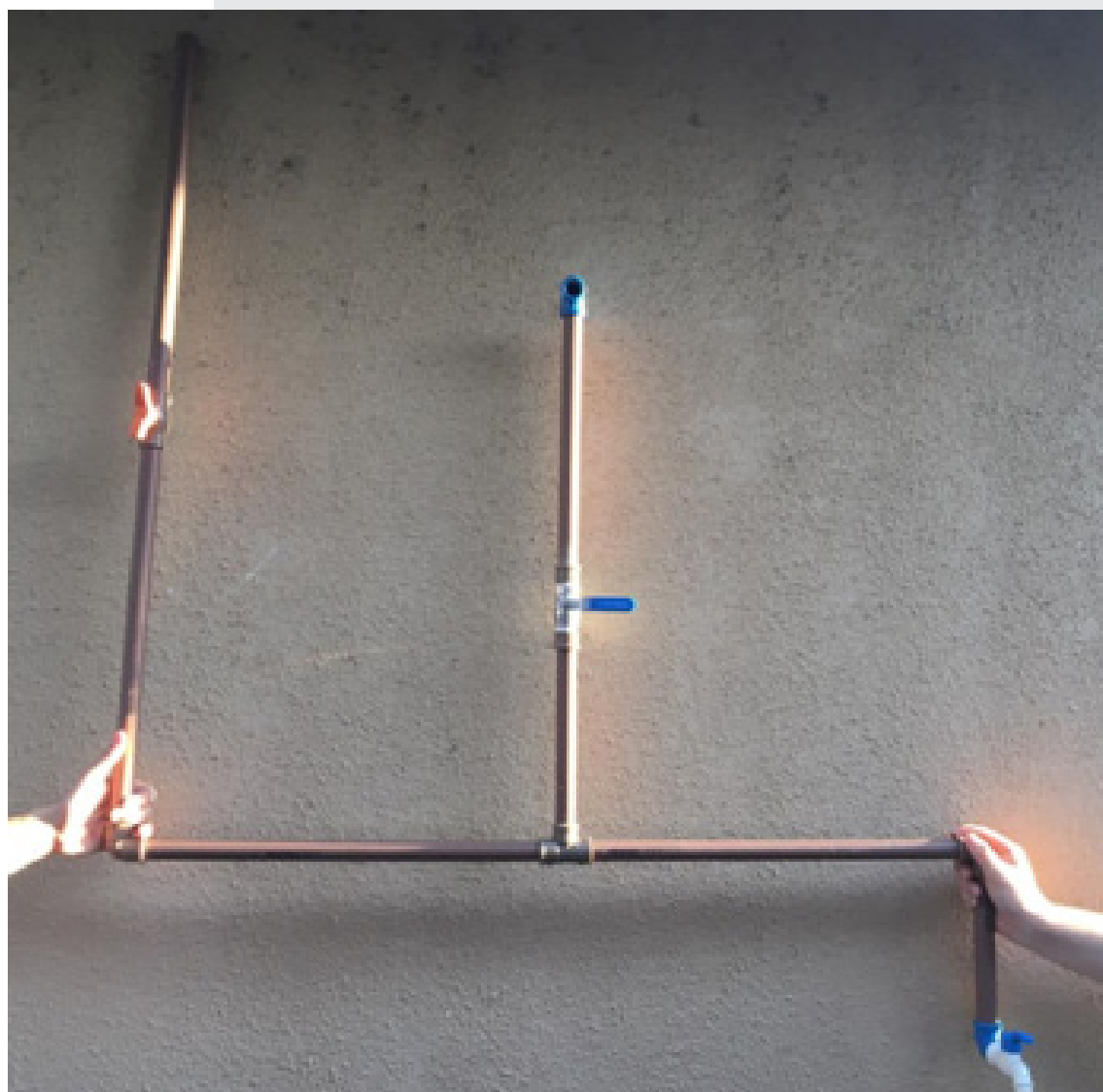


Figura 4 –
Kit Hidráulico
montado 1

Fonte: do autor



Figura 5 – Kit Hidráulico montado 2

Fonte: do autor

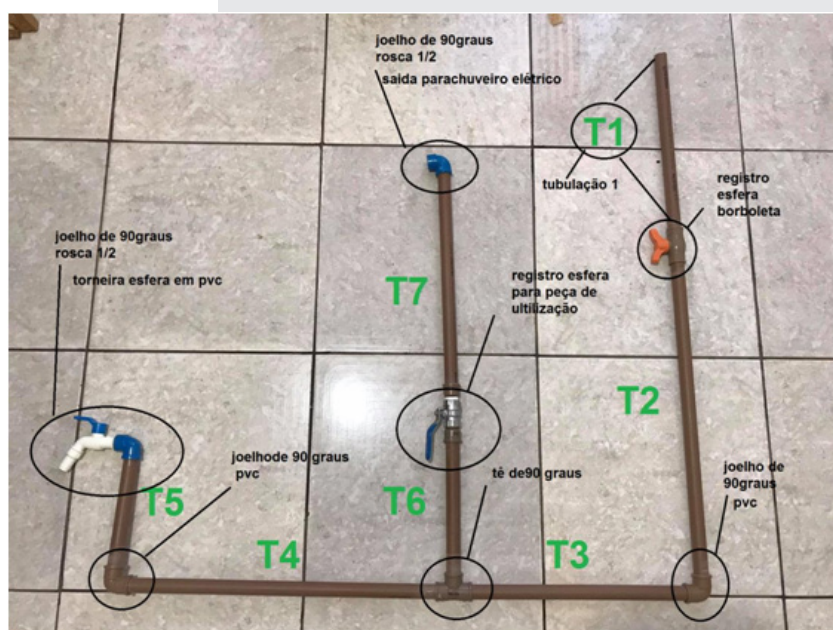


Figura 6 – Kit Hidráulico montado 3

Fonte: do autor

Importante:

Nesta pesquisa de mestrado, por ser tratarem de poucos protótipos e tendo como intenção didática a aproximação do processo de trabalho real de projeto e execução das instalações hidráulicas, optamos pela solda (cola) de todas as conexões de modo que o produto final e suas reflexões proporcionassem uma contribuição substancial à formação integral dos estudantes, tendo o trabalho como princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico.

*No entanto, adotar em todas as práticas laboratoriais com estudantes (semestralmente), considerando condições sanitárias adequadas (fora do contexto de pandemia), a prática de solda total dos kits, **pode ser uma situação geradora de custos para a instituição**, a depender da quantidade de produções, bem como de desperdício de materiais e geração de resíduos à administração do campus, a partir do acúmulo de produções semestre a semestre.*


Observamos que a execução dos kits pode ser feita sem a solda, mas mantendo todas as demais etapas do processo, no intuito de reutilizar tubos e conexões em semestres futuros, podendo ser feita a solda, eventualmente, em algumas produções, visando exposição no laboratório para fins didáticos.

Ao final do processo de aprendizagem, também será possível, a partir das reflexões formuladas a partir da questão 8 do Anexo B, que os estudantes reflitam sobre possíveis unidades curriculares do curso, que se relacionam com a sequência de atividades executadas, promovendo assim uma visão interdisciplinar do processo de aprendizagem, mantendo alinhamento com o conceito da interdisciplinaridade como princípio didático preconizado pelas diretrizes curriculares nacionais da EPT. A tabela 5 apresenta algumas possíveis unidades que os estudantes podem vir a identificar.

Tabela 5 – Unidades Curriculares que possuem potencial visualização interdisciplinar com a Sequência Didática.

Unidade Curricular Técnica
<i>Máquinas e equipamentos</i>
<i>Desenho Técnico ou Arquitetônico</i>
<i>Materiais de Construção</i>
<i>Instalações Elétricas</i>
<i>Inspeção e Manutenção Predial</i>
<i>Tecnologia das Construções</i>
<i>Planejamento e Controle de Obras</i>
<i>Resistência dos Materiais</i>
<i>Física</i>
<i>Química</i>
<i>Matemática</i>
<i>Comunicação Técnica</i>

4 Considerações Finais



A presente Sequência Didática (SD) de aulas práticas de instalações hidrossanitárias para o Curso Técnico Integrado em Edificações, planejada com a intencionalidade pedagógica dos princípios filosóficos da EPT e sob a base teórica das situações didáticas, apresentada aqui em forma de um produto educacional, pode ser uma boa alternativa reproduzível como prática educativa em EPT.

Entendemos que a Sequência Didática (SD) desenvolvida pode contribuir com a comunidade docente dos cursos técnicos integrados, sobretudo, no sentido de incentivar a ressignificação das práticas educativas, no intuito de contribuir para potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes, visando formação integral destes.

Por fim, destacamos que o produto educacional, gerado a partir da pesquisa de mestrado do ProfEPT, possui elevado potencial de aplicabilidade e impacto. Aplicabilidade na medida em que seu emprego possibilita que os objetivos para os quais o mesmo foi desenvolvido sejam atingidos, bem como o seu caráter de replicação foi validado via Engenharia Didática. E impacto, na medida em que a introdução deste produto tem o potencial de provocar mudanças no ambiente em que se relaciona, no caso, o ambiente da educação profissional articulada ao Ensino Médio.

5 Referências

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

FREITAS, L. M. de F. **Teoria das Situações Didáticas. Educação Matemática: uma (nova) introdução**, 2008.

IFMS, **Diretrizes para Atividades Presenciais Durante a Pandemia (2020)**. Disponível em: <https://www.ifms.edu.br/ifms-contr-o-coronavirus/diretrizes>. Acesso em: 10 de nov. 2020.

IFMS, **Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Edificações do campus Aquidauana/MS (2016)**. Disponível em: <https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/projetos-pedagogicos/projetos-pedagogicos-dos-cursos-tecnicos/projeto-pedagogico-do-curso-tecnico-em-edificacoes-aquidauana.pdf>. Acesso em: 29 de nov. 2019.

JUNIOR, Roberto de Carvalho. **Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura**. 10ª Edição. São Paulo: Blucher, 2016.

TEIXEIRA, P. J. M.; PASSOS, C. C. M. Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau Some of the theory of didactic situations (tsd) Guy Brousseau p.(155-168). **Zetetiké - Revista de Educação Matemática**, v. 21, n. 39, p. 155–168, 2014.

LARKIN, B. G.; BURTON, K. J. Evaluating a Case Study Using Bloom's Taxonomy of Education. **AORN Journal**, v. 88, n. 3, p. 421–431, 2008.

MEC, **Resolução CNE/CP Nº (2021)**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em: 04 de nov. 2021.

RAMOS, M. Concepção do Ensino Médio Integrado. **Seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias 08 e 09 de maio de 2008.**, p. 30, 2008.

REIS, L. A. C.; ALLEVATO, N. S. G. Trigonometria No Triângulo Retângulo: As Interações Em Sala De Aula Sob a Ótica Da Teoria Das Situações Didáticas. **Holos**, v. 1, p. 253, 2015.

SAVIANI, D. Trabalho e Educação: Fundamentos Ontológicos e Históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 152–165, 2007.

SILVA, N. A.; FERREIRA, M. V. V.; TOZETTI, K. D. Um estudo sobre a situação didática de Guy Brousseau. **Congresso Nacional de Formação de Professores**, p. 19951–19961, 2008.

APÊNDICE A

ATIVIDADES DA ETAPA 2 DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Curso: Técnico Integrado em Edificações

Unidade Curricular: Instalações Hidrossanitárias

Professor:

Turma: _____

Período: _____

Nome do Grupo:
<i>Nomes dos Estudantes:</i>
1. Estudante
2. Estudante
3. Estudante
4. Estudante



1ª Atividade - Faça a leitura técnica do detalhe Isométrico H1, que representa um protótipo de tubulação de água fria a ser instalada em uma parede para atender banheiro residencial, conforme apresentado a seguir, considerando que:

- a- As cotas e elevações estão indicadas em centímetros e a posição das peças de uso hidráulico foram definidas no projeto arquitetônico.
- b- Todos os tubos e conexões serão de PVC rígido soldável para água fria (marrom).

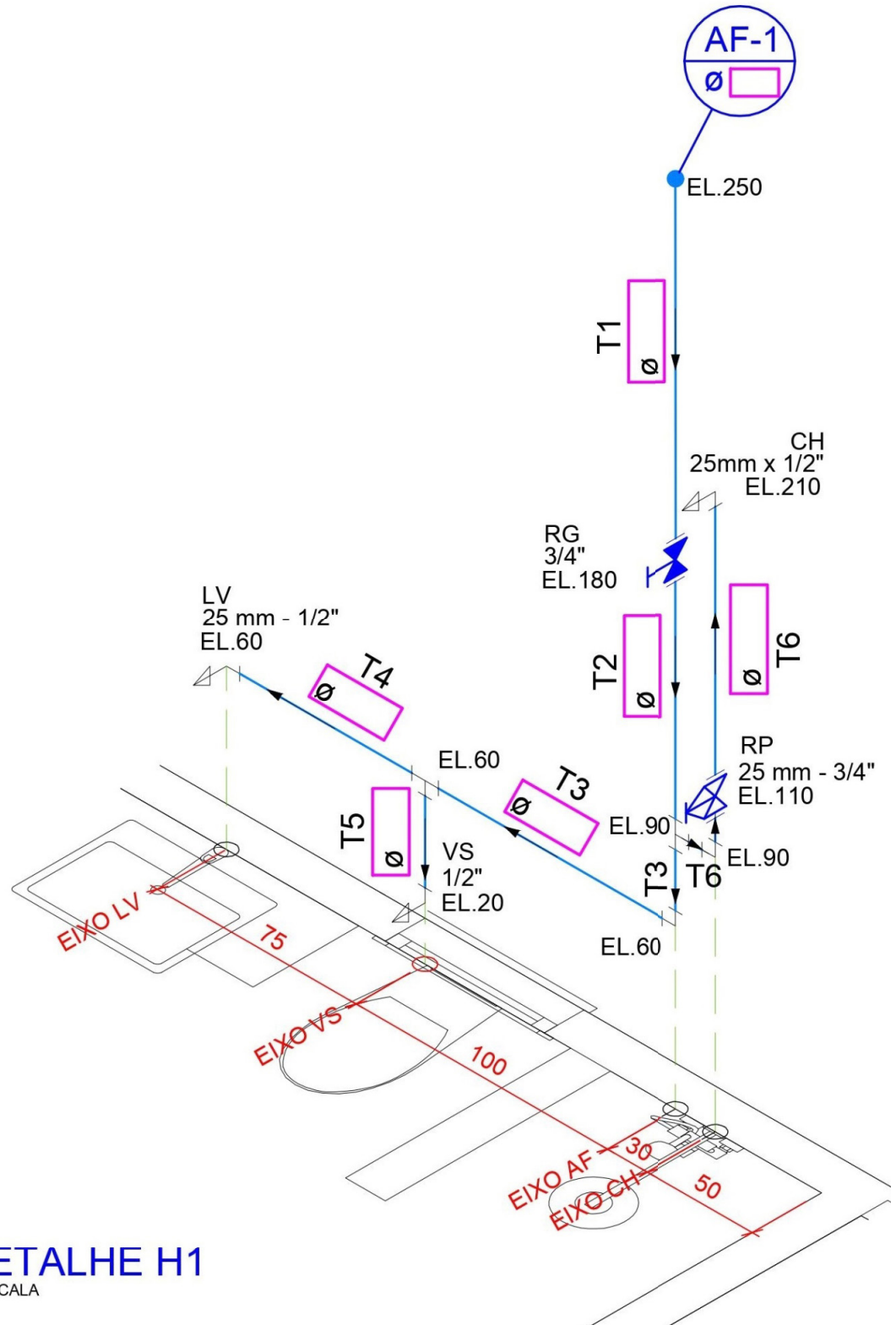
A partir desta leitura:

1ª Questão - Defina todos os comprimentos de tubulações (T1 a T6) e identifique todas as conexões e peças de uso (torneiras, lavatórios, chuveiros, etc.) instaladas.

2ª Questão - Dimensione as tubulações (determine o diâmetro Φ), considerando consulta aos pesos da tabela 1, a fórmula das vazões fornecida, o ábaco da figura 1 e tabela 2.

Legenda H1	
	Registro de Pressão com PVC soldável
	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável

Legenda das indicações H1	
CH	Chuveiro - 25mm x 1/2"
LV	Lavatório com joelho de 90° - 25 mm - 1/2"
RP	Registro de Pressão com PVC soldável - 25 mm - 3/4"
RG	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável - 3/4"
VS	Vaso Sanitário Caixa Acoplada - 1/2"
AF-1	Coluna de Água Fria
T-1 a 6	Trechos de tubulações
Ø	Diâmetros comerciais dos tubos (mm)



DETALHE H1

S/ESCALA

Detalhe Isométrico H1 (Típico)

Fonte: dos autores

Obs.

- Podem ser alteradas as dimensões dos tubos e as peças hidráulicas, para que cada grupo possa ter um modelo.
- Em caso de aplicação por ANP, as dimensões devem ser reduzidas, considerando o veículo de transporte, caso seja de passeio.

Tabela 1 - Pesos relativos e vazão nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização, consultados em literatura técnica.

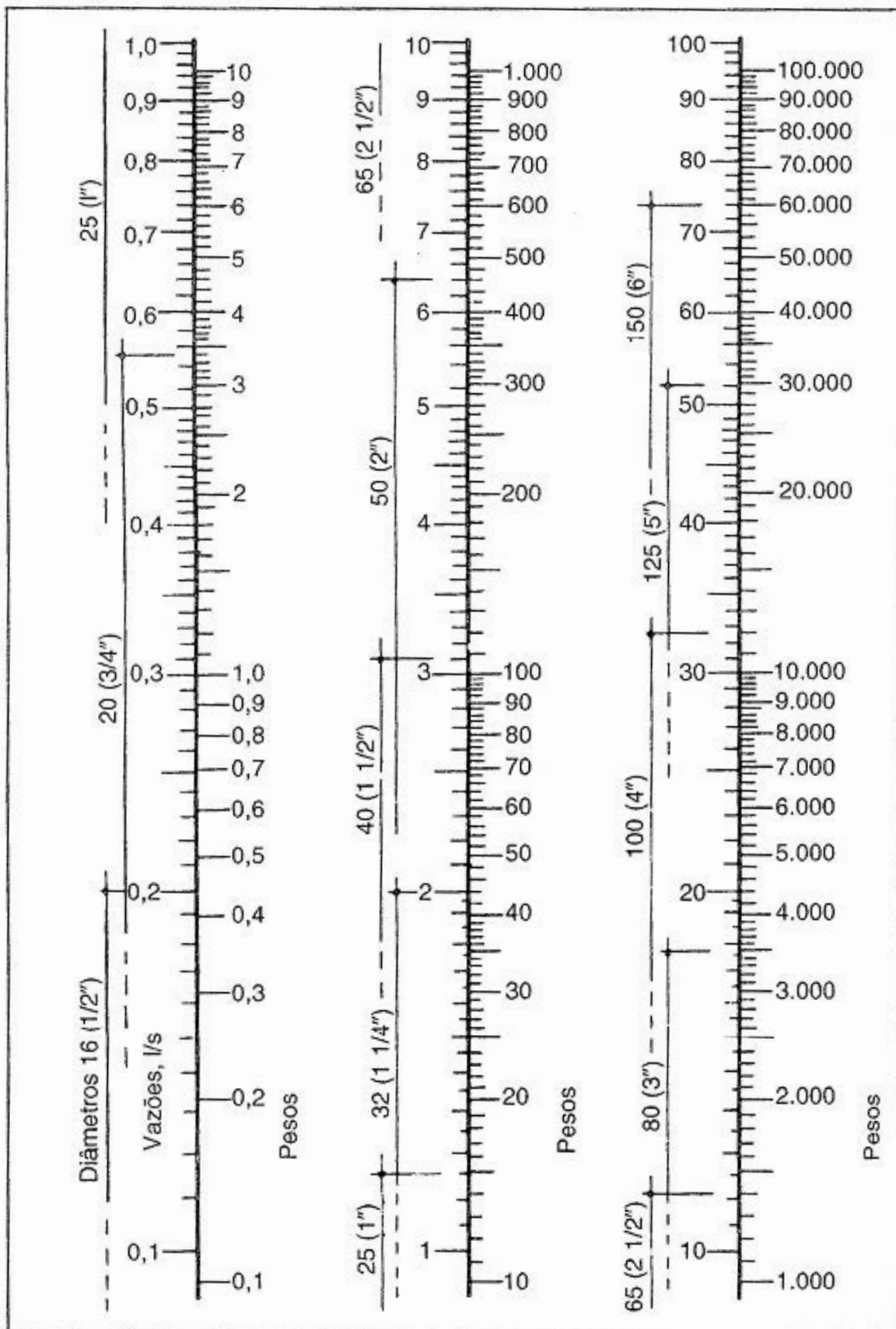
Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32,0
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de Pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de Pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de Pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório.	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

A expressão seguinte dá uma ideia da vazão provável (em L/s) em função dos "pesos" atribuídos às peças de utilização que um trecho de tubo abastece.

$$Q = 0,3\sqrt{\Sigma P}$$

Tabela 2 - Relação de diâmetros nominais (dimensionados no ábaco) e externos (comerciais) equivalentes para tubos de PVC rígido soldável.

Diâmetro nominal	Diâmetro externo (comercial)
16 mm (1/2")	20 mm
20 mm (3/4")	25 mm
25 mm (1")	32 mm
32 mm (1.1/4")	40 mm
40 mm (1.1/2")	50 mm
50 mm (2")	60 mm
60 mm (2.1/2")	75 mm



Vazões e diâmetros em função dos pesos

Figura 1 - Ábaco para dimensionamento de diâmetros nominais de canalizações a partir da vazão de projeto.

APÊNDICE B

ATIVIDADE DA ETAPA 3 DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Curso: Técnico Integrado em Edificações

Unidade Curricular: Instalações Hidrossanitárias

Professor:

Turma: _____

Período: _____

Nome do Grupo:

Nomes dos Estudantes:

1. Estudante

2. Estudante

3. Estudante

4. Estudante

A partir dos materiais entregues pelo professor em sua residência e consultando o projeto da instalação hidráulica das atividades anteriores, **execute a montagem do kit hidráulico de tubos e conexões das instalações**, utilizando as seguintes ferramentas:

- Trena (régua ou fita métrica), morsa e serra (**para medição, fixação em mesa e corte dos tubos**).
- Lixa pano 100 (**para preparação da bolsa das conexões e ponta dos tubos para encaixe**).
- Estopa ou pano (**para limpeza de resíduos do corte e preparação**). Adesivo plástico para tubos de PVC e pincel (**para solda de tubos e conexões**).
- Fita Veda Rosca (**para vedação de conexões roscadas**).

Alguns cuidados durante o processo de montagem:

- **Somente o líder do grupo deve desenvolver a montagem.** Os demais colegas de grupo podem contribuir com articulação da resolução da atividade com uso de meios digitais (WhatsApp, videoconferências, etc.), mantendo assim o distanciamento social e garantindo a segurança de todos diante da pandemia da COVID-19.
- Utilize as EPI's disponibilizadas (**máscara, luva e óculos**).

- Caso aconteça algum acidente com o manuseio de ferramentas, se necessário, entre em contato com o professor pelo número: (0(XX) XXXX-XXXX, para que seja providenciado atendimento de emergência junto à enfermeira do campus.
- Atente-se às **medidas de eixo a eixo (centro a centro) entre conexões indicadas** no projeto, para que seja possível a **medição exata do corte dos tubos**.
- Se possível, **faça registros fotográficos ou de vídeo** das etapas de execução para apresentar ao final da atividade.

Após a montagem do kit hidráulico da instalação, tente responder os questionamentos abaixo, refletindo sobre a prática executada.

1. Os materiais entregues estão de acordo com a lista de materiais elaborada nas atividades anteriores?
2. Se há divergências entre os materiais e ferramentas entregues e as listas elaboradas, quais são?
3. Os materiais e ferramentas entregues foram suficientes para a montagem do kit? Sentiu falta de algum item?
4. Quais foram as principais dificuldades no processo de montagem?
5. As medidas do kit montado, de eixo a eixo entre conexões, correspondem às dimensões (cotas) informadas no projeto?
6. Se não acredita que seria possível corrigir a instalação antes dela ser chumbada na parede? Como isso poderia ser solucionado?
7. Quais impactos podem ser ocasionados na obra ou na edificação, caso o kit montado seja instalado em desconformidade com o projeto?
8. Você conseguiu identificar, durante a realização das atividades, alguma relação com outras unidades curriculares do curso, entre unidades de conhecimento básico e, também, as técnicas? Quais?

O grupo deve **apresentar a síntese dessas reflexões na videoconferência** prevista, ao final da atividade, em uma fala de, no máximo, quinze minutos, entregando, posteriormente, o arquivo com as respostas destes questionamentos.

A videoconferência para apresentação ocorrerá no dia XX/XX/XXX, das 15:00 às 16:00, por meio do link:

- <https://xxxx>

APÊNDICE C

FOLHA DE RASCUNHOS E ANOTAÇÕES (PARA AMBAS AS ETAPAS)

Unidade Curricular: Instalações Hidrossanitárias

Período: _____

Nome do Grupo:

Nomes dos Estudantes:

1. Estudante

2. Estudante

3. Estudante

4. Estudante

