



RAFAEL FRANCISCO FERNANDES

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM CURSO A DISTÂNCIA DE
LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO COM ESTAÇÃO TOTAL**

**INCONFIDENTES-MG
2017**

RAFAEL FRANCISCO FERNANDES

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM CURSO A DISTÂNCIA DE
LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO COM ESTAÇÃO TOTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - *Campus* Inconfidentes, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica.

Orientador: Me. Paulo Augusto Ferreira Borges

**INCONFIDENTES-MG
2017**

RAFAEL FRANCISCO FERNANDES

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM CURSO A DISTÂNCIA DE
LEVANTAMENTO E LOCAÇÃO COM ESTAÇÃO TOTAL**

Data de aprovação: 26 de outubro de 2017

Orientador: Prof. M.e Paulo Augusto Ferreira Borges
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes

Prof. Dr. Lúcia Ferreira
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes

Prof. Dr. Miguel Angel Toledo del Pino
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes

AGRADECIMENTOS

“O temor do Senhor é a instrução da sabedoria, e precedendo a honra vai a humildade” (Provérbios 15:33). Inicialmente agradeço a Deus pela força e conhecimento concebido a mim durante toda essa jornada de muita dificuldade e sacrifícios.

À minha noiva Andressa pela compreensão, força e muito amor dados durante todos esses anos difíceis para ambos. Ao meu Pai Emanuel, e a minha Mãe Regina que fizeram de mim o ser humano que sou hoje, provendo de todo suporte e estrutura necessária para que essa jornada fosse feita com muito sucesso.

Um agradecimento especial à minha avó Ercília e minha tia Luiza, pois sem elas nada disso seria possível ou imaginado. Elas sempre estiveram ao meu lado nos melhores e piores momentos.

Ao professor e orientador Paulo Augusto Ferreira Borges por me indicar um caminho a ser seguido para realização deste projeto de conclusão de curso, acreditar que isso seria possível e sempre prover toda assistência e atenção necessária a realização deste trabalho. Sendo ele professor Paulo um exemplo a ser seguido por todos os alunos, tanto na área profissional, quanto na esfera pessoal, pois é uma pessoa de um caráter ímpar. Aos meus amigos Laio e Nathan do curso de Engenharia de Agrimensura e cartográfica ao qual me ajudaram no processo de gravação das aulas práticas fica meu profundo agradecimento. Agradeço também aos demais funcionários desta instituição que fizeram parte da minha vida acadêmica direta e indiretamente. Todos possuem grande participação no profissional ao qual desejo me tornar.

E por fim aos meus amigos e colegas. Sempre quando acionados estavam ali de pronto atendimento para me ajudar em qualquer que fosse o problema. Foram tantas vivências, conhecimentos, alegrias e tristezas durante esta jornada, esses momentos jamais serão esquecidos. Enfim, agradecimentos em especial a Turma EAC 2011, a pioneira do curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica.

"É necessário sempre acreditar que o sonho é possível, que o céu é o limite e que nós somos imbatíveis."

Racionais Mc's

RESUMO

A procura por saber é inerente ao ser humano desde de sua concepção. Hoje, possuímos uma poderosa ferramenta chamada internet e meios de comunicações rápidos, podendo assim descobrir-se quase tudo que se deseja através de um simples apertar de botões. A crescente busca por conteúdo à distância vem numa curva ascendente nos dias atuais, sendo o ensino a distância inserido neste contexto. Atualmente é possível ter um conhecimento irrestrito de qualquer assunto, não há barreiras para o conhecimento, uma vez que o conteúdo esteja disponível. Graças à rede de computadores e a alta velocidade de informações o acesso a diversos conteúdos tornou-se mais facilitado. Portanto, pensando nos profissionais, estudantes e em qualquer pessoa que busca conhecimento na área de topografia optou-se pelo desenvolvimento de curso de topografia com foco em estação total foi criado. Hoje em dia, o equipamento mais utilizado na área de topografia é a estação total, neste contexto, o objetivo deste curso é de capacitação profissional e pessoal de pessoas que desejam um melhor entendimento na área de topografia e uso de estação total através do ensino a distância.

Palavras-chave: Topografia; Automatização topográfica; Ensino on-line;

ABSTRACT

The quest for knowing is inherent for the human being since their conception. Nowadays, we have a powerful tool called by internet; in addition, we also have fast communications tools, so we are able to discovery almost everything by the click of the button. The growing search for stuffs related to distance learning is increasing these days, and the distance education inserted in that context. Currently, it is possible to have unrestricted knowledge of any subject. There is no barrier to the knowledge, once it is available. It is possible to access an intended stuff by the network computer. Thus, thinking of the professionals, students, and any people that have been looking for the knowledge in the topography field, it has been decided to develop a topography course focus on total station. Nowadays, total station has been the most used equipment in the topography field, so the target of the course is a professional and personal development for the person who wants a better understanding in the topography and station total as a subject through the distance learning.

Keywords: Topography; Topography automation; on-line learning;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - DIVISÕES DA TOPOGRAFIA.....	15
FIGURA 2 - PIQUETE E ESTACA TESTEMUNHO.	17
FIGURA 3 – EXEMPLO BALIZA.....	17
FIGURA 4– TRIPÉ.....	18
FIGURA 5– EXEMPLO DE ESTAÇÃO TOTAL E SEUS PERIFÉRICOS.	19
FIGURA 6 –ESTAÇÃO TOTAL RUIDE RTS822R5	20
FIGURA 7- LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG.	28
FIGURA 8 – ÁREA DE EXECUÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS.....	29
FIGURA 9 – EXEMPLO DE VIDEOAULA.	30
FIGURA 10– MÉTODO CONVENCIONAL DE EXPOSIÇÃO DOS CÁLCULOS FEITOS A MÃO.....	31
FIGURA 11 - ESQUEMATIZAÇÃO DE TEMAS ENVOLVIDOS NO CURSO.	32
FIGURA 13- COMPONENTES DE UMA ESTAÇÃO TOTAL	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 TOPOGRAFIA	14
3.1.1. Introdução à Topografia	14
3.1.2. Equipamentos utilizados na Execução de Levantamentos Topográficos.....	16
3.1.2.1 Piquetes, estacas, estacas testemunhas, pontos de pregos, pontos de tinta e pontos de parafusos.....	16
3.1.2.2 Balizas	17
3.1.2.3 Tripés.....	18
3.1.3. Estação Total	18
3.1.3. Estação Total Ruide RTS822R5	19
3.2 ENSINO E APRENDIZAGEM.....	20
3.2.2 ENSINO A DISTÂNCIA	22
3.2.2.1. Ambientes Virtuais de Aprendizagem para EaD	23
3.2.2.2 Princípios Pedagógicos e Plataformas.....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1 ÁREA DE ESTUDO	28
4.2 PLATAFORMA E MÉTODO ESCOLHIDO.	30
4.3. TEMAS DESENVOLVIDOS NO CURSO	32
4.4 PROCESSAMENTO DOS CONTEÚDOS	33
4.4.1. Gravações	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 Curso Teórico	34
5.1.1. Aula 1 – Introdução.....	35

5.1.1.2 Plano de Aula 1	35
5.1.2. Aula 2 – Revisão Matemática	35
5.1.2.1 Plano de Aula 2	35
5.1.3. Aula 3 – Rumos, Azimutes e distâncias	36
5.1.3.1 Plano de Aula 3	36
5.1.4. Aula 4 – Escalas	36
5.1.4.1 Aula 4 – Plano de aula 4	37
5.1.4. Aula 5 – Medições eletrônica de distância e acessórios topográficos.....	37
5.1.5. Aula 5 – Partes componentes de uma estação total.....	37
5.1.5.1 Aula 5 – Plano de aula 5	38
5.2 Curso Prático.....	38
5.2.1. Aula 6 – Configuração e utilização da estação total Ruide RTS822R5 para levantamento	39
5.2.1.1 Aula 6 – Plano de aula 6.....	39
5.2.2. Aula 7 – Processamento dos dados levantados usando o software DataGeosis.....	39
5.2.3. Aula 8 – Locação do levantamento	40
5.2.3.1 Aula 8 – Plano de Aula.....	40
5.3 Propostas Futuras e Recomendações	40
6. CONCLUSÕES.....	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. INTRODUÇÃO

Transformações sociais, políticas e econômicas causadas pelo intenso processo de globalização ao longo do século XX foram responsáveis por uma intensa evolução nos sistemas de comunicação que proporcionaram o aumento e flexibilidade no fluxo de informações e conteúdo de maneira fácil e rápida através das redes de computadores.

Existe uma grande demanda na área de aprimoramento profissional, como cursos, treinamentos e palestras, porém os mesmos são muitas vezes onerosos e por vezes custosas. Além desses fatores, existe a necessidade de contato físico tanto do palestrante ou professor quanto da audiência na mesma hora e mesma localidade. Sendo assim, o ensino a distância é um grande facilitador desta situação, pois os professores e alunos poderão estar fisicamente separados, possuindo assim uma flexibilidade maior por parte do palestrante e do usuário com relação a espaço e tempo. A facilidade vai desde o acesso, pois o usuário poderá acessar a qualquer hora e qualquer momento, quanto ao espaço físico que poderá ser um escritório, sua própria casa e não necessariamente sendo uma escola ou um ambiente tradicional como uma sala de treinamentos, possuindo também o livre arbítrio para parar a aula e continuar no momento desejado.

Diante deste cenário, foi observada a necessidade de capacitação profissional na área de Agrimensura e Cartografia, sendo assim a partir da proposta um curso à distância na área mais abrangente da Agrimensura que é a Topografia. Nos dias de hoje, a grande maioria dos serviços topográficos são realizados através de equipamentos eletrônicos, como exemplo a estação total, portanto, o enfoque da proposta é um curso prático e teórico na área de topografia

voltada para a utilização e manuseio correto de uma estação total e de suas diferentes aplicações disponibilizadas ao usuário.

A proposta tem como finalidade o desenvolvimento e a disponibilização de curso a distância e apresentar não somente um conhecimento prático de manuseio de uma estação total, mas um conhecimento teórico dos conceitos necessários para a correta operação deste equipamento topográfico. Assim, o curso é destinado a todos que possuem e desejam um aprimoramento profissional na área de Topografia para o uso de estação total.

2. OBJETIVOS

Elaborar videoaulas para ensino e capacitação profissional a distância na área de topografia com foco na utilização de uma estação total. Para que isso seja possível, elaborar planos de ensino para o curso, fazer os planos de aula com o conteúdo programático, elaborar as videoaulas relacionadas ao conteúdo programático e por fim propor uma metodologia para ensino a distância para Topografia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 TOPOGRAFIA

3.1.1. Introdução à Topografia

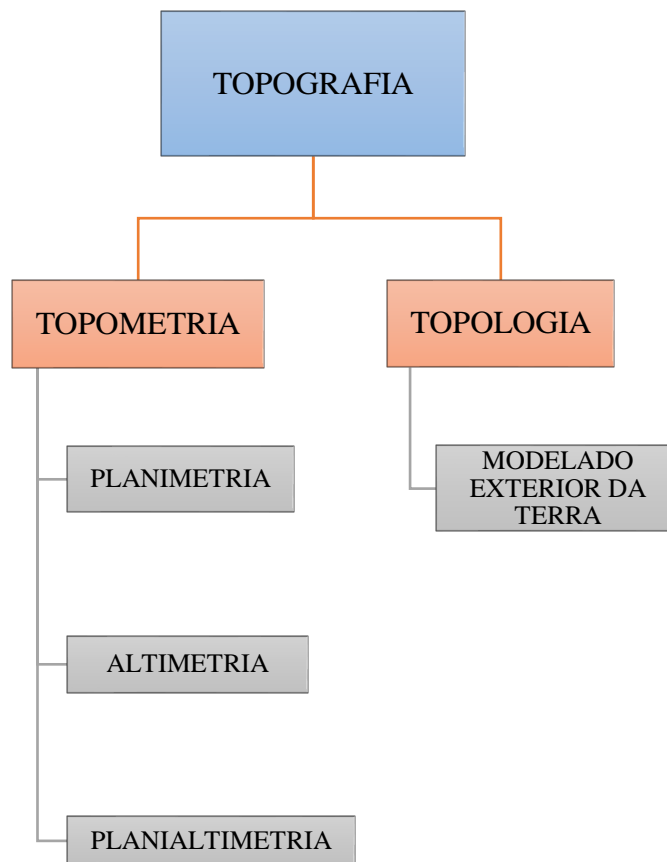
Segundo McCormac (1991) a topografia vem sendo utilizada há milhares de anos. Ela é a ciência que trata da determinação dos contornos e dimensões da superfície física da Terra, através de medição de distâncias, direções e altitudes (ou características tridimensionais). A topografia também inclui a locação de linhas e malhas necessárias para a construção de prédios, estradas, barragens entre outras estruturas. Nas últimas décadas, têm-se observado grandes avanços na tecnologia usada para medições, coleta, gravação e visualização das informações referentes à superfície terrestre.

Atualmente existem diversas definições sobre o significado da Topografia. Véras Júnior (2003) define como a ciência que tem por objetivo conhecer, descrever e representar graficamente sobre uma superfície plana, partes da superfície da terra, desconsiderando a curvatura da mesma.

A Topografia é dividida em dois ramos: Topologia e Topometria. A Topologia é definida por Véras Júnior (2003) como a parte que se preocupa com as formas exteriores da superfície da Terra e as leis que regem o seu modelado. Já a Topometria é um ramo que tem

como objetivo as medições de elementos característicos de uma área em determinada localidade. Esse ramo divide-se em: Planimetria, Altimetria e Planialtimetria.

Figura 1 - Divisões da Topografia.



Fonte: Adaptado de Cesar (2014).

Segundo Coelho et al. (2014) o principal objetivo da Topografia é a representação planialtimétrica de uma determinada parte da superfície terrestre, em escala adequada, seguindo as normas, que no Brasil segue os preceitos da Norma Técnica NBR 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico. Os principais trabalhos da Topografia são os levantamentos topográficos e a locação topográfica. O levantamento topográfico, de uma forma geral, consiste em coletar os dados e características importantes que existem no terreno, para posterior representação fidedigna, através de desenho em papel ou ambiente gráfico, em escala adequada e com orientação, todos detalhes naturais e artificiais necessários à correta representação da área.

3.1.2. Equipamentos utilizados na Execução de Levantamentos Topográficos

Os equipamentos topográficos são de suma importância para a execução de levantamentos topográficos. Os equipamentos dividem-se em instrumentos (equipamentos usados nas medições) e acessórios (auxiliam na medição). Como exemplos de instrumentos têm-se: estação total, nível de luneta, teodolito, trena, distanciômetro eletrônico, receptor GNSS (instrumento da Geodésia), entre outros. Como exemplos de acessórios, nível de cantoneira, baliza, piquete, estaca, estaca testemunha, bastão com prisma, tripé, etc.

3.1.2.1 Piquetes, estacas, estacas testemunhas, pontos de pregos, pontos de tinta e pontos de parafusos.

De acordo com Coelho et al. (2014) os piquetes são utilizados para materializar os pontos topográficos. Eles podem ser feitos de maneira artesanal em madeira. Também são fabricados por empresas utilizando plástico ou outro material em sua composição. As estacas testemunhas, possuem 40 a 50 cm de altura, apresentando como característica um corte na parte superior. Sua função é auxiliar a localização dos piquetes, pois em terrenos grandes ou locais que possuem vegetação, não é tão fácil encontrá-los.

Tinta, prego, parafuso servem para materializar os pontos topográficos em locais onde haja resistência do material a ser penetrado, onde os piquetes não teriam condições de serem colocados.

3.1.2.3 Tripés

São acessórios de madeira ou alumínio que servem para apoiar equipamentos topográficos.

Figura 4– Tripé



Fonte: Google Imagens

3.1.3. Estação Total

Uma Estação Total é um instrumento eletrônico utilizado para medir e gravar ângulos e distâncias ao mesmo tempo sem a necessidade de realizar anotações.

Esse instrumento pode ser considerado como um grande avanço do teodolito, devido à sua junção com um distanciômetro eletrônico, uma memória temporária (processador), uma memória fixa (disco rígido) e uma conexão com um computador ou coletora, construídos num só equipamento.

A estação total tem autonomia para coleta dos dados brutos e execução dos cálculos ainda em campo. Com uma estação total é possível realizar levantamentos, locações, determinar ângulos horizontais e verticais, distâncias verticais e horizontais, localização e posicionamento

da área a desejada. Nas medições é utilizado o conjunto bastão e prisma, colocado nos pontos a serem levantados e/ou locados.

Figura 5– Exemplo de Estação total e seus periféricos.



Fonte: Cesar (2014)

3.1.3. Estação Total Ruide RTS822R5

De acordo com o manual técnico da Estação Total a Ruide RTS822R5 utilizada para a gravação dos vídeos, essa possui como principais características:

- Precisão angular de 2";
- Leitura sem prisma de 500m.
- Leitura com um prisma de até 3000m.
- Descarregamento de dados por cabo (Mini-USB e RS232) ou por cartão de memória SD;
- Sistema operacional de manuseio facilitado;
- Possui 8 programas de medição;
- Leitura automática de temperatura e pressão.

Figura 6 –Estação total Ruide RTS822R5



Fonte: Google Imagens

3.2 ENSINO E APRENDIZAGEM

A educação, bem como o processo educativo, deve ser orientada por metodologias que permitam alcançar aos objetivos propostos pelos docentes. De acordo com Nérice (1978), a metodologia do ensino pode ser compreendida como um “conjunto de procedimentos didáticos, representados por seus métodos e técnicas de ensino”; esse conjunto de métodos são utilizados para o alcance dos objetivos do ensino e de aprendizagem, com a máxima eficácia e, por sua vez, obter o máximo de rendimento.

As mudanças que ocorreram na forma de ensino com o uso das tecnologias de informação, os desafios impostos aos docentes e as oportunidades com a inserção de novas formas e meios, exigem dos professores novos métodos de ensino. Volta-se a atenção para as transformações da sociedade e a necessidade de modificar as tradicionais formas de ensinar, de aprimorar constantemente as práticas e os saberes docentes (VAILLANT; MARCELO, 2012).

3.2 MÉTODOS E METODOLOGIAS DE ENSINO

Quadro 1 – Métodos de ensino

Descrição	Definição	Principais Métodos
Métodos de ensino coletivo	Consistem em proporcionar ensino a um grupo de educandos, considerando-os em condições pessoais de estudo equivalentes, e orientar os trabalhos escolares com base na capacidade média da classe.	Expositivo; Expositivo misto; Arguição*; Leitura; etc.
Métodos de ensino em grupo	Também compreendido como dinâmica de grupo, dão ênfase à interação e cooperação dos educandos, levando-os a enfrentar tarefas de estudo em conjunto.	Painel; Simpósio; Debate; Discussão; etc.
Métodos de ensino individualizado	Consistem em se dirigir diretamente a cada educando, procurando atendê-lo em suas condições pessoais de preparo, motivação e possibilidades.	Instrução personalizada*; Instrução programada*; Estudo dirigido individual; Estudo supervisionado*; Tarefas dirigidas, Módulos instrucionais*; etc.
Método de ensino socializado-individualizante	Procura oferecer, durante o estudo de uma mesma unidade, oportunidades de trabalho em grupo e a seguir individual, visando formar o cidadão consciente, que toma as suas decisões com base no seu próprio raciocínio.	Métodos mistos de trabalho individual e em grupo.

Fonte: Brighenti et al (2015).

3.2.2 ENSINO A DISTÂNCIA

A (EaD) Educação a Distância, é uma modalidade de educação através do uso de tecnologias de informação e comunicação, onde professores e alunos estão fisicamente separados no espaço e/ou no tempo, e está sendo cada vez mais utilizada na Educação Básica, Educação Superior e em cursos abertos, entre outros. (BELLONI, 2006).

De acordo com Maia e Mattar (2007), a Educação a Distância atualmente é praticada nos mais variados setores. Ela é usada na Educação Básica, no Ensino Superior, em universidades abertas, universidades virtuais, treinamento governamentais, cursos abertos, livres etc.

Existem diversos conceitos de Educação a Distância e todos apresentam alguns pontos em comum. Entretanto, cada autor ressalta e/ou enfatiza alguma característica em especial na sua conceitualização. Desta forma, destaca-se a definição de Educação a Distância baseada no Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005):

“Art. 1º Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos”.

A EaD desempenha hoje diferentes papéis, que vão desde a atualização de conhecimentos específicos até a formação profissional. Assim, suas práticas têm algo a contribuir para o desenvolvimento educacional de um país, notadamente de uma sociedade com as características brasileiras, em que o sistema educacional não consegue desenvolver as múltiplas ações que a cidadania requer (SILVEIRA, 2007).

Talvez, para os mais velhos, EaD possa trazer à memória os gibis com anúncios de cursos por correspondência. Essa era a característica da primeira geração da EaD: a educação por correspondência, na qual os principais meios de comunicação eram guias de estudo impressos, com exercícios enviados pelo correio (SILVEIRA, 2007).

De acordo com Nunes (1994) citado por Alves (2011) a partir dos anos 70, a segunda geração da EaD, ainda tendo como principal suporte o material impresso, passou-se a utilizar cada vez mais recursos como a televisão, fitas de áudio e vídeo, além da interação por telefone. Atualmente vivemos a terceira geração, baseada em vídeo aulas por redes de conferências por computadores e estações de trabalho multimídia, destacando-se as possibilidades oferecidas pelo acesso à internet. Graças à expansão do acesso à internet, a Educação a Distância constitui um recurso de incalculável importância para atender grandes contingentes de alunos, de forma mais efetiva que outras modalidades e sem riscos de reduzir a qualidade dos serviços oferecidos em decorrência da ampliação da clientela atendida. Isso é possibilitado pelas novas tecnologias nas áreas de informação e comunicação que estão proporcionando novas possibilidades para os processos de ensino-aprendizagem a distância.

Somando-se a isso, a metodologia da Educação a Distância possui uma relevância social muito importante, pois permite o acesso ao sistema àqueles que vêm sendo excluídos do processo educacional por residirem longe das unidades de ensino ou por indisponibilidade de tempo nos horários tradicionais de aula, uma vez que a modalidade de Educação a Distância contribui para a formação de profissionais sem deslocá-los de seus municípios, e sem a necessidade de hora marcada como salientado por (PRETI1996). De acordo com Maia e Mattar (2007), a Educação a Distância atualmente é praticada nos mais variados setores. Ela é usada na Educação Básica, no Ensino Superior, em universidades abertas, universidades virtuais, treinamento governamentais, cursos abertos, livres etc.

3.2.2.1. Ambientes Virtuais de Aprendizagem para EaD

Segundo Gabardo et al. (2010), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem foram desenvolvidos com o objetivo de aumentar e expandir o acesso à educação e mostram-se promissores. Ao possuir a Internet como base, permitem que alunos e professores estejam separados apenas fisicamente no tempo ou no espaço, contemplando inclusive o acesso a pessoas que se encontram em posicionamento geográficos diferentes. Ambientes Virtuais de Aprendizagem podem ser caracterizados como:

- a) Any time: O usuário acessa a qualquer momento;
- b) Any place: Acesso em qualquer lugar e espaço físico;

c) Self Paced: o aluno pode reduzir ou aumentar e fazer seu próprio ritmo de estudos;

Gabardo et al. (2010) diz ainda que não há referências a questões pedagógicas, ou modelo pedagógico adotado para gravação de vídeo aulas.

3.2.2.2 Princípios Pedagógicos e Plataformas

É de suma importância perceber que o uso das tecnologias da comunicação não muda, em princípio, as questões inerentes a qualquer projeto educativo. Há sempre que responder: para quem, para quê e como o projeto será desenvolvido (ALONSO, 2000). O Quadro 1 ilustra algumas plataformas existente no mercado de vídeo aulas e suas respectivas metodologias, que auxiliam na criação de uma videoaula, postagem e sequência de conteúdo.

Uma plataforma EAD é um sistema de gestão de aprendizagem desenvolvido a partir de uma metodologia pedagógica para promover o ensino online de forma eficiente e bem estruturada. Em uma plataforma EAD, é possível criar cursos online personalizados de acordo com o interesse do seu público alvo, além de fazer uma gestão pedagógica, acadêmica e financeira completa e eficiente da sua instituição de ensino online.

Quadro 2 – Plataformas de Ensino a Distância.

Plataforma	Sistemas de Distribuição	Princípios Pedagógicos	Aprendizagem Colaborativa	Interatividade	Multimídia	Usabilidade	Acessível
Tel Educ	Pode ser redistribuído ou modificado nos termos da GPL (General Public License) ¹	Não Informado	Grupos de discussão	- Correio eletrônico - Mural - Portfólio - Bate-papo - Enquetes	Não Informado	- Fácil acesso	- Não acessível a deficiente auditivo e visual
Edu web/Aula net	Disponibilizado Gratuitamente	Não Informado	Propõe atividade colaborativa	Não informa	Não Informado	- Explica uso, mas texto apresenta alguns problemas	- Não acessível a deficiente auditivo e visual
Amadeus	Pode ser redistribuído ou modificado nos termos da GPL	Orientado por teorias construtivistas ou sócio-interacionistas do desenvolvimento humano	Jogos multi-usuários (resolução colaborativas de problemas)	- Chat - Discussão síncrona	- Vídeo - Recursos web	- Informação parcial de uso	- Não acessível a deficiente auditivo e visual
Eureka	Desenvolvido para comunidade acadêmica da PUCPR	Não Informado	- Propõe atividade colaborativa. - Fórum e Listas de discussões	- Correio eletrônico	- Oferece áudio com texto	- Facilidade de uso - Explicativa quanto ao uso	- Parcialmente acessível a deficiente auditivo e visual
e-Proinfo	Disponibilizado para Entidades e Instituições conveniadas	Proposta colaborativa	- Fórum e Listas de discussões - Banco de projetos	- Tira dúvidas - Diário - Biblioteca - Chat	Não informado	- Links apresentam problemas - Não explicativa	- Não acessível a deficiente auditivo e visual
Moodle	Pode ser redistribuído ou modificado nos termos da GPL	Proposta colaborativa	- Fórum e Listas de discussões - Gestão de conteúdos - Blogs	Vídeoconferência - Certificados digitais	Não informado	- Permite acesso ao visitante - Oferece ferramenta para deficiente visual	- Parcialmente acessível a deficiente auditivo e visual

Fonte: Adaptado de GABARDO et al. (2010).

¹ Distribui-se sob licença Open Source: é livre para carregar, usar, modificar e até mesmo distribuir sob condição da GPL (General Public License), a licença para software livre.

O Quadro 2 representa alguns tipos de plataformas aos quais auxiliam na criação de vídeo aula, postagem e sequência de conteúdo. Para a criação deste curso, nenhuma plataforma descrita acima foi utilizada, porém algumas referências e métodos foram utilizados. A definição da plataforma fica a critério da empresa ao qual irá comercializar o conteúdo.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando *softwares* com versão licenciada educacional, versões *trial*, bem como *softwares* livres de código aberto. Após análise da necessidade de um aprimoramento e crescimento profissional das pessoas que trabalham com agrimensura, idealizou-se este trabalho.

O trabalho foi dividido em três etapas: A primeira etapa, consistiu no levantamento de conteúdo a ser lecionado e elaborar o plano de ensino para o curso. Na segunda etapa, foi criada uma metodologia de aula a distância para que fosse desenvolvido o conteúdo e por conseguinte uma melhor compreensão por parte do interlocutor. Esta etapa contou com a pesquisa de satisfação do público em outros meios de ensino a distância em plataformas gratuitas. Finalmente, na terceira etapa, através da utilização de diversos softwares como *PowerPoint* e *Camtasia* e bibliografias encontradas na internet e na biblioteca do Campus Inconfidentes do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, foram gravados os conteúdos relacionados a disciplina de topografia com enfoque em estação total.

A realização deste trabalho se deu pela utilização dos seguintes materiais e equipamentos:

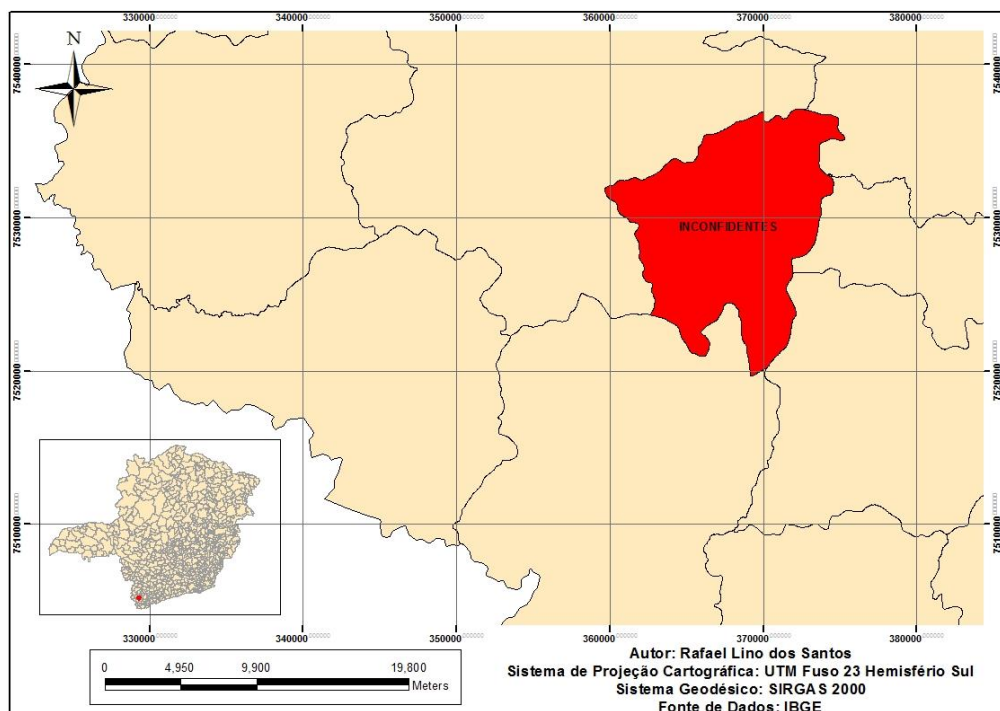
- *Notebook Lenovo* série X250 e equipamento de áudio fone modelo *earphone* para realização e edição de videoaulas. Para criação do conteúdo teórico foram usados bibliografias e o *software PowerPoint* para execução dos *slides*.

- Para edição das videoaulas foi utilizado o *software Camtasia 9*, pois o mesmo possui uma versão experimental de 3 meses de uso gratuito, bem como a utilização gratuita de uma ferramenta *online* chamada *Powtoon*, para a realização de alguns efeitos computacionais. Ambos foram usados por possuírem uma plataforma de fácil manuseio.
- Estação Total Ruíde RTS 822R5
- DataGeosis Office Educacional versão 7.5.10.0;
- Celular Iphone 6 Apple.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

As videoaulas foram realizadas/gravadas no IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes/MG, cuja localização pode ser dada pelas coordenadas geográficas de 22° 19’ 00’’ S e 46° 19’ 40’’ W a 869 metros de altitude média, apresentando uma área de aproximadamente 149, 611 quilômetros quadrados. (IBGE, 2017)

Figura 7- Localização geográfica do município de Inconfidentes/MG.



Fonte: Lino (2016).

As execuções das aulas práticas foram realizadas em uma área onde se localiza o ginásio poliesportivo, o campo de futebol e a pista de atletismo do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, conforme ilustra a figura 8.

Figura 8 – Área de execução das aulas práticas.



Fonte: Google Earth Pro (2017).

Após as aulas teóricas, foram desenvolvidas videoaulas práticas demonstrando as principais ferramentas da Estação Total Ruide RTS-822R5 graças ao departamento de agrimensura e cartografia possuir o equipamento para uso dos alunos de forma gratuita e de ser um equipamento ao qual conseguimos mostrar todos objetivos do curso, bem como sua utilização, desde os princípios para estacionar e nivelamento o equipamento até a execução de projetos topográficos.

Foi gravado ainda uma videoaula com processamento desses dados obtidos em campo bem como a explicação da planilha eletrônica com cunho teórico e explicativo, demonstrando os diversos conceitos aprendidos no curso do *software DataGeosis Office* da empresa *Alezi Teodolini*.

4.2 PLATAFORMA E MÉTODO ESCOLHIDO.


As videoaulas foram produzidas utilizando métodos digitais através do uso de *softwares* de apresentação de slides ou computação gráfica, bem como métodos convencionais de gravações de alguns cálculos com o uso de canetas e papéis. As apresentações contendo definições e alguns cálculos foram feitas através da gravação da tela utilizando o software *PowerPoint* conforme ilustra Figura 9

Figura 9 – Exemplo de videoaula.

CURSO PRÁTICO E TEÓRICO DE TOPOGRAFIA E ESTAÇÃO TOTAL

Temas abrangentes no curso

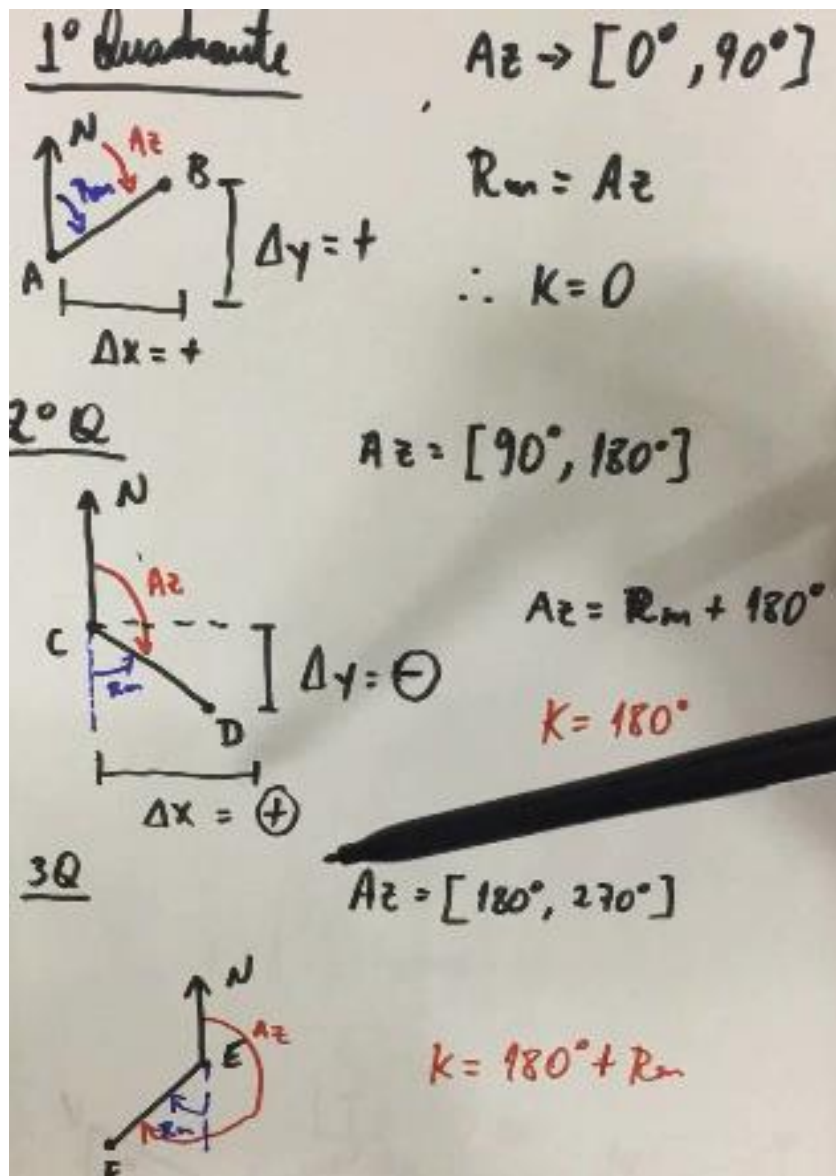
- Introdução à Topografia
- Uso de escalas
- Medição de Ângulos e Distâncias
- Métodos de Levantamento Topográfico
- Ferramentas principais disponíveis em uma estação total
- Configuração e utilização da estação RUIDE para fins de levantamento e locação



Fonte: Autoria Própria.

Algumas resoluções de exercícios foram feitas à mão e gravados através da câmera de um celular *Iphone 6* conforme Figura 10. A edição dos vídeos foi realizada através do *software Cantasia 9*. Esse método misto foi desenvolvido no intuito de tornar os vídeos mais dinâmicos. Procurou-se adaptar o tema com o tempo de vídeos aula para ter-se uma menor dispersão da audiência, sendo assim a média de tempo de cada videoaula é de 15 minutos, visando a apresentação de um conteúdo enxuto e com temática necessária para entendimento e operação de uma estação total.

Figura 10– Método convencional de exposição dos cálculos feitos a mão.



Fonte: Autoria Própria.

Pelo fato da topografia envolvida no uso de estações totais não ser de fácil explicação e fácil entendimento somente por meio de apresentações, foi observado a necessidade do uso desse método misto para obter-se uma compreensão mais facilitada do usuário final. A ideia inicial foi desenvolver um conteúdo, onde o palestrante não apareça em todas as aulas, e que o mesmo seja um conteúdo diferente do método tradicional gravado em sala de aula afim de se abster do conceito clássico acadêmico.

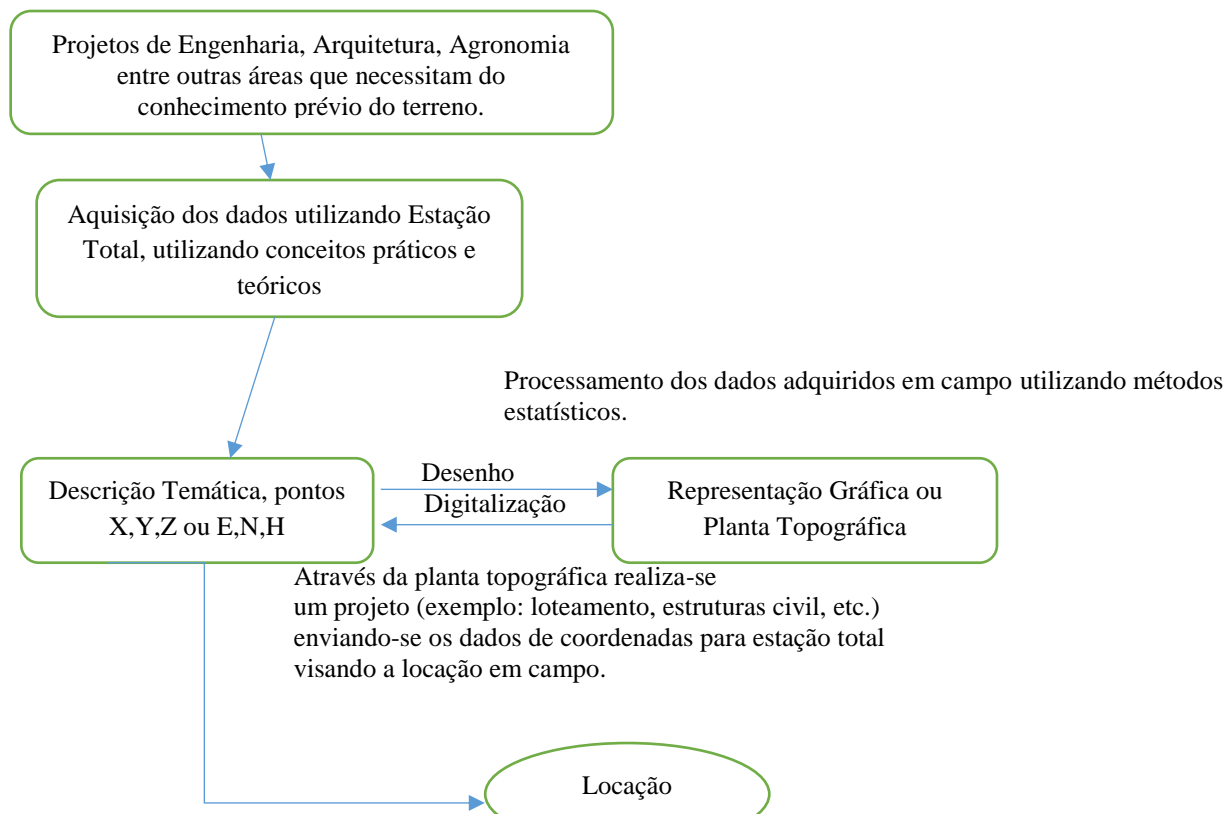
4.3. TEMAS DESENVOLVIDOS NO CURSO

Por meio de ensino a distância o curso abrangerá a área de topografia nos seguintes temas do conhecimento prático e teórico: introdução à topografia, uso de escalas, medição de ângulos e distâncias, métodos de levantamento topográfico, ferramentas principais existentes em uma estação total, configuração e utilização da estação total para fins de levantamento e locação.

O conteúdo programático deste curso a distância foi baseado no PPC (Plano Pedagógico do Curso) de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes das disciplinas de Topografia I, II, III e IV.

A Figura 11 ilustra os passos utilizados como orientação para o desenvolvimento do curso bem como para orientar o processo de capacitação profissional do operador que tiver acesso ao conteúdo desta proposta.

Figura 11 - Esquemática de temas envolvidos no curso.



Fonte: Autoria própria.

4.4 PROCESSAMENTO DOS CONTEÚDOS

4.4.1. Gravações

As gravações da tela do computador foram feitas com *software Camtasia 9*, para fins de visualização do conteúdo expositivo. Para a gravação de conteúdo explicativo como o caso de alguns cálculos foi usado o celular *Iphone 6*, e posteriormente editado com o *software Camtasia 9*, afim de se construir um produto interativo e de fácil compreensão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Curso Teórico

Foi criado um conjunto de vídeo aulas teóricas o qual servirá de base para execução de toda a parte prática, contendo os tópicos: (introdução à topografia, uso de escalas, medição de ângulos e distâncias, métodos de levantamentos topográficos, ferramentas principais disponíveis em uma estação total e configurações e utilização da estação Ruide para fins de levantamento e locação). Para que isso fosse feita seguiu-se o conteúdo programático de cada aula afim se obter um conteúdo ao fosse atingido o objetivo de manuseio e entendimento do uso de uma Estação Total. Nesta etapa, primou-se pela ênfase dos principais tópicos de topografia para utilização de estação total, contextualizando e tentando ao máximo trazer a realidade de todo o processo para execução de trabalhos com Estação Total. O curso é focado no uso da Estação Total afim de levantamentos topográficos e locação, com este curso não se esgota a utilização de todas as funções da Estação Total, porém as principais funcionalidades foram abrangidas pelo curso.

As bibliografias indicadas no PPC das disciplinas de Topografia foram utilizadas como referências para os planos de aulas

5.1.1. Aula 1 – Introdução

Nesta videoaula foi ensinado conceitos iniciais relacionado a topografia como: definições, objetivos, conceitos básicos iniciais e o erro de esfericidade. Também é visto o conteúdo prático e teórico que será desenvolvido ao longo do curso, como: introdução a topografia, uso de escalas, medição de ângulos e distância, métodos de levantamento topográfico, ferramentas e princípios de uma estação total e configuração e utilização da estação total Ruide para fins de levantamento e locação.

5.1.1.2 Plano de Aula 1

1. Introdução à Topografia;
2. O que é Topografia;
3. Aplicações da Topografia;
4. Instrumentos aplicados à Topografia;
5. Explicação do erro de esfericidade para trabalhos topográficos.

5.1.2. Aula 2 – Revisão Matemática

Nesta videoaula foi feita uma revisão matemática de conceitos básicos para se trabalhar com topografia, como: conversão de ângulos, cálculos de distâncias e coordenadas polares e retangulares.

5.1.2.1 Plano de Aula 2

1. Revisão Matemática e unidade do SI;
2. Transformações angulares;
3. Exemplos de transformações entre ângulos;
4. Sistemas de coordenadas polares e retangulares.

5.1.3. Aula 3 – Rumos, Azimutes e distâncias

Na videoaula 3 foi explicado conceitos relacionados a rumos, azimutes e distâncias. Para tal é necessária uma revisão matemática, métodos básicos de conversão de ângulos utilizados softwares topográficos, bem como conceitos matemáticos relacionados a coordenadas polares e retangulares. Foi ensinado a conversão de coordenadas polares pra retangulares e vice-versa, pois é assim que é calculado tanto o levantamento quanto a locação pela estação total e softwares topográficos. Foram explicados os conceitos de rumos e azimutes bem como seus cálculos e conversões na forma matemática, apresentados todas as equações e regras envolvidas nestes cálculos, bem como o cálculo de distâncias.

5.1.3.1 Plano de Aula 3

1. Definição de azimute e rumo;
2. Exemplificação de azimutes e rumos;
3. Explicação através de ilustrações de azimutes e rumos;
4. Cálculos e conversões de rumos e azimutes;
5. Cálculo de distância;
6. Exemplos e exercícios.

5.1.4. Aula 4 – Escalas

Foi ensinado na videoaula 3 conceitos relacionado a escalas, bem como os tipos de escalas, como: escala gráfica e escala numérica. Podendo ser essas de ampliação ou redução no caso da topografia. Abordou-se também conceitos relacionados a escala, como: erro de grafismo e a utilização de alguns símbolos. Foram vistos métodos de cálculos das escalas bem como suas aplicações.

5.1.4.1 Aula 4 – Plano de aula 4

1. Conceitos e definições de escala;
2. Como se calcula uma escala;
3. Diferentes tipos de escalas;
4. Erro de grafismo;
5. Exemplos e exercícios.

5.1.4. Aula 5 – Medições eletrônica de distância e acessórios topográficos

Nesta videoaula foi visto como as estações totais calculam as distâncias vertical, horizontal e desnível. Foram vistos os tipos de métodos de medição ao qual o conjunto estação total e prisma pode fazer para se obter a distância. Também foi abordado matérias topográficos materiais mais usados em geral, como: piquetes, balizas, nível de cantoneira, bipe, tripé e etc.

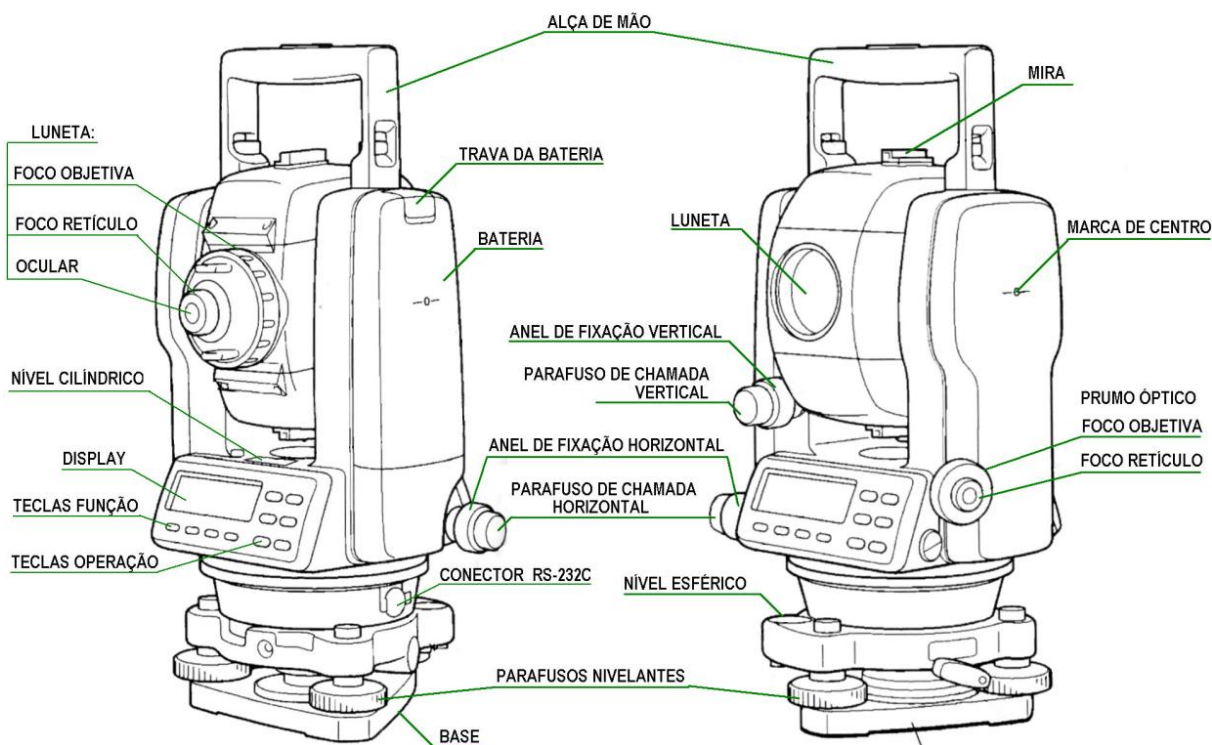
5.1.4.1 Aula 5 – Plano de aula 5

1. Conceito e definição de ângulos horizontais e verticais;
2. Modelo conjugado e método de leitura de distâncias da Estação Total;
3. Principais matérias Topográficos utilizados.

5.1.5. Aula 5 – Partes componentes de uma estação total

Foi visto nesta videoaula tanto as partes principais de uma estação total como seus eixos (principal, colimação e secundário), bem como uma visão geral de todos seus componentes. Como Figura 10.

Figura 12- Componentes de uma estação total



Fonte: Google Imagens (2017).

5.1.5.1 Aula 5 – Plano de aula 5

1. Explicar as principais componentes de uma Estação Total;
2. Explicar de maneira sucinta as funcionalidades de cada parte.

5.2 Curso Prático

Foi composto por 3 vídeo aulas, uma contendo a parte de configurações e o levantamento topográfico com uma estação total, outra sobre o processamento dos dados utilizando o software DataGeosis Office, e por fim outra com inserção de dados na estação total e a execução da locação em campo.

5.2.1. Aula 6 – Configuração e utilização da estação total Ruíde RTS822R5 para levantamento

Parte-se dos princípios iniciais de nivelamento do equipamento, criação de obras e projetos para realizar-se as medições do levantamento. Nesta aula, foram feitas algumas medições de feições no campo de futebol da escola Figura 5. Para isso foram usados alguns marcos com coordenadas conhecidas para execução da prática de levantamento. Sendo assim, entraremos na estação total com valor de coordenada conhecida em um azimute para executar as medições tanto da poligonal quanto das irradiações.

5.2.1.1 Aula 6 – Plano de aula 6

1. Técnica de nivelamento do equipamento;
2. Modos para estacionar o equipamento;
3. Cuidados ao estacionar o equipamento;
4. Configuração da Estação Total Ruide RTS822R5;
5. Levantamento Topográfico utilizando poligonal fechada e irradiações.

5.2.2. Aula 7 – Processamento dos dados levantados usando o software *DataGeosis Office*

Nesta etapa foram processados os dados obtidos no levantamento do item anterior, sendo mostrado as planilhas eletrônicas bem como os passos do processamento. A última etapa desta videoaula foi o produto final do levantamento, ou seja, a planta topográfica.

5.2.2.1 Aula 7 – Plano de Aula

1. Como descarregar a Estação Total;
2. Organização dos dados;
3. Processamento dos dados;

4. Cálculo da poligonal e irradiações;
5. Desenho da poligonal.

5.2.3. Aula 8 – Locação do levantamento

Abrangerá a locação do levantamento realizado, utilizando das transformações de coordenadas que a própria estação total realiza. Portanto, realiza-se a exportação dos dados para a estação total com as coordenadas cartesianas geradas pelo levantamento e o equipamento transformará em coordenadas polares (ângulos e distâncias), para uma possível locação de linhas e pontos. Será também abrangido nesta videoaula a função de recessão da estação total que é a intercessão à ré e também conhecida como estação livre, por se tratar de uma importante ferramenta, pois em condições normais de trabalho pode-se perder estacas ou pontos no campo e com essa função a partir de dois ou mais alvos conhecidos, podemos ocupar pontos perdidos ou outros pontos desejados.

5.2.3.1 Aula 8 – Plano de Aula

1. Processo de Locação no software DataGeosis Office;
2. Importação da caderneta de locação para Estação Total;
3. Procedimento para locação no campo;
4. Locação das estacas.

5.3 Propostas Futuras e Recomendações

O curso completo possivelmente será utilizado para treinamentos aos clientes da empresa Alezi Teodolini, distribuidor exclusivo da marca Ruide no Brasil. Em contrapartida o Instituto irá receber manutenções de alguns equipamentos e acessórios topográficos. Mas o curso não fica restrito somente a empresa Alezi Teodolini, podendo assim ser firmadas parcerias público-privadas com o IFSULDEMINAS afim de se obter o material do curso.

O curso também será disponibilizado para os alunos do IFSULDEMINAS, como horas complementares e para complementação profissional, ou como FIC (Formação Inicial e Continuada) disponibilizadas através de plataformas do IFSULDEMINAS.

Fica como recomendação a proposta de prosseguimento da mesma metodologia deste trabalho para outras disciplinas do curso, visto que existe uma grande necessidade em aprimoramento profissional em nosso ramo de atividade.

6. CONCLUSÕES

Os custos para criação das videoaulas foram somente relacionados à depreciação dos equipamentos utilizados, pois todos os equipamentos para gravação e montagem das videoaulas eram de minha propriedade e a Estação Total escolhida era de propriedade do IFSULDEMINAS, minimizando assim, custos efetivos para a execução do trabalho.

Este trabalho pode ser de grande valia para o crescimento profissional de pessoas que podem não ter acesso a sala de aula e/ou a curso presenciais, seja ela pela distância física ou pela falta de tempo e muitas vezes por não possuírem recursos financeiros para o mesmo, sendo assim, essa metodologia pode alcançar esse público, no intuito de levar o conhecimento prático e teórico a todas as localidades.

A facilidade de acesso a um computador ou a um *smartphone* torna o ensino a distância uma poderosa ferramenta nos dias de hoje. A tendência é que esse tipo modalidade de cursos a distância para qualificação profissional cresça cada vez mais. Acredita-se que a modalidade a distância não deva substituir a modalidade presencial, porém as duas podem tranquilamente coexistir.

Existe uma enormidade de conteúdo na internet referente à Topografia, porém nenhum sendo de forma sequencial como é proposto por esse trabalho. Sendo assim, o trabalho pode ser de grande valia para nossa categoria profissional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. **Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo**. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, v. 10, n. 1, 2011.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Autores Associados, 2006.

BRASIL. Decreto 6.303 de 12 de dezembro de 2007. Altera dispositivos dos Decretos nos 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 5.773, de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF**, 13 dez. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm> Acesso em: 05 set. 2017.

COELHO JUNIOR, J. M.; ROLIM NETO, F. C.; ANDRADE, JSCO. **Topografia Geral**. Recife: Editora UFRPE, 2014.

COMASTRI, J. A. GRIPP JR. J. **Topografia aplicada: Medição, divisão e demarcação**. Viçosa: UFV, 1998.

GABARDO, P; DE QUEVEDO, S RP; RIBAS ULBRICHT, V. **Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem.** Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, n. Especial 2, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Infográficos: dados gerais do município.** Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=313060>. Arquivo consultado em 06 de dezembro de 2017.

LEMGRUBER, Márcio Silveira. **Educação a Distância: para além dos caixas eletrônicos.** Pernambuco. Anais do 2º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, p. 73, 2008.

LINO, Rafael. **Determinação de Rotas para Veículos de Serviços de Entrega de Correspondências no Município de Inconfidentes/mg,** Inconfidentes/MG, 2016. Trabalho de conclusão de curso.

MAIA, C; MATTAR, J. **ABC da EaD: a educação a distância hoje.** Pearson Prentice Hall, 2007.

MCCORMAC, Jack C. **Surveying fundamentals.** Prentice Hall, 1991.

NÉRICE, I. G. **Didática geral dinâmica. 10 ed.,** São Paulo: Atlas, 1987.

RODRIGUES, D. D. **TOPOGRAFIA: Planimetria para engenheiros Agrimensores e Cartógrafos.** Apostila. Universidade Federal de Viçosa, 2008.

SILVEIRA, N. C., Pesquisa: **Tecnologia em Educação Aplicada à Representação Descritiva.** Revista Digital de Biblioteconomia e Ciências da Informação. Campinas: 2007, v. 4, n.2. p 88-109, jan/jun 2007.

VÉRAS JÚNIOR, L. U. I. S. **Topografia-Notas de aula.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife–PE, 2003.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar. As quatro etapas de uma aprendizagem.** Curitiba: Editora da Universidades. Tecnológica Federal do Paraná, 2012.