



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Resumo Expandido

Título da Pesquisa: Uso futuro de minas subterrâneas		
Palavras-chave: mina subterrânea, uso futuro, espaço subterrâneo		
Campus: Ouro Preto	Tipo de Bolsa: PIBIC-Jr	Financiador: IFMG
Bolsista (as): Josy Evelyn Flávia Coutinho da Silva e Michelle Aparecida da Silva Cunha		
Professor Orientador: Amilton da Silva Filho		
Área de Conhecimento: Lavra de Mina Subterrânea		

Resumo: Com o esgotamento dos recursos minerais que estão próximos à superfície, será necessário explorar de forma mais intensa os recursos situados em subsolo, em consequência deste fato surgirá um grande número de minas subterrâneas. As minas subterrâneas depois de exauridas resultam em grandes aberturas ou saguões completamente vazios e abandonados. Com a crescente conscientização ambiental e leis ambientais cada vez mais rigorosas, o processo de fechamento de uma mina impõe atualmente a recuperação e reutilização da área degradada (sendo também esta última denominada de uso futuro). Além de tudo isso, há também que se preocupar com questões sócio-econômicas ocasionadas pela atividade de mineração. Este projeto tem o objetivo de apresentar bons exemplos de uso futuro de minas subterrâneas no cenário internacional. Também será realizado um levantamento de uso futuro das minas subterrâneas localizadas na região do Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais. Através do levantamento de bons exemplos de uso futuro no cenário internacional e regional (Quadrilátero Ferrífero), esse estudo também tem o objetivo de fornecer exemplos de uso futuro às minas da região do Quadrilátero Ferrífero visando não apenas o lado econômico; mas também os benefícios sócio-ambientais proporcionados pela reutilização da área degradada.

INTRODUÇÃO:

Desde o início da civilização, seres humanos exploram o espaço subterrâneo através de cavernas, naturais ou escavadas, com o objetivo de torná-las um meio de habitação e um espaço para estocagem de diferentes produtos agrícolas. Exemplos de estruturas subterrâneas, naturais ou escavadas pelo homem, usadas com o objetivo de habitação, defesa militar, cultos religiosos e estocagem de produtos agrícolas podem ser identificados em diferentes partes do mundo, como mostra a figura 1 (PARDO e GUERRERO, 2005).

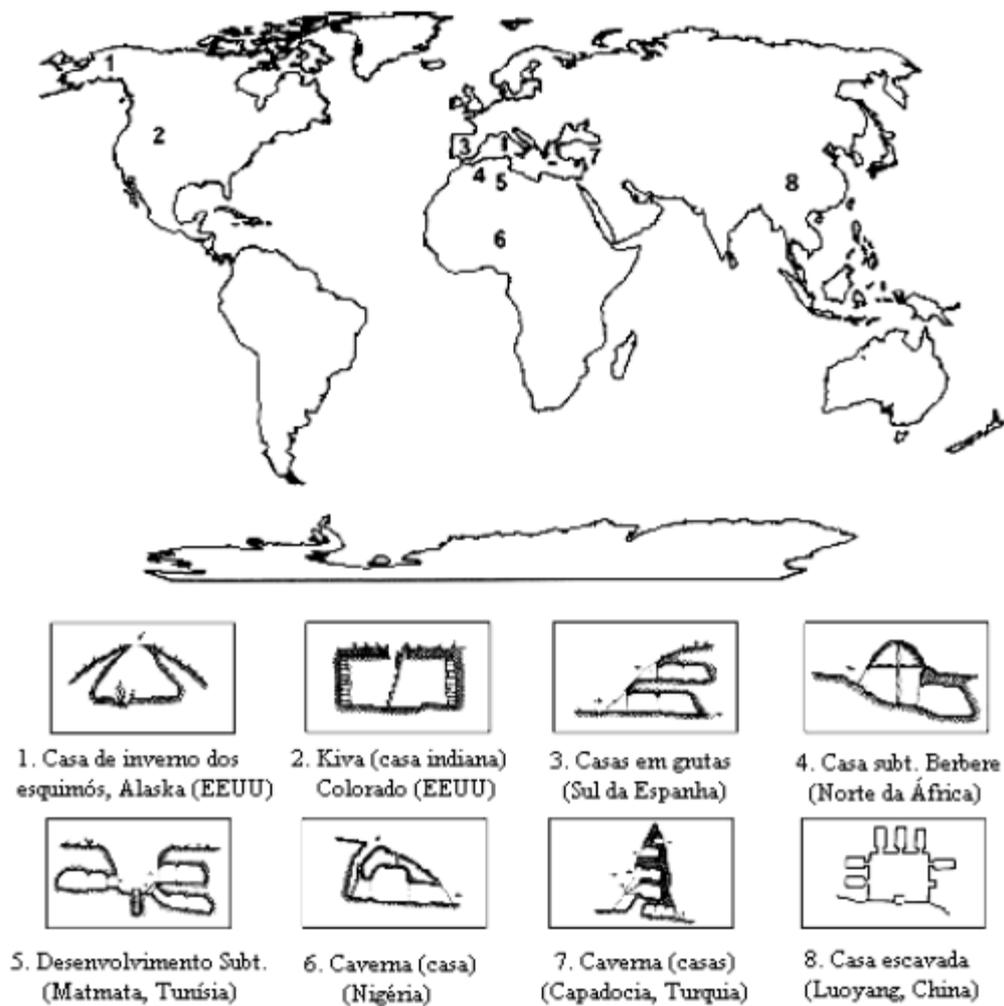


Figura 1. Exemplos de arquitetura subterrânea em várias partes do mundo.

Em Beijing, bem como em outras cidades da China, a construção de espaços subterrâneos para defesa civil foi um dos muitos empreendimentos realizados na década de 60 do século XX. Até 1981, milhares de abrigos tinham sido construídos apenas em Beijing, totalizando 400.000 metros quadrados. Estes espaços agora estão sendo utilizados como hotéis, workshops, lojas comerciais, restaurantes, teatros, pistas para a prática de patinação, clínicas, instalações para a criação de cogumelos e para outros propósitos. Já existe mais de uma centena de hotéis e hospitais com mais de novecentos leitos em uso. A Companhia de Frutas da Cidade de Beijing pode estocar 3.000 toneladas de frutas em subsolo. Sessenta por cento dos cogumelos produzidos em Beijing são cultivados em subsolo. Para entretenimento há dois teatros subterrâneos construídos na década de 80 e pistas para a prática de patinação que são aquecidas no inverno e esfriadas no verão. O uso do espaço subterrâneo em Beijing tem grande potencial (GOLANY, 1989).

Embora a utilização dos espaços subterrâneos não seja algo novo para a humanidade, este assunto ainda é de difícil tratamento quando em pauta nas discussões, sendo tratada como uma questão marginal, ou seja, apontada como a última solução em relação à utilização de espaços. Essa dificuldade advém principalmente dos inconvenientes e associações negativas vinculadas ao ambiente subterrâneo. Alguns desses inconvenientes e associações negativas são (CARMODY, 1993 apud DURMISEVIC, 1999):

- escuridão combinada com ar úmido;
- subterrâneo é também relacionado a morte e sepultamento;
- medo de aprisionamento devido ao colapso estrutural;
- desorientação espacial;
- falta de conexão com o mundo natural;
- falta de luz natural e ventilação pobre.

A tecnologia atual é capaz de superar muitos dos aspectos mencionados anteriormente e as expectativas são que no futuro essas dificuldades sejam superadas e o espaço subterrâneo venha ser mais valorizado.

Outra fonte potencial de geração de espaços subterrâneos advém da extração de minério em subsolo. Os espaços subterrâneos gerados pela mineração podem também ser reutilizados após a lavra do minério.

Em alguns casos, a extração do minério em subsolo pode ser conduzida para que as cavidades geradas pela extração possam ser utilizadas para outros propósitos. Em Paris, por exemplo, as cavidades provenientes da extração do minério tem sido há muito tempo utilizadas como catacumbas, o que reduz a área superficial utilizada para cemitérios. Câmaras subterrâneas geradas pela lavra de calcário sob Kansas City (Missouri, USA) têm sido utilizadas extensivamente como áreas para estocagem e para outros propósitos (Roberts, 1996).

Futuramente, sabe-se que muitas minas serão extraídas de forma subterrânea devido à escassez do minério próximo à superfície. Mesmo minas a céu aberto serão transferidas para o subsolo com o objetivo de se reduzir os custos relativos à remoção de estéril. Portanto, em bem pouco tempo, teremos um grande número de minas subterrâneas exauridas e a reutilização dos espaços gerados pela extração do minério será uma grande preocupação.

METODOLOGIA:

A metodologia deste trabalho de pesquisa consta basicamente de levantamentos de exemplos de uso futuro de minas subterrâneas tanto no âmbito internacional quanto regionalizado (quadrilátero ferrífero). No âmbito internacional, foi realizado um levantamento de exemplos de uso futuro de minas subterrâneas mediante a coleta de dados através de pesquisas a artigos técnicos, revistas, documentários, internet, etc.

A segunda etapa consta de levantamento do uso futuro de minas subterrâneas no quadrilátero ferrífero. Esse levantamento será realizado através do contato direto com as mineradoras por e-mails, contatos telefônicos, visitas *in loco*, internet e artigos técnicos.

Após análise dos levantamentos (internacional e regionalizado), a etapa seguinte será propor alternativas de uso futuro para as minas subterrâneas da região do quadrilátero ferrífero visando não apenas questões econômicas; mas também questões sócio-ambientais.

RESULTADOS ESPERADOS:

Espera-se com esse estudo reduzir a imagem negativa do setor de mineração, principalmente em relação à degradação provocada pela extração mineral. Pretende-se também mostrar que o reuso do espaço

subterrâneo, gerado pela lavra, possui também um valor econômico que deve ser explorado, desde que realizado com planejamento tendo em mente a responsabilidade ambiental e social.

Espera-se também que esse estudo possa servir de orientação, principalmente para as minas subterrâneas localizadas no quadrilátero ferrífero, de forma que o reuso do espaço subterrâneo a ser adotado por essas minas possa também gerar benefícios à comunidade do entorno.

CONCLUSÕES:

Neste trabalho foi feita uma revisão da reutilização de minas subterrâneas ou utilização concomitante das aberturas subterrâneas, encontrando-se várias aplicações, tais como: igrejas, museus, cultivo de cogumelos, espaços para maturação de queijos e vinhos, estocagem de mercadorias, depósitos de lixo, práticas esportivas e estações de pesquisa. Verifica-se que há um leque muito grande de possibilidades de reutilização do espaço subterrâneo e essas reutilizações dependem das características econômicas, sociais e culturais da região. Além disso, as características do maciço rochoso devem ser levadas em consideração (estabilidade local, estabilidade global, propriedades geomecânicas, nível do lençol freático entre outros).

O conhecimento das possibilidades de reutilização pode encorajar administradores e corpo técnico das minerações a planejar novas minas subterrâneas, levando em consideração as suas reutilizações potenciais. Além disso, tais conhecimentos podem conscientizar as autoridades que as minas subterrâneas não são necessariamente um problema, e sim uma importante fonte de recurso, se uma política mais geral de reutilização for adotada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

DURMISEVIC, S. The future of the underground space. **Cities**, v.16, n.4, p.233 - 245, 1999.

GOLANY, G. S. **Urban underground space design in china**: vernacular and modern practice. London: Associated University Presses, 1989.

PARDO, J. M. F.; GUERRERO, I. C. Subterranean wine cellars of Central-Spain (Ribera de Duero): An underground built heritage to preserve. **Underground Space Technology**, Madrid, v. 21, n. 5, p.475-484, 2005.

ROBERTS, Don V. Sustainable Development and the Use of Underground Space. **Tunnelling And Underground Space Technology**, Great Britain, v. 11, n. 4, p.383-390, 1996.