

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

PAMELA KATRINA VOISKI

**CATALOGAÇÃO DAS ROCHAS EXISTENTES DO LABORATÓRIO DE GEOLOGIA
DO CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ (FAG), EM CASCAVEL – PR**

**CASCAVEL - PR
2018**

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

PAMELA KATRINA VOISKI

**CATALOGAÇÃO DAS ROCHAS EXISTENTES DO LABORATÓRIO DE GEOLOGIA
DO CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ (FAG), EM CASCAVEL – PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Professor Orientador: Mestre Engenheiro Civil
Maycon André de Almeida**

**CASCAVEL - PR
2018**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho os meus pais, pelo amor infinito e pela compreensão, fontes de minha extrema motivação, e também ao meu avô, o qual me inspirou a seguir neste ramo profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela força divina em minha vida.

A minha mãe, por me apoiar e amparar em todos os momentos de necessidades.

Aos meus amigos que estiveram do meu lado, entendendo a minha ausência.

Ao meu professor orientador, por ter desempenhado papel exemplar no norteamento deste trabalho.

“O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia”.

Robert Collier.

RESUMO

As rochas são aglomerado de minerais, formadas através das movimentações das placas tectônicas, e se dividem em três grupos de acordo com sua origem, os quais são: ígneas ou magmáticas, sedimentares e metamórficas, cada qual com suas características particulares. Este trabalho tem por finalidade classificar e catalogar as rochas de acordo com sua estrutura, textura, granulometria, cor, fratura e a sua quantidade, se fundamento em bibliografais, artigos científicos e realizando testes laboratoriais, com o ácido clorídrico (HCL) e também com imã para analisar o magnetismo das mesmas. As rochas apresentam-se sem nenhuma identificação no laboratório de geologia, o qual pertence a instituição do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado na cidade de Cascavel, Paraná. O catálogo foi composto por 319 rochas no geral, com 21 classes distintas, resultando na futura aquisição de novas rochas para o laboratório, o qual se encontra incompleto.

Palavras-chave: Rochas ígneas. Rochas Sedimentares. Rochas Metamórficas, Catálogo de rochas, Geologia e Investigação geológica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo das rochas	17
Figura 2: Estrutura das rochas	19
Figura 3: Sequência de Bowen	23
Figura 4: Gráfico de porcentagem de mineral para formação da rocha	23
Figura 5: Mapa com a localização do Centro Universitário Assis Gurgacz.....	27
Figura 6: Microscópio	28
Figura 7: Rocha em reação com o ácido clóridrico na rocha	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela de classificação rochas ígneas	28
Tabela 2: Tabela de classificação rochas sedimentar	29
Tabela 3: Tabela de classificação rochas metamórfica	30
Tabela 4: Rocha ígnea	33
Tabela 5: Rocha sedimentar	35
Tabela 6: Rocha metamórfica.....	37

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	10
1.1 INTRODUÇÃO.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivo geral.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE.....	13
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	13
CAPÍTULO 2.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 CONCEITO MINERAIS.....	14
2.2 CONCEITO DA ROCHAS	16
2.2.1 Ciclo das rochas	16
2.3 DETERMINAÇÃO DA NATUREZA DAS ROCHAS	18
2.4 PROPIEDADES DAS ROCHAS	18
2.4.1 Estrutura.....	18
2.4.2 Textura	20
2.4.3 Granulometria	20
2.4.4 Fratura	21
2.4.5 Cor	19
2.5 CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA DAS ROCHAS.....	21
2.5.1 Rochas Magmáticas.....	21
2.5.2 Rochas Sedimentares.....	24
2.5.3 Rochas Metamórfica.....	25
CAPÍTULO 3.....	27
3 METODOLOGIA.....	27

3.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DA PESQUISA	27
3.2 INSTRUMENTO E PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS.....	28
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	28
CAPÍTULO 4.....	32
4 RESULTADOS ESPERADOS	32
4.2 CLASSIFICAÇÃO FÍSICAS DAS ROCHAS	32
4.2.1 Classificação Químicas das Rochas	32
4.3 NOMECLATURA DAS ROCHAS	34
CAPÍTULO 5	39
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
CAPÍTULO 6.....	40
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	40
REFERÊNCIAS	41

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Para Chiossi (2013), as rochas são aglomerados de uma ou mais espécies de minerais e compõem unidades parcialmente definidas da crosta terrestre. As rochas podem ser nomeadas como rochas simples, que são formadas por uma única tipo de mineral, ou como rochas compostas, que possuem mais de um tipo de mineral. A forma e as espécies de minerais que compõem as rochas interferem diretamente em sua estrutura, textura e granulometria.

Ainda de acordo com Chiossi (2013), a decomposição e desintegração das rochas pela ação de agentes atmosféricos, resultam na formação do solo, o qual é essencial para o desenvolvimento da vida no Planeta Terra, pois do solo que saem os alimentos, a matéria prima para construções e também pela função do armazenamento, escoamento e infiltração da água da superfície.

A camada superficial e sólida da Terra, chamada de litosfera, sofre processos como o tectonismo, intemperismo erosão, entre outros. Esses fenômenos estão sendo causados pela movimentação das placas tectônicas e, por causa dos mesmos, ocorre a formação de espécies distintas de rochas. Desta forma, foram elaborados vários tipos de classificações. A forma mais usual é a partir da sua gênese, a qual se divide em três grupos: as rochas ígneas ou magmáticas, metamórficas e as rochas sedimentares (CHIOSSI, 2013).

De acordo com Isaia (2007), as rochas ígneas ou magmáticas se originam a partir da solidificação do magma ou da lava vulcânica e são divididas em dois tipos: rochas intrusivas, formadas abaixo da superfície, ou extrusivas, formadas próximo à superfície. O surgimento das rochas metamórficas se deve às rochas previamente existentes (rocha-mãe) e sofrem alterações em suas propriedades mineralógicas, quando ocorre o seu transporte de um ponto da litosfera para outro, o que fornece características diferenciadas do ambiente de origem. Por fim, as rochas sedimentares são formadas a partir de partículas acumuladas de outras rochas, que são provenientes do intemperismo, processo de transformação das rochas através de procedimentos químicos, físicos e biológicos, e da erosão.

Na construção civil, as rochas não são apenas utilizadas na sua forma bruta, elas

são usadas na fabricação de concreto como material de revestimento, na fabricação de asfalto, na fabricação de utensílio de porcelanato, entre outros tipos. Devido à sua utilização em diferentes campos da engenharia, é de suma importância entender a sua mecânica, para poder utilizá-las de maneira correta, evitando possíveis erros na hora da execução de uma obra.

Esta pesquisa tem como objetivo catalogar e classificar as rochas, tanto de maneira qualitativa, quanto quantitativa, de acordo com seus grupos e características para assim auxiliar aos futuros acadêmicos de Engenharia Civil no melhor entendimento sobre as rochas e suas propriedades.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Classificação as rochas existentes no laboratório de geologia do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado na cidade de Cascavel – PR.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar tabelas e métodos de análise de rochas nas bibliografias;
- Agrupar as rochas em seus grupos de acordo com sua origem;
- Classificar rochas e realizar levantamento quantitativo, especificando o quantitativo existente na tabelas elaboradas.

1.3 JUSTIFICATIVA

As rochas são formadas pela união de uma ou mais espécies de minerais, e seu comportamento está relacionado de acordo com suas propriedades químicas (composição química e durabilidade), físicas (cor, porosidade, permeabilidade e dureza), geológicas (composição geológica, textura, estrutura, estado de alteração, fraturas e gênese),

mecânicas (resistência à compressão, ao choque, ao desgaste, ao corte e à britagem) e, por último, a geotécnicas (fraturamento).

Essas características possibilitam respostas, podendo ser satisfatórias ou não, às solicitações químicas e físico-mecânicas do meio ambiente. Devido à diversificação de tipos rochosos e quanto ao uso das rochas na construção civil, se faz necessário ter um breve conhecimento de cada rocha para evitar possíveis manifestações patológicas.

Esta pesquisa se justifica em apresentar os diversos parâmetros que devem ser analisados quanto à classificação das rochas; promovendo maior conhecimento do assunto aos alunos do curso de engenharia civil, a aquisição de peças inexistentes no laboratório.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Quais as variações e quantidades de rochas existentes no laboratório de geologia do Centro Universitário Assis Gurgacz?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Para o profissional da engenharia civil é de grande importância entender a utilização das rochas, já que as mesmas estão presentes em grande parte de uma construção. O laboratório de geologia da instituição encontra-se sem identificação das rochas, o que prejudica os acadêmicos, pois sem identificação e características, os mesmos não tem embasamento na hora de apresentar geologia, e as aplicações corretas das rochas no dia a dia de um profissional da área, e também para obtenção de novas rochas para completar o arsenal do laboratório.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se limita à classificação das rochas existentes no laboratório de geologia do Centro Universitário Assis Gurgacz na cidade de Cascavel, Paraná. A classificação das rochas será de acordo com as propriedades de cada uma, as quais são:

estrutura; textura; granulometria; cor; fraturamento e sua quantidade relativa, este trabalho será fundamentado através das bibliografias, artigos científicos, além dos testes laboratoriais .

CAPÍTULO 2

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Petrucci (1973), a geologia é a ciência que estuda a matéria, a estrutura de formação e toda alteração que a crosta terrestre sofreu ou sofre atualmente.

Abordando a ciência da geologia, neste capítulo, encontra-se o conceito de minerais e rochas, as rochas quanto sua natureza, as suas classificações geológicas e tecnológicas e propriedades físicas e mecânicas.

2.1 CONCEITO DOS MINERAIS

Entende-se por matéria mineral aquela formada por processos inorgânicos da natureza e que possui composição química definida. A denominação tem caráter mais amplo, havendo autores que consideram o petróleo e o âmbar como minerais, apesar de ambos serem substância orgânica e o petróleo não ser uma substância de composição química definida (CHIOSSI, 2013).

De acordo com Chiossi (2013), as propriedades mais relevantes no estudo dos mineiras são propriedades físicas, ópticas, morfológicas e químicas; citando ainda que o significado de mineral não é só aquele que tenha matéria cristalina (sólida), pois água e mercúrio quando apresentam-se em estado sólido são minerais.

Conforme Isaia (2007), os minerais tem alteração na sua composição química e estrutura cristalina pela influência dos líquidos magmáticos tardios, os quais incidem por processos de designados e hidrotermais, como pela exposição predominante das condições da superfície da terra. Este processo resulta na geração dos mineiras secundários, como por exemplo os argilominerais.

De acordo com Lamaguti (2001), os minerais que formam as rochas são divididos em minerais silicatados e não silicatados:

a) Minerais silicáticos: são encontrados mais facilmente nas rochas naturais. Estes minerais são, o quartzo (incolor, esbranquiçado, rosado, esverdeado, cinzento, azulado, castanho e preto); os feldspatos (brancos, amarelado, rosado, avermelhado e cinzentos), os feldspatóides (cinzentos e azuis); as micas (prateadas, esverdeadas, marrons e pretas);

os piroxênios (cinzas, azuis, verde- claros, verde-escuros e pretas); as olivinas (cinza-esverdeadas) e o talco (branco, amarelado e marrom claro).

b) Minerais não silicáticos, são encontrados nos carbonatos (calcita, magnetita, dolomita, siderita). Estes minerais são componentes principais dos calcários e mármore.

Frazão (2002), diz que os minerais que constituem as rochas podem receber também a classificação de essenciais, ou seja, a partir da alteração de minerais preexistentes, as rochas passam a ter características únicas definindo seu grupo pertinente.

2.2 CONCEITO DE ROCHAS

Rochas são agregados de uma ou mais espécies de minerais e constituem unidades mais ou menos definidas da crosta terrestre. Contudo, há rochas que fogem um pouco dessa definição, trata-se das lavas vulcânicas, que nem sempre se mostram formadas por grânulos de minerais iguais ou diferentes, mas sim constituídas de material vítreo, amorfo e de cores diversas (CHIOSSI, 2013).

Segundo Lagamuti (2001), quando uma rocha é constituída somente de uma espécie de mineral é chamada de monominerálica ou rocha simples. Já quando ela é formada por diversas espécies de minerais, ela é chamada de poliminerálica ou rocha composta. Alguns exemplos para rochas simples são os quartzitos (quartzo) e mármore calcínicos (calcita), e para as rochas compostas são os granitos, que são constituídos de quartzo, feldspato (ortoclásio ou albita) e micas.

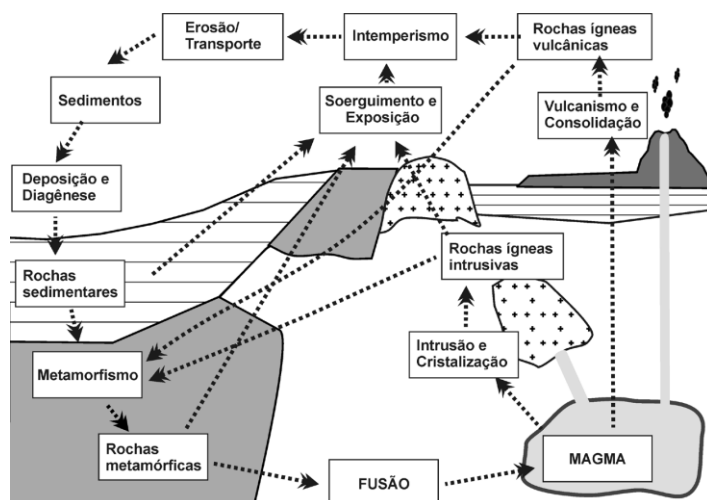
Leins e Amaral (1975) afirmam que as rochas são individualizadas pelo fato dos minerais obedecerem às leis físicas, químicas ou físico químicas para se agregarem.

2.2.1 Ciclo das rochas

De acordo com Chiossi (2013) o ciclo das rochas é um fenômeno natural cíclico, contínuo e infinito, que abrange os processos de transformação das rochas através da erosão ou do intemperismo. O ciclo em questão leva milhões de anos para ocorrer, essas ações que ocorrer são responsáveis pela renovação e transformação da litosfera terrestre, a qual é a parte sólida da Terra. O ciclo das rochas é dividido em diversas etapas, a saber:

- a) **Magma:** o estágio inicial do ciclo das rochas começa no interior da terra, quando o magma (rocha fundida ou lava), massa pastosa mineral, é expelido através de uma atividade vulcânica. Com altas temperaturas, no momento em que chega a superfície, o magma sofre um resfriamento;
- b) **Cristalização (congelamento das rochas):** com o resfriamento do magma, ocorre a cristalização dessa massa mineral, o que dá origem as rochas chamadas de magmáticas (ou ígneas);
- c) **Erosão:** processo natural resultante do desgaste do relevo, a erosão pode ocorrer pela força da água e do vento;
- d) **Sedimentação:** após o processo de erosão, diversas camadas de sedimentos são depositadas nas camadas mais baixas (bacias sedimentares), levando ao processo de formação das rochas sedimentares;
- e) **Enterro Tectônico e Metamorfismo:** Com o passar do tempo, as rochas sedimentares vão sendo enterradas e sofrendo processos químicos e físicos por meio da temperatura e pressão, o que transforma sua composição originando as rochas metamórficas;
- f) **Fusão:** mesmo com essa transformação, a temperatura continua agindo em sua superfície, e assim resulta na fusão do magma, que a transforma novamente em rocha ígnea. Após milhões de anos, o ciclo se reinicia.

Figura 1: Ciclo das rochas



Fonte: Dal Ré Carneiro (2009)

2.3 DETERMINAÇÃO DA NATUREZA DAS ROCHAS

A determinação da natureza das rochas se inicia nos trabalhos de campo e se completa em laboratório. Em campo, procede-se ao mapeamento geológico, que inclui observação, reconhecimento e registro dos tipos rochosos e suas associações da forma de ocorrência, das estruturas presentes e outras feições importantes. Em laboratório, são realizados os estudos petrográficos (usualmente feitos por microscopia óptica), fundamentais para a correta caracterização tecnológica da rocha, onde se obtém a classificação petrográfica fornecida principalmente com base na composição mineralógica, no arranjo espacial dos 27 minerais e na granulometria (ISAIA, 2007).

Segundo Chiossi (2013), os tipos de minerais que compõem as rochas interferem diretamente na sua estrutura nos aspectos externos, textura nos aspectos da sua composição e na sua granulometria no tamanho do grão.

2.4 PROPIEDADES DAS ROCHAS

2.4.1 Estrutura

Conforme Isaia (2007), a estrutura é de extrema importância na orientação e nas posições de massas rochosas em determinadas áreas, assim como os aspectos resultantes de processos geológicos como por exemplo, falhamentos, dobramentos, intrusões ígneas e outros.

Segundo Chiossi (2013) os tipos de estruturas (Figura 2) são:

- a) Estrutura maciça, a qual tem composição homogênea e não estratificadas, ou seja não estão dispostas em camadas ;
- b) Estrutura estratificada, depósito de sedimentos horizontalmente ou paralelamente, é possível diferenciar uma sequência de depósitos;
- c) Estrutura xistosa, caracterizada pelo arranjo dos minerais conforme planos paralelos;
- d) Estrutura granular (afanítica): rocha constituída por minerais de tamanhos reduzidos, dificilmente distinguíveis, exceto pela sensação de aspereza ao tato;
- e) Estrutura granular (fanerítica): rocha constituída por minerais bem evidentes, sem desenvolvimento preferencial e aproximadamente do mesmo tamanho;

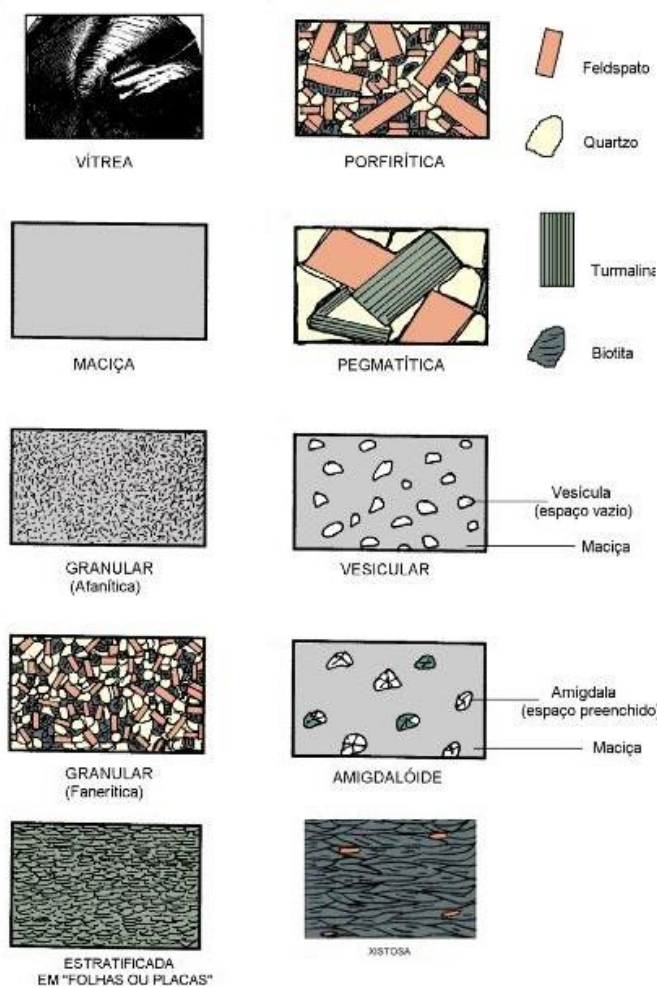
f) Estrutura porfírica: caracterizada pela presença de cristais bem desenvolvidos que se destacam da matriz da rocha pelo tamanho e pela cor.

g) Estrutura pegmatítica: caracterizada pela presença de grandes cristais com dimensões de 1, 2, 5 cm ou mais, sem desenvolvimento preferencial. Os minerais nas rochas com essa estrutura são facilmente identificados;

h) Estrutura vesicular: quando a rocha apresenta um grande número de pequenas cavidades (vacúolos ou vesículas) ou bolhas formadas durante o rápido resfriamento do magma;

i) Estrutura amigdalóide: é a estrutura vesicular cujas vesículas estão parciais ou totalmente preenchidas por minerais.

Figura 2: Estrutura das Rochas



Fonte: Kaiser (2010)

2.4.2 Textura

A textura é o arranjo espacial microscópico dos minerais, muitas vezes exclusivos para alguns tipos de rochas e que está intimamente relacionada à mineralogia e às condições físicas vigentes durante a formação. A porosidade/permeabilidade e as resistências mecânicas dependem da textura, que também reflete o grau de coesão da rocha (ISAIA, 2007).

2.4.3 Granulometria

Conforme Chiossi (2013), a granulometria nada mais é do que o tamanho dos grãos. Em relação à granulação, as rochas estão divididas em três tipos: granulação grossa, na qual os minerais têm um tamanho médio acima de 5mm, na qual os grãos podem ser perceptíveis a olho nú, e corresponde às rochas formadas a grande profundidade; granulação média, em que o tamanho dos minerais varia entre 1 mm e 5 mm e corresponde às rochas formadas em profundidades médias e, por fim, granulação fina, na qual os grãos podem ser vistos somente pelo microscópio, na qual os minerais apresentam com dimensões menores a 1 mm, e corresponde às rochas formadas na superfície terrestre.

2.4.4 Fratura

Segundo Petrucci (1973), fratura refere-se à forma e ao aspecto da superfície de fragmentação das rochas. A fratura está ligada diretamente à facilidade ou dificuldade de extração, de corte, de polimento, de aderência e, conseqüentemente, leva a rocha a quebrar.

Ainda de acordo com Petrucci (1973), os tipos principais de fratura que a rocha apresenta são:

- a) Plana: estrutura que pode ser rompida em blocos de faces planas com facilidade, exemplo - argilito;
- b) Conchoidal: estrutura de difícil rompimento, exemplo - xisto;
- c) Escamosa: estrutura de rompimento tipo lasca, exemplo – carvão mineral;
- d) Angulosa: estrutura de médio rompimento, exemplo – arenito.

2.4.5 Cor

Segundo Petrucci (1973), a cor tem maior relevância quando a rocha tem finalidade decorativa, tendo influência principalmente em relação ao seu valor. A cor da rocha é determinada pela cor dos minerais essenciais ou de seus componentes acessórios, o que facilita na hora da sua identificação.

As rochas simples são monocromas; apresentam-se, em geral, com a cor do mineral constituinte; as rochas compostas são policromas – a sua coloração resulta das cores próprias dos minerais constituintes, que se combinam em uma cor composta, tanto mais uniforme quanto mais fino for o grão (CAVALCANTI, 1951).

2.5 CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA DAS ROCHAS

As rochas que ocorrem tanto na superfície da Terra como no seu subsolo são divididas, em função de sua gênese, em três grupos distintos: rochas magmáticas, rochas sedimentares e rochas metamórficas (CHIOSSI, 2013).

2.5.1 Rochas Ígneas ou Magmáticas

É considerado o material em fusão existente no interior da Terra e constituído por uma mistura complexa de silicatos, de óxidos, de fosfatos e de titanatos líquidos, que, por solidificação, formam as rochas (CHIOSSI, 2013).

Conforme Chiossi (2013), as rochas magmáticas podem ocorrer de duas maneiras diferentes na crosta terrestre, podendo se formar tanto na sua superfície como no seu interior. As rochas que se formam na superfície são chamadas de rochas extrusivas e as que ocorrem no interior de rochas intrusivas.

Quando o magma atinge a superfície terrestre e se esparrama, forma-se por meio de rápido resfriamento um corpo extrusivo de rocha magmática chamado derrame. Derrames são, portanto, corpos magmáticos de forma tubular que cobrem extensas áreas. A forma e as dimensões dos derrames são consequência da fluidez do magma (CHIOSSI, 2013).

Quando a consolidação do magma ocorre internamente, são formadas as rochas

intrusivas e, dependendo da sua estrutura geológica e da natureza das rochas que elas penetram, as mesmas têm determinado formato.

O magma, ao penetrar em uma rocha preexistente, orienta-se segundo os seus planos de estratificação, resultando da formação de camadas paralelas e horizontais pela deconposição contínua de partículas, ou seu plano de xistosidade, resultado do elemento estrutural da rocha, evidenciado pela existência de planos paralelos (foliação), os quais produzirão uma forma concordante, ou seja, harmoniosa.

Por outro lado, se o magma atravessar determinada rocha, seguindo direções ou planos que não correspondam aos de estratificação ou xistosidades, produzirá uma forma denominada transgressiva ou não discordante. Formas concordantes e discordantes só podem ser distinguidas umas das outras quando as intrusões se derem em rochas de estrutura estratificada, mais ou menos horizontais (CHIOSSI, 2013).

As rochas magmáticas se dividem em três grupos devido ao teor de sílica presente nelas. De acordo com Chiossi (2013), as rochas podem se denominar ácidas (> 65%), intermediárias ou neutras (entre 65% a 52%) e por últimos como básicas (< 52%). Quase todas as rochas magmáticas são excelentes materiais de construção pela sua alta resistência e durabilidade.

Os critérios mais relevantes para a classificação das rochas ígneas são sua composição mineralógica, coloração, composição química, teor de sílica (SiO_2) e granulometria.

Norman Bowen, petrólogo americano, o qual examinou o comportamento dos magmas, primeiramente triturou as rochas magmáticas até virarem pó e, em seguida, aqueceu o pó a altas temperaturas. Com isso, Bowen obteve magmas artificiais e então ele pôde observar que os minerais não cristalizavam todos ao mesmo tempo. Cristalizavam primeiramente os minerais de mais alto ponto de fusão, seguidos dos restantes, por ordem decrescente, os primeiros minerais a se formarem foram olivina e a plagioclase cálcica, conhecida como anortite. Este processo foi denominado cristalização fraccionada, e é um dos processos responsáveis pela diferenciação magmática.

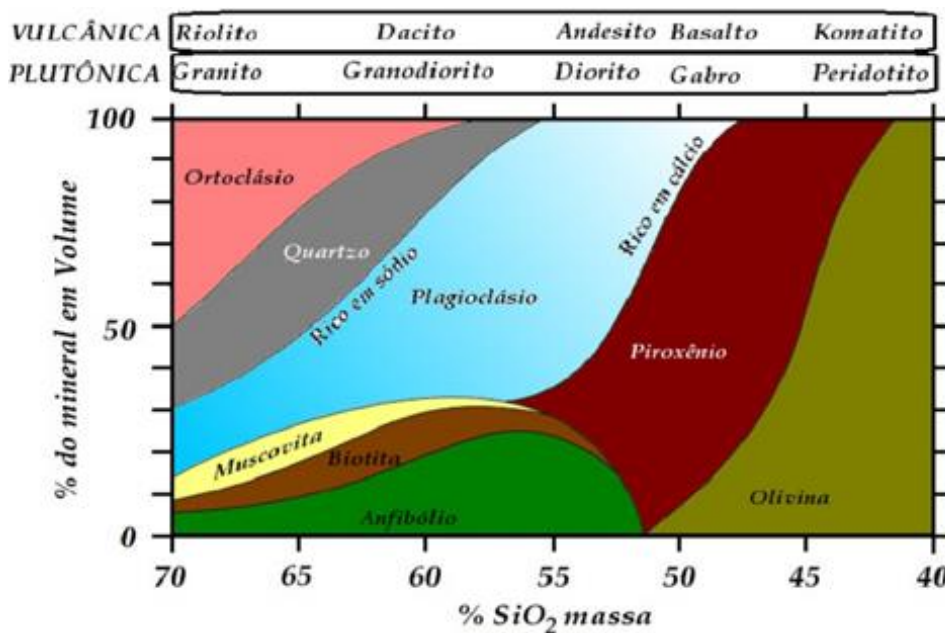
Depois de toda a análise em laboratório, Bowen definiu, para um magma original homogêneo, uma sequência de formação de minerais designada, chamada de Sequência Reacional de Bowen (Figura 3). Esta sequência é composta por dois ramos: o ramo da série de reação descontínua ou dos minerais ferromagnesianos e o ramo da série de reação contínua ou série das plagioclases.

Figura 3: Sequência de Bowen

Regimen de T°	Serie de cristalización de Bowen	Tipos de rocas ígneas
Alta Baja	Olivino	Ultramáfica
	Piroxeno	Basáltica
	Anfibol	Andesítica
	Ortosa Moscovita Cuarzo	Granítica

Fonte: Figueredo (2015)

Os minerais (Figura 4) que compõem as rochas ígneas são: feldspatos alcalinos, feldspatóides, quartzo, mica, piroxeno, amfibólio, olivina, zeólitas e plagioclásio.

Figura 4: Gráfico de porcentagem de mineral para a formação da rocha

Fonte: Figueredo (2015)

A rocha magmática ou ígnea tem estrutura primária, ou seja, pode ocorrer o processo de estratificação, estratificação cruzada, marcas de onda e estrutura miarolítica. Assim como as estruturas, este grupo pode apresentar diferente tipo de textura,

dependendo da sua composição.

2.5.2 Rochas sedimentares

As rochas deste grupo são as que se formaram tanto pela atividade mecânica como pela atividade química dos agentes do intemperismo sobre rochas preexistentes. Elas são o acúmulo do produto da decomposição e desintegração de todas as rochas presentes na crosta terrestre. Muitas vezes, esses produtos da decomposição ou desintegração são deixados no próprio local em que se deram as transformações. Porém, normalmente, são transportados pelo vento ou pela água e depositados em regiões mais baixas, nos continentes ou no fundo dos mares (CHIOSSI, 2013).

Segundo Isaíza (2007), as rochas clásticas ou detríticas provêm de fragmentos (sedimentos) de rochas pré-existentes, os quais se depositam em um dado ambiente e são consolidados por pressão de sobrecarga (das camadas superiores) e/ou por cimentação. Um exemplo deste tipo de rocha é o arenito.

Outros tipos de rochas sedimentares são as químicas, que são formadas a partir de íons dissolvidos na água que se combinam e precipitam na forma de substâncias, em geral, cristalinas (FRAZÃO, 2002).

Nota-se que a formação das rochas sedimentares acontece pela formação de inúmeros sedimentos. Entretanto, essa união de pequenas partículas em duas etapas são denominadas como sedimentogênese e diagênese.

Segundo Chiossi (2013), a dimentogênese sempre acontece através da sucessão dos processos de meteorização, de erosão, de transporte e de sedimentação. Já a diagênese ocorre após a sedimentogênese e abrange uma série de processos físico-químicos responsáveis por dar coerência aos sedimentos, formando as rochas sedimentares propriamente ditas. Ela se evidencia a partir dos processos de compactação e cimentação.

Conforme Frazão (2002), as estratificações das rochas podem ser subdivididas em em estratificação cruzada, a qual consiste em conjuntos de material estratificado, depositado pela água ou pelo vento, bem comum em arenitos; granoselecção a qual é muito comum em sedimentos do talude marinho; bioturbações a qual tem sedimentos que se estendem verticalmente ao longo das muitas camadas das rochas e por fim ripples que são pequenas formas onduladas de perfil simétrico ou assimétrico que se encontram na camada da rocha.

Ainda em conformidade com Frazão (2002), as rochas sedimentares são divididas em três grupos, de acordo com a origem dos sedimentos que as compõem:

- a) Detríticas: quando os sedimentos que constituem as rochas são exclusivamente fragmentos provenientes do desgaste de outras rochas (detritos), exemplo – arenito;
- b) Biogénicas: quando a rocha apresenta na sua constituição sedimentos provenientes de organismos, como conchas ou porções de carvão, exemplo – calcário coquífero;
- c) Quimiogénicas: quando os sedimentos que constituem a rocha são material dissolvido na água proveniente de processos de meteorização química. Quando estes sedimentos precipitam formam de novo uma rocha sólida, exemplo – calcário.

2.5.3 Rochas Metamórficas

Metamorfismo diz respeito às transformações sofridas pelas rochas sem que sofram fusão. Quando as transformações são puramente mecânicas, o resultado se traduz pela deformação dos minerais constituintes das rochas e a consequente mudança da sua estrutura e textura (CHIOSSI, 2013).

As texturas relacionadas com cristalização ou recristalização metamórfica recebem a terminação blástica. As texturas associadas com a blastese metamórfica são a granoblástica; trata-se de uma textura na qual o conjunto dos minerais se dá na forma de grãos que tendem a ser equidimensionais. Um exemplo disso é gnaisse; lepidoblástica, textura estabelecida por minerais lamelares como as micas e as cloritas, dispendo-se sub-paralelamente, exemplo micaxistos e, por último, nematoblástica, que apresenta um hábito alongado, prismático ou acicular como os anfibólios, a sillimanita, dispendo sub-paralelamente, exemplo: anfibolitos e anfibólioxistos.

A estrutura das rochas metamórficas, segundo Frazão (2002), é clivagem, estruturas metamórficas, planar, que se desenvolvem em rochas incompetentes ao esforço deformacional na forma de planos de descontinuidade física de recristalização; bandamento é uma foliação em bandas, sempre milimétricas a centimétricas de variação composicional ou granulométrica textural da rocha; lineação mineralógica é a ordem definida pela orientação preferencial de minerais metamórficos; barras são cosntituíntes

lineares milimétricos a decimétricos de material diferenciado por segregação metamórfica, principalmente quartzo, em charneiras de dobras; colunas são elementos lineares dessimétricos a métricos, formados nas charneiras de dobras por estratos ou bandas e geralmente acompanhados por segregação metamórfica, formando barras associadas.

De acordo com Frazão (2002), os principais tipos de metamorfismos são divididos em primários e secundários. O metamorfismo primário se divide em dois, que são o metamorfismo regional (não são modificadas as rochas preexistentes por qualquer tipo de aumento de pressão superior ao aumento de temperatura e de tensões não litostáticas, forças igualmente distribuídas em todas as direções, exemplo de rochas: são a ardósia, o filito, o micaxisto e a gnaiss), metamorfismo de contato (está ligada com as intrusões magmáticas diretamente. Pelo fato das temperaturas serem altas, os minerais fazem um rearranjo estrutural e formam novas ligações químicas, formando assim, os novos exemplos das rochas: corneana, quartzito e mármore).

Ainda segundo Frazão (2002), o metamorfismo secundário se divide em cinco categorias: o metamorfismo dinâmico, formadas numa espécie de faixas longas e estreitas nos arredores de falhas ou zonas de cisalhamento; metamorfismo por soterramento é associado geralmente com bacias sedimentares formadas na margem de distensão das placas; metamorfismo hidrotermal é formado devido à percolação de águas quentes ao longo de fraturas e espaços das rochas; metamorfismos de impacto ou de choque formam-se em locais submetidos ao impacto de grandes meteoritos e, por último, metamorfismo de fundo oceânico ocorre junto às ridges meso-oceânicas.

Conforme Nascimento (2013), as rochas metamórficas podem ser divididas em dois grupos de classificação de acordo com critérios texturais e mineralógicos:

- a) Foliadas: refere à disposição dos minerais das rochas em estratos ocorrendo, quando a mesma é submetida a uma tensão ao longo de um eixo durante a recristalização, exemplo - xisto e gnaiss;
- b) Não foliadas: em geral, são constituídas por um só mineral, as mesmas não apresentam padrões planares ou deformações visíveis, podendo ter um aspeto cristalino, exemplos - quartzitos e os mármore.

CAPÍTULO 3

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo e local de pesquisa

Essa pesquisa foi desenvolvida no laboratório de geologia do Centro Universitário Assis Gurgacz na cidade de Cascavel – PR,. Esta pesquisa trata-se da classificação das rochas existentes no laboratório de geologia e realizou-se pelo método qualitativo e quantitativo, visando as características particulares de cada rocha, bem como a sua quantidade.

O método quantitativo tem o objetivo de avaliar um problema e entender sua dimensão, ou seja, fornece informações numéricas relacionadas ao problema em questão. Segundo Santos Filho (2001), a visão qualitativa é mais idealista e subjetiva, enquanto a quantitativa é realista e objetiva. Melo (2001) ressalta que o método qualitativo trata da análise de aspectos individuais, isto é, busca por detalhes, particularidades, por interpretações, por sentimentos e pela forma individual do pesquisado sobre determinado tema ou situação.

O estudo deu-se no laboratório de geologia do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, localizado na Avenida das Torres, nº 500, na cidade de Cascavel, Paraná (Figura 5).

Figura 5: Mapa com a localização do Centro Universitário Assis Gurgacz



Fonte: Google Maps (2018)

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

O procedimento de classificação foi realizado no laboratório de geologia do Centro Universitário Assis Gurgacz, entre os meses de junho até outubro de 2018. A organização e classificação das rochas foi feita de acordo com seu grupo de origem, características físicas, químicas e geológicas, assim como a sua quantificação, com auxílio de bibliografias, de artigos científicos e de tabelas de classificação.

As rochas foram agrupadas a partir de sua origem, analisando a sua estrutura, textura, granulometria com ajuda do microscópio (Figura 6), cor, reação ao ácido clóridrico e magnetismo, para finalmente se dar a nomenclatura específico de cada rocha.

Figura 6: Microscópio



Fonte: Autor (2018)

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

As rochas que existem no laboratório de geologia foram organizadas nas bancadas em um suporte de madeira com sua nomenclatura respectiva e sua classe de origem. O estudo para a classificação foi baseado nas bibliografias mais atuais sobre geologia, artigos técnicos e científicos, também nas tabelas de classificações das rochas ígneas

(Tabela 1), rochas sedimentares (Tabela 2) e rochas metamórficas (Tabela 3). Através dessas análises, as características físicas, químicas e geológicas da rocha, obteve-se a nomenclatura correta da mesma, além do mais se levou em consideração também a reação com o ácido clorídrico (HCL), o qual foi diluído à 10% em água e o tamanho dos grãos, avaliados através do microscópio.

A organização das rochas do laboratório foi pensada e executada de uma maneira fácil e atrativa para melhor visualização e compreensão abrangendo todos os públicos.

As tabelas para a identificação das rochas são bem funcionais, o usuário analisa primeiramente o seu principal tipo de rocha, ou seja, seu grupo de origem, através da textura dos grãos, da cor e da composição global para obter a sua nomenclatura correspondente.

Tabela 1: Tabela de classificação rochas ígneas

	TEXTURA	COR E COMPOSIÇÃO GLOBAL	ROCHAS
Rochas ígneas ou magmáticas	Grão fino ou textura vítrea Rochas extrusivas (vulcânicas)	Rochas félsicas com composição ácida (cor clara)	Riolito
		Rochas mesocratas com composição intermédia (cor intermédia)	Andesito
		Rochas melanocratas com composição máfica (cor escura)	Basalto
	Grão médio Rochas presentes em diques, soleiras, etc.	Rochas mesocratas com composição intermédia (cor intermédia)	Dacito
		Rochas melanocratas com composição máfica (cor escura)	Diabase
	Grão Grosseiro Rochas intrusivas	Rochas félsicas, com composição ácida (cor clara)	Granito
		Rochas mesocratas com composição intermédia (cor intermédia)	Diorito

		Rochas melanocratas com composição máfica (cor escura)	Gabro
	Vítrea	Escura a preta, podendo variar significativamente	Obsidiana
	Vesicular	Félsicas (cor clara)	Pedra-pomes
		Máfica (cor escura)	Escória

Fonte: Lopes, Oliveira *et al* (2011)

O usuário analisa na tabela a textura, a cor e a composição global para obter o nome correspondente à rocha analisada.

Tabela 2: Tabela de classificação rochas sedimentar

TIPOS PRINCIPAL DE ROCHAS		TEXTURA	COR E COMPOSIÇÃO GLOBAL		ROCHAS
Rochas sedimentares Sedimentos não consolidados, sedimentos detríticos consolidados, precipitados químicos e/ou sedimentos de origem biológica	Origem detrítica	Fragmentos grosseiros com dimensão superior a 2mm	Não consolidado	Clastos arredondados e angulosos	Balastros
			Consolidado	Clastos arredondados	Conglomerado
				Clastos angulosos	Brechas
		Fragmentos com dimensão entre 1/16 e 2 mm	Não consolidado	Essencialmente quartzosas ou com feldspato	Areias
			Consolidado	Essencialmente quartzo, com cor branca a castanha clara	Arenito quartzoso
				Quartzo e feldspato o potássico (25%), frequentemente avermelhado	Arcose (Arenito)
				Grãos de quartzo, com minerais de argila e micas – cor escura	Grauvaque
		Fragmentos com dimensão entre 1/16 e 1/256 mm	Não consolidado	Alguns minerais podem ser observados à vista desarmada (quartzo e minerais de argila)	Slate
			Consolidado		Siltito
		Fragmentos com dimensão menor do que 1/258 mm	Não consolidado	Os minerais não podem ser observados à vista desarmada (essencialmente minerais de argilas)	Argila
			Consolidado		Argilito
	Origem biológica	Geralmente do grão fino	Fosseis abundantes com Calsite (CaCO)		Calcario fossilifero
		De grão grosseiro a fino	Fosseis e fragmentos de fosseis, cimentados com calcite (CaCO) que faz efervescência com HCl		Coquina
		Geralmente de grão fino	Material orgânico (restos de plantas)	Castanho, poroso e mole	Hulha
				Castanho	Lignite
				Preto com elevada dureza	Antracite (limite de metamorfismo)
	Origem bioquímica	Geralmente de grão fino	Cimentado com calcite (CaCO) que faz efervescência com HCl		Calcário
			Cimentado com dolomite (CaMg), que faz efervescência com HCl quando moído a po		Dolomita
	Origem química	Geralmente de grão fino	Cimentado com calcite (CaCO) que faz efervescência com HCl	Grão médio a grosseiro	Calcário cristalino
				Ocides (esferas pequenas)	Calcário oolitico
				Bandeado	Travertino
			Evaporito com sabor salgado do cloreto de sódio (NaCl)		Halite
			Evaporito cujos minerais possuem dureza reduzida (2) e compostos por (CaSO, 2h.0)		Gesso

Fonte: Lopes, Oliveira *et al* (2011)

Tabela 3: Tabela de classificação rochas metamórficas

TIPOS PRINCIPAIS DE ROCHAS	TEXTURA		COR E COMPOSIÇÃO GERAL		ROCHAS
Rochas metamórficas Rochas com textura cristalina, que podem apresentar alinhamentos preferenciais dos seus cristais	Foliada com grãos fino em que os minerais não são observados		Minerais de argila e micas	Denso, com início de foliação	Ardósia
				Foliação mais marcada e com aspecto lustroso	
	Foliado ou com lineação		Grãos médio a grosseiro (aumenta com grau de metamórfico)	Minerais comuns (moscovite, biotite, micas, quartzo, etc.)	Filito (filádio)
	Bandeado				As bandas coloridas da alternância de minerais claros e escuros
				Mistura de rocha metamórfica e magmática que origina camadas distinta. Frequentemente dobradas	
	Sem orientação preferencial dos grãos e cristais	Grão médio a grosseiro	Calcite (CaCo3) que faz efervescência com HCl (dureza 3)		Migmatito
			Dolomite ((Ca,Mg)Co3)2 que faz efervescência com HCl quando moído a pó		Mármore
			Quartzo (SiO2, que confere dureza 7, formando a partir dos arenitos, não faz efervescência com o ácido		Mármore dolomítico
			Geralmente preto, com cristais pros,atocps de anfíbola (geralmente horneblenda)		Quartzito
			Formado a partir dos conglomerados, quebrando ao longo do contacto dos grãos		Anfbolito
			Cor escura, densa e muito dura (frequentemente composta por minerais de argila e micas)		Meta-conglomera do
		Corneana			
		Grão fino	Cor preta reluzente, correspondendo ao ultimo estágio de evolução do carvão		Antracite

Fonte: Lopes, Oliveira *et al* (2011)

CAPÍTULO 4

4.1 ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS ROCHAS

Primeiramente, interpretou-se as características mais básicas das rochas. O peso das rochas ao pega-las na mão; depois a sua estrutura, maciça, estratificada ou xistosa; a sua textura, arenoso ou lisa; sua clivagem, se ela quebrava com facilidade ou não; a granulometria, analisando o tamanho dos grãos das mesmas; o cheiro, se a rocha ao ser molhada apresentava um odor de solo ou não; e por último a sua cor, se era escura ou clara.

Com estas características analisadas, as mesmas foram introduzidas na tabela de classificação, para que fosse possível colocar cada uma em seu grupo de origem e posteriormente dar sua nomenclatura correta, sempre usando paralelamente bibliografia. No laboratório, houve casos com algumas rochas, que, mesmo com estas características, não foi possível constatar a nomenclatura correta, somente seu grupo de origem, então, fez-se necessário uma análise mais profunda das suas características para poder nomeá-las.

4.1.2 Análise das características químicas das rochas

Depois de interpretar as características físicas das rochas, analisou-se a reação das rochas com o ácido clordrico (Figura 4), se, quando aplicado o ácido na rocha, a mesma apresentou reação de efervescência na sua superfície, pode-se eliminar algumas hipóteses, como sua origem de ser rocha ígnea. Em outros casos, houve a necessidade de realizar teste de magnetismo, ou seja, se a na composição da rocha tivesse algum tipo de materiais ferromagnéticos ou paramagnéticos, imã iria atrair a rocha para perto de si.

Após essa análise, aplicou-se novamente as informações na tabela de classificação, para nomeá-las.

Figura 7: Reação do ácido clóridrico na rocha



Fonte: Autor (2018)

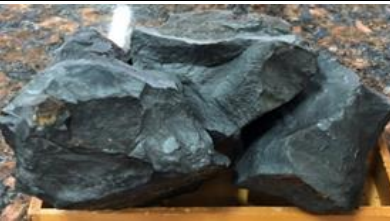
4.2 NOMECLATURA DAS ROCHAS

No laboratório, as rochas foram organizadas em suportes de madeira, os quais apresentam etiquetas com seu grupo de origem e sua nomenclatura correspondente, posteriormente foi montada três tabelas de acordo com sua origem, as quais apresentam suas características analisadas.

A tabela 4 refere-se ao grupo das rochas ígneas ou magmáticas, esta tabela está dividida em quatro colunas que contém: imagem; nomenclatura; quantidade e características gerais. A mesma foi elaborada da maneira mais atrativa e auto explicativa possível, mostrando a rocha, sua nomenclatura respectiva, quantidade que existe no laboratório e as características gerais compostas de estrutura, textura, granulometria, cor, reação ao ácido clorídrico e a reação em contato com o ímã. Pode-se constatar que possui 9 classes de rochas ígneas, totalizando 94 rochas ígneas, todas descritas na tabela abaixo, com isso destaca-se a falta de rochas muito relevantes para a classe deste grupo que são: riolito; diorito; sienitos; sienito nefelinícos; quartzo-dioritos; traquitos; fonólitos e dacitos, as mesmas serão adquiridas posteriormente.

Tabela 4: Rochas ígneas

ROCHAS ÍGNEAS			
IMAGEM	NOME	QUANT.	CARACATERÍSTICAS GERAIS
	Andesito	1	Rocha extrusiva, em geral de cor cinzento-escuro, estrutura maciça, sem reação ao HCL, afanítica e granulação fina.
	Basalto	10	Rocha extrusiva, cor cinzento-escuro, preto azulado ou marrom avermelhado, estrutura maciça, vesicular ou amigfaloidal, sem reação ao HCL, afanítica e granulação fina.
	Basalto Quartzoso	4	Rocha extrusiva, cor preto ou preto azulado, com presença de quartzo, estrutura maciça, vesicular ou amigfaloidal, sem reação ao HCL, afanítica e granulação fina.
	Basalto Vesicular	2	Rocha extrusiva, cor marrom escuro, sem reação ao HCL, estrutura vesicular afanítica e granulação fina.
	Granito	58	Rocha intrusiva, estrutura maciça, cores variadas, sem reação ao HCL, fanerítica e granulação grossa.

	Gabro	5	Rocha intrusiva, estrutura maciça, cor preto ou cinza-escuro, sem reação ao HCL, fanerítica e granulação média.
	Kimberlito	5	Rocha intrusiva, cor preto ou cinza, sem reação ao HCL, afanítica e granulação fina à média.
	Obsidiana	4	Rocha extrusiva, cor preto azulado, estrutura maciça, aparência vítrea sem reação ao HCL, afanítica e granulação fina.
	Periodotito	5	Rocha extrusiva, cor preto metalizado, estrutura maciça, aparência metálica, sem reação ao HCL, afanítica e granulação fina.

Fonte: Autor (2018)

A tabela 5 se refere as rochas do grupo das sedimentares, segue o mesmo modelo das tabela 4. Este grupo apresentam 8 classes, totalizando 114, também descritas na tabela abaixo, faltando no seu grupo as seguintes rochas: conglomerado; brecha; arcóseo; grauvaca; folhelho; marga; calcidurito; calcisilto e calculutito.

Tabela 5: Rochas Sedimentares

ROCHAS SEDIMENTAR			
IMAGEM	NOME	QUANT.	CARACATERÍSTICAS GERAIS
	Argilito	6	Cor cinza, marrom amarelado, bege, cinza-esverdeado, apresenta odor com o contato da rocha com a água, com reação ao HCL, tendência a se quebrar com facilidade, afanítica e granulação finíssima.
	Arenito Quartzoso	34	Cor marrom avermelhado, bege e cinza, com reação ao HCL, afanítica e granulação finíssima, contém quartzo na sua composição.
	Argilito	24	Cor cinza, marrom amarelado, bege, cinza-esverdeado, apresenta odor com o contato da rocha com a água, com reação ao HCL, tendência a se quebrar com facilidade, afanítica e granulação finíssima.
	Argilito	8	Cor marrom avermelho, bege e cinza, com reação ao HCL, afanítica e granulação fina.
	Calcário	2	Cor cinza ou amarelo, com reação ao HCL, afanítica e granulação fina.
	Calcarenito	1	Cor amarelo, estrutura xistosa, com reação ao HCL, afanítica e granulação fina à média.
	Carvão Mineral	38	Cor preta, sem reação ao HCL, tendência a quebra, fanerítica e granulação fina à média.

	Travertino	1	Cor cinza ou bege, sem reação ao HCL, estrutura estratificada, fanerítica e granulação média.
---	------------	---	---

Fonte: Autora (2018)

Por último a tabela 6 refere-se ao grupo das rochas metamórficas, a qual tem o mesmo modo de análise das tabela 4 e 5, ela é composta de 4 classes e totalizando 111 rochas, descritas na tabela abaixo, faltando rochas de grande importância para classe, sendo elas migmatito; milonito; cataclasito; hornfels e anfibolito.

Tabela 6: Rochas Metamórficas

ROCHAS METAMÓRFICAS			
IMAGEM	NOME	QUANT.	CARACATERÍSTICAS GERAIS
	Ardosia	82	Cor cinza, sem reação ao HCL, estrutura estratificada, afanítica e granulação fina.
	Quartzito	1	Cor cinza, preto e marrom avermelhado, sem reação ao HCL, estrutura xistosa, fanerítica e granulação fina à média.
	Mármore	21	Cor variadas, com reação ao HCL, granulometria variável e afanítica.
	Xisto	7	Cor cinza-azulado, sem reação ao HCL, estrutura xistosa, afanítica e granulação fina.

Fonte: Autora (2018)

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo realizar a classificação das rochas do laboratório de geologia do Centro Universitário Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel-PR, com auxílio da literatura existente e tabelas de identificação das rochas.

Os objetivos, portanto, foram alcançados, com certa dificuldade, pelo fato de que no Planeta Terra ter uma vasta gama tipos de rochas, com características semelhante, por isso esta pesquisa foi realizada com muita cautela e estudo para poder classificar de maneira mais precisa cada uma das rochas que compõem o laboratório.

Através do conhecimento da origem e forma de ocorrência da rocha é possível classificá-la em ígnea, sedimentar e metamórfica, e então nomeá-la através das características particulares de cada uma. Com isso pode-se concluir que o laboratório de geologia apresenta-se no total 319 rochas e 21 classes distintas, com seu arsenal de rochas pobre em variedades, e com muita repetição de rochas.

A predominância no laboratório se destaca pelas rochas sedimentar, seria ideal a instituição adquirir as rochas que faltam para os três grupos em questão, as quais são o grupo das rochas ígneas: riolito; diorito; sienitos; sienito nefelinícos; quartzo-dioritos; traquitos; fonólitos e dacitos, grupo das rochas sedimentares: conglomerado; brecha; arcóseo; grauvaca; folhelho; marga; calcidurito; calcisilto e calculutito e o grupo das rochas metamórficas migmatito; milonito; cataclasito; hornfels e anfibolito.

Devido à vasta gama de rochas que existem no planeta terra, se faz necessário o conhecimento das suas propriedades, por isso este trabalho tem tanta relevância, para poder auxiliar ou acadêmicos de engenharia civil com uma fonte confiável, na hora de obter os conhecimentos de geologia. Serão somente adquiridas as principais rochas de cada grupo, as mais conhecidas e utilizadas, por isso com as novas aquisições de rochas, o laboratório estará completo.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- a) Classificação dos mineirais do laboratório do Centro Universitário Assis Gurgacz;
- b) Utilização das rochas do laboratório do Centro Universitário Assis Gurgacz na construção civil;

REFERÊNCIAS

FRAZÃO, Ely Borges. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. **Tecnologia de rochas na construção civil**. São Paulo, 2002.

ISAIA, Geraldo Cechella. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo, 2007.

LAMAGUTI, Ana Paula Santini. **Manual de rochas ornamentais para arquitetos**. Rio Claro, São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2001.

LOPES, Óscar; OLIVEIRA, Oscar; RIBEIRO, Elsa; SILVA, João Carlos. **Teste e exame biologia e geologia**. 11. ed. São Paulo, 2011.

MELLO, Luiz Gonzaga de. **Antropologia cultural: iniciação teorias e temas**. 8. ed. São Paulo: Vozes, 2001.

NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite. **Geologia, Geocronologia, geoquímica e petrografia das rochas ígneas**. Natal, 2013.

PETRUCCI, Eladio Geraldo Requião. **Materiais de construção**. Ed. São Paulo, 1973.

SANTOS FILHO, J. Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SILVA, Claudia Cristina. **Rochas na construção civil: tipos, aplicações e critério de seleção**. Belo Horizonte, 2014.

SOUZA PINTO, Carlos de. **Curso básico de mecânica dos solos**. 3. Ed. São Paulo, 2006.

CHIOSSI, Nivaldo José. **Geologia de Engenharia**. Ed. Grêmio Plitécnico, 2013.

CARVALHO, Pedro, **Pedologia fácil**. Disponível em
 <<http://www.pedologiafacil.com.br/enquetes/enq36.php>> Acesso em: 16 abr. 2018.

DIÁRIO DE OBRA. **Filitos do mar capiru**. Disponível em:
 <<http://meudiariodeobras.blogspot.com/2013/11/filitos-do-mar-capiru.html>>. Acesso
 em: 17 abr. 2018.>

EBAH. **Minerais e Rochas**. Disponível em:
 <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAoRkAL/minerais-rochas?part=4https://www.ebah.com.br/content/ABAAAx1UAK/solos-florestais-apostila-aulas-praticas>>. Acesso em: 05 set. 2018.

IBGM. **Escala de Mohls**. Disponível em: <https://feninjer.com.br/a-escala-de-mohs-%20ferramenta-avalia-a-dureza-de-um-mineral/>. Acesso em: 17 abr. 2018.

PASTORE, Eraldo L; CRUZ, Paulo Teixeira da; FREITAS JR, Manoel Sousa.
Fundações de barragens e estruturas em arenitos: natureza dos maciços e controle de fluxo e erosões. Disponível em:
 <http://www.cbdb.org.br/xxxsngb/download/trabalhos_tecnicos/tema111/FUNDA%C3%87%C3%95ES%20DE%20BARRAGENS%20E%20ESTRUTURAS%20EM%20ARENITOS%20NATUREZA%20DOS%20MACI%C3%87OS%20E%20CONTROLE%20DE%20FLUXO%20E%20EROS%C3%95ES.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.