

ESTUDO DAS VISITAS TÉCNICAS NO CURSO DE ENGENHARIA DE MINAS DA UFOP

Nayara Rilla de Souza Machado - nayaramachado13@yahoo.com.br

José Fernando Miranda - j.miranda@demin.ufop.br

Bárbara Dornelas de Assis - barbaradornelas97@hotmail.com

Adilson Curi - curi@demin.ufop.br

UFOP, Escola de Minas, Departamento de Engenharia de Minas

Campus Morro do Cruzeiro, s/nº - Bairro Bauxita

35400-000 - Ouro Preto - MG

Juliano Tessinari Zagôto - tessinari@ifes.edu.br

Instituto Federal do Espírito Santo

Rodovia Miguel Curry Carneiro, 799 - Santa Luiza

29830-000 - Nova Venécia - ES

Resumo: Os procedimentos práticos das disciplinas profissionalizantes do curso de engenharia de minas são o enfoque de inúmeras disciplinas nas 28 instituições de ensino do país, abordadas neste estudo. Na maioria destas, as aplicações práticas das atividades e dos procedimentos inerentes aos assuntos abordados em sala de aula podem ser vivenciados nas empresas, mediante visitas técnicas. Atualmente, estas visitas não estão atendendo inteiramente as expectativas das disciplinas, uma vez que as empresas vêm oferecendo uma visita mais teórica - nos auditórios e, no campo - uma visão mais geral da mina, em função da questão de normas de segurança interna. Este modelo de visita vem sendo denominado no meio acadêmico de “visita de mirante”. Decorrente dessa prática, grande parte dos alunos chega ao fim da graduação sem obter a visão prática necessária para iniciar o trabalho em uma mina. 100% dos ex-alunos consultados afirmam que a visita técnica é uma ferramenta importante para o aprendizado e 51,4% admitem ter adquirido novos conhecimentos além dos ensinados em sala de aula. Considerando que a finalidade de uma visita técnica é levar os alunos até os locais onde ocorrem os processos principais das atividades abordadas nas salas de aula, como parte complementar de uma boa formação profissional, este trabalho objetivou avaliar a realização destas visitas, nas disciplinas do curso de engenharia de minas da Escola de Minas de Ouro Preto, e discutir propostas de melhorias para aumentar a eficiência desta metodologia de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Visita técnica. Engenharia de Minas. Ensino. Eficiência. Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Quando uma visita técnica é proposta no plano de estudos há uma receptividade instantânea por parte dos alunos, que esperam entender melhor as aplicações práticas das atividades e dos procedimentos inerentes aos assuntos abordados em sala de aula, vivenciando-os nas empresas.

Entretanto, a maioria das visitas técnicas atuais não vem atendendo plenamente as expectativas dos alunos, uma vez que as empresas oferecem uma visita mais teórica nos auditórios e, no campo, uma visão mais geral da mina, em função da questão de segurança interna.

Este modelo de visita vem sendo denominado no meio acadêmico de “visita de mirante”. E vem se tornando cada vez mais comum no setor mineral brasileiro, já que a segurança é uma das prioridades das políticas de gestão das empresas. Em função dessa prática, boa parte dos alunos chega ao fim da graduação sem obter a visão prática necessária para poder iniciar o trabalho em uma mina.

Como a finalidade de uma visita completa e focada no tema das disciplinas técnicas do curso é levar os alunos até os locais onde ocorrem os processos principais das atividades abordadas nas salas de aula, como parte complementar de uma boa formação, este trabalho tem como objetivo avaliar como as visitas técnicas, propostas nas disciplinas do curso de Engenharia de Minas da Escola de Minas de Ouro Preto, estão sendo realizadas nas empresas de mineração brasileiras.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada iniciou-se com uma pesquisa documental, onde se buscou levantar, a criação do curso na Escola de Minas de Ouro Preto e posteriormente o número de cursos de Engenharia de Minas espalhados pelo Brasil. Partindo deste resultado, foram quantificadas as disciplinas profissionalizantes que têm a visita técnica como parte integrante do processo de ensino aprendizagem em suas ementas, visando identificar quantas visitas são realizadas por período letivo, em cada instituição, para servir de base comparativa destacando a importância destas visitas nos referidos cursos.

Em seguida foi realizada uma pesquisa, através de um questionário direcionado aos professores do DEMIN/EM/UFOP, como a visita técnica é inserida como instrumento de desenvolvimento do conhecimento desejável em cada disciplina.

Finalmente, foi avaliada qual a contribuição destas visitas técnicas, segundo o modelo apresentado pelas empresas de mineração, para o ensino-aprendizagem especificamente dos assuntos abordados nas disciplinas do curso de Engenharia de Minas, através de um questionário direcionado aos ex-alunos.

Com base nos resultados dos questionários, partiu-se para uma análise dos mesmos, buscando evidenciar suas correlações no sentido de mostrar a importância da visita técnica no curso de Engenharia de Minas.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Breve histórico do curso de engenharia de minas de Ouro Preto

O curso de Engenharia de Minas do Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas da UFOP teve início em 1875. Foi o primeiro instalado no Brasil com disciplinas específicas para operações na pesquisa e extração de recursos minerais da natureza e na separação de matérias-primas úteis daquelas sem aproveitamento. Sua grade curricular abrange, desde os primórdios da criação do curso, diversos ramos da ciência, particularmente da Geologia, da Química e da Física.

Em 1874, Claude Henri Gorceix foi convidado a planejar a organização de uma escola de mineralogia no Brasil, visando organizar o ensino de mineralogia e de geologia. Após excursões pelo território brasileiro, para a escolha da sede da nova instituição, Gorceix optou pela cidade de Ouro Preto, uma vez que esta oferecia boas condições para os trabalhos práticos que os estudos mineralógicos requerem.

Na concepção de Gorceix, o ensino da Escola de Minas deveria ser voltado à formação de engenheiros para a exploração de minas e também para a gestão de empresas para ter uma relação próxima com os problemas técnicos e econômicos enfrentados pelo Brasil.

A partir da criação do curso de Engenharia de Minas em Ouro Preto, foram criados vários outros no Brasil, dos quais 28 cursos foram utilizados como objeto de estudo, conforme mostrado na Tabela 1, onde pode ser observado o número médio de visitas técnicas por ano, em cada instituição.

3.2 A Visita Técnica no Processo de Ensino - Aprendizagem

Analisando os projetos pedagógicos dos 28 cursos de engenharia de minas mostrados na Tabela 1, verificou-se que, de acordo com as tentativas a serem desenvolvidas, os docentes podem utilizar vários métodos de ensino. Dentre estes métodos, se destacam aqueles praticados nas disciplinas do curso do DEMIN/EM/UFOP, como sendo: Aula Expositiva Dialogada; Aula Expositiva Cognitiva; Estudo Dirigido; Solução de Problemas; Seminário; Estudo de Caso; Ensino com Pesquisa; Simulação; Práticas laboratoriais e Visitas Técnicas.

Neste contexto, a visita técnica é uma importante estratégia de ensino utilizada em 16 das 32 disciplinas do ciclo profissionalizante do curso, por proporcionar o contato direto com o ambiente onde ocorre o objeto de estudo.

Assim, através destas visitas os alunos deveriam não apenas observar os ensinamentos transmitidos em sala de aula, mas também participar desses acontecimentos e gerar o compromisso interno com essas realidades, visando sua formação complementar.

Por isso, desde a época de Henry Gorceix, o departamento vem proporcionando visitas técnicas a empreendimentos minerários, para ampliar a percepção do aluno preparando-os para atuar em um mercado cada vez mais exigente em relação à preparação do indivíduo e a inovações tecnológicas. As figuras 1 e 2 mostram algumas destas visitas realizadas pelas turmas de 1958 e de 1990.

Tabela 1 – Cursos superiores em mineração no Brasil - abril/2014.

Instituição	Localização	Formação	Início	Vagas anuais	Média form./ano	VT's/curso por ano (média)
EM/UFOP	Ouro Preto – MG	EM	1876	72	42	22
UFMG	Belo Horizonte - MG	EM	1966	60	30	18
UFRGS	Porto Alegre – RS	EM	1942	25	15	
USP	São Paulo – SP	EM/Petróleo	1938	120	10	21
UFCEG	Campina Grande - PB	EM	1984	40	15	
UFPE	Recife – PE	EM	1955	50	10	22
FBA	Salvador – BA	EM/Petróleo	1977	50	19***	23
UFPA	Marabá – PA	EM/Meio Ambiente	2004	30	20	19
UFG	Catalão – GO	EM	2007	50	-	
UNIFAL	Poços de Caldas – MG	EM *	2009	132*	-	16
IFES - ES	Cachoeiro Itapemirim – ES	EM	2009	32	-	16
CEFET–MG	Araxá – MG	EM	2010	40	-	
UEMG	João Monlevade – MG	EM	2006	80	12	15
UEG	Niquelândia – GO	TM	2010	32	-	
Faculdade Kennedy	Belo Horizonte - MG	EM	2009	240	-	16
UNIPAC	Conselheiro Lafaiete – MG	EM	2007	120	30	14
FINOM	Paracatu – MG	EM	2010	100	-	
CEULP /ULBRA	Palmas – TO	EM	2010	**	12	18
UNIPAMPA	Caçapava do Sul - RS	TM	2010	30	-	19
CETEP	Mariana - MG	EM	2011	50	-	
UFC	Crateús-CE	EM	2014	-	-	18
UFMT	Várzea Grande-MT	EM	2014	-	-	-
UNIBH	Belo Horizonte -MG	TM	2013	-	-	10
FIPMOC	Montes Claros-MG	EM	2013	50	-	-
UNITINS	Arraias -TO	TM	2014	-	-	-
IF Sertão PE	Ouricuri-PE	TM	2012	35	-	-
UNIVASF	Campo Formoso-BA	TM	2013	60	-	-
UFVJM	Janaúba-MG	EM ****	2014	-	-	-

EM – Engenheiro de Minas

TM – Tecnólogo em Mineração

* O candidato faz o Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e depois opta por Engenharia Ambiental, de Minas ou Química;

** Informação não disponível no *site* institucional; ***duas modalidades. **** mais modalidades Conforme inep.gov.br/estatísticas (acesso setembro/2011), formaram-se 172 engenheiros de minas no Brasil em 2009: 160 em instituições federais e 12 em estaduais. Havia 2.403 matriculados, 825 deles ingressantes, total de 15 cursos (10 em federais, 2 em estaduais, 2 em particulares, 1 em comunitária/confessional). Em 2010 - 218 formados, 2011 - 327 formados, 2012 - 341 formados (acesso abril/2014).

Fonte: J. Margarida da Silva – Comunicação pessoal.

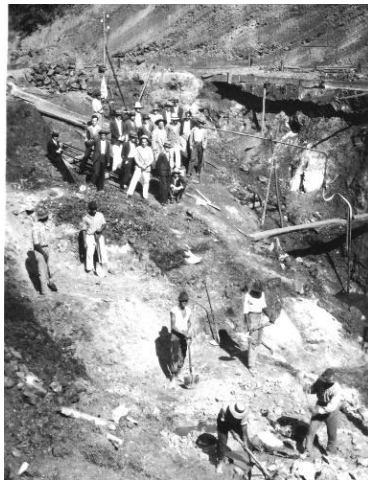


Figura 1 - Visita à Pedreira do Cumbe Ouro Preto –
MG. Turma de 1958.

Fonte: acervo do Prof. Joaquim Maia.



Figura 2 - Visita à Mina de Zn Morro
Agudo. Paracatu – MG. Turma de 1990.

Fonte: acervo do Prof. Milton Brigolini Neme.

3.3 O planejamento da visita técnica

O planejamento da visita técnica exige a consideração dos objetivos de aprendizagem, do local escolhido, do número de alunos, da disponibilidade de recursos, das disciplinas envolvidas e do apoio da instituição, com o traslado do grupo de alunos até a empresa. Apesar desse planejamento não ser um procedimento fechado, Pensin & Nikolai (2013) ressaltam a existência de três cuidados básicos no planejamento da visita como estratégia de aprendizagem: a integração com o assunto estudado no momento; a preparação conjunta com os alunos e a conscientização de que a visita não se restringe somente no ato.

Conforme observado por Gomes Costa & Araújo (2012), cabe ao professor envolvido planejar de forma mais coerente possível toda a sua estrutura, incluindo a preparação do roteiro, considerado como eixo fundamental para posterior conexão com a teoria vista anteriormente, devendo ficar atento para perceber se os alunos estão assimilando as informações como pretendido, caso contrário, deve interferir para direcionar o aprendizado, fazendo a ponte entre o conteúdo trabalhado e aplicando-o de maneira conveniente a visita.

3.4 A visita técnica “ideal”

Quando o estudante de engenharia de minas é levado ao campo, tem a necessidade de conhecer os principais processos relacionados ao seu curso, respeitando primeiramente as normas de segurança da empresa.

A figura 3 mostra uma visita a uma mina de carvão brasileira, no ano de 1988, quando não havia muitas exigências com relação às políticas de segurança, mas sem esquecer-se desta. Com isso, os estudantes tinham a vantagem de presenciar todas as atividades inerentes do processo mineral, inclusive tendo acesso direto a máquinas e equipamentos e presenciando e/ou exercitando suas operações, figura 4.



Figura 3 – Frente de lavra preparada para detonação.
Criciúma SC. Turma de 1988.

Fonte: acervo do Prof. Milton Brigolini Neme.



Figura 4 – Alunos medindo desgaste nas correntes antiderrapantes. Criciúma SC. Turma de 1988.

Fonte: acervo do Prof. Milton Brigolini Neme.

3.5 A visita técnica na visão da empresa

Durante as visitas, diversos tópicos podem ser explorados pelos estudantes, dentre os quais se destacam: processos, instalações e operações produtivas, planejamento e gerenciamento de produção, controle de qualidade, segurança nas instalações produtivas, gerenciamento logístico, entre outros.

É sabido que as atividades inerentes ao setor mineral, em todas as suas fases, são circundadas de situações de alto risco de acidentes. No entanto, na maioria das vezes, as operações mineiras só oferecem riscos aos indivíduos quando realizadas de maneira negligente, o que deve ser evitado em qualquer hipótese.

Nesse sentido, a empresa deve estabelecer o roteiro com o máximo de segurança para receber os futuros engenheiros em suas unidades operacionais.

Visando minimizar as situações de riscos de acidentes, as visitas normalmente iniciam-se com uma explanação, realizada por um funcionário, explicando de maneira teórica, os processos desde a fase de planejamento e lavra até o tratamento e transporte do minério. Em seguida, um sistema de transporte é disponibilizado para que o grupo seja levado até o mirante, onde se pode ver, de forma panorâmica, o processo por inteiro, e durante o percurso, o funcionário descreve as principais atividades realizadas na área. Quando chegam ao mirante, a explicação é rápida e sucinta sobre o processo em geral. Assim, após conhecer superficialmente as operações e processos, a visita é dada por encerrada.

4 RESULTADOS

Do questionário aplicado aos professores do DEMIN/EM/UFOP, constatou-se que a visita técnica é sim um dispositivo de melhoria no ensino praticado em várias disciplinas por relacionar a prática com a teoria, no sentido de ampliar a percepção do aluno, quando se observa uma melhoria na dedicação dos alunos aos estudos, após a participação da visita.

Foram relatadas ainda, as dificuldades encontradas para a realização das visitas técnicas, como sendo aquelas relacionadas:

- às empresas - os contatos com as mesmas, na maioria das vezes, é feito através das assessorias de comunicação destas, que não são formadas por profissionais da área técnica, o que prejudica o alinhamento nos focos das visitas solicitadas;
- à UFOP - devido ao número de cursos da Instituição, o agendamento da visita deve ser realizado antecipadamente, sem às vezes se efetivar o agendamento prévio com a empresa da data ideal, o que pode comprometer o resultado esperado, de várias

formas, sendo a principal, a não realização da visita, por falta de alinhamento das partes (disponibilidade de data da empresa com o setor de transporte da Instituição);

- aos professores - cada um organiza a visita técnica de sua disciplina, por conta própria, sem qualquer apoio institucional, tornando-se responsável pela logística da mesma;
- aos alunos - as visitas despertam interesse quando realizadas em minas fora do Quadrilátero Ferrífero, se forem nas minas próximas, estas já podem ser conhecidas, em visitas de outras disciplinas, podendo desmotivar a participação dos mesmos.

Visando avaliar o entendimento da visita técnica na formação dos alunos do DEMIN/EM/UFOP, foi aplicado um questionário, para ser respondido por ex-alunos, utilizando a plataforma *Google Forms*, como ferramenta para a realização desta pesquisa.

Obtendo sessenta (60) respostas, no período de seis meses. Assim, este foi o universo adotado para avaliar os resultados desta pesquisa, conforme mostrados na Figura 5.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Diante dos resultados apresentados, pode-se afirmar que as visitas técnicas são de extrema importância para a complementação dos assuntos específicos e sua manutenção nas disciplinas técnicas é fundamental para elevar o nível do curso do DEMIN/EM/UFOP. A vivência prática destas disciplinas é considerada, por muitos dos ex-alunos, como o diferencial que o destaca em relação aos cursos de outras instituições nacionais.

A maioria das respostas ressaltou que é perigoso o acesso direto de alunos nas áreas industriais, por questões de segurança e de logística. No entanto, alguns sugerem que a visita seja programada em pequenos grupos, por setores, para que todos tenham acesso às áreas operacionais da empresa.

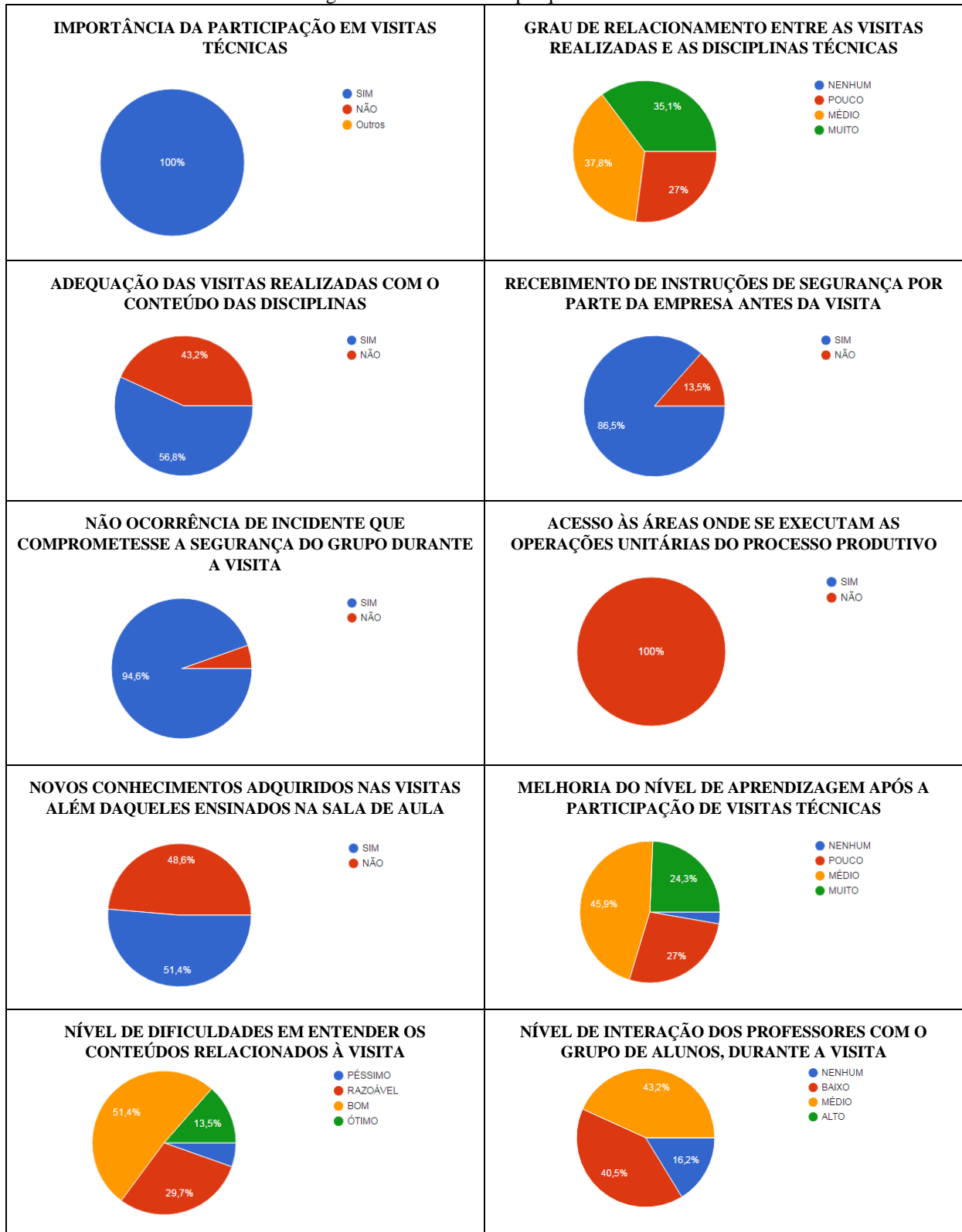
É importante observar que, durante a visita, aquilo que se aprende em sala de aula é melhor fixado pelo aluno, uma vez que o mesmo fica mais próximo à realidade do profissional de mineração.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa proporcionou uma revisão da forma como as visitas técnicas são tratadas, tanto no âmbito das disciplinas do curso de Engenharia de Minas da Escola de Minas de Ouro Preto, quanto na forma como as empresas recebem os grupos de alunos. Diante deste estudo foi possível estabelecer as seguintes considerações:

- As visitas técnicas são importantes para o enriquecimento da aprendizagem do conteúdo visto em sala de aula, uma vez que é neste momento que o aluno tem a oportunidade ideal para tirar dúvidas, das mais simples às mais complexas e visualizar, de fato, como a teoria ocorre na prática, quando existem fatores inesperados, falhas, imprevistos, que devem ser monitorados e controlados para o funcionamento pleno do empreendimento.
- Acredita-se que os coordenadores das visitas deveriam informar melhor aos setores empresariais os focos dos temas a serem abordados, questionando como os mesmos poderiam ser mostrados e, tentarem juntos montar uma agenda da visita, para atender aos anseios dos alunos, de forma segura e proveitosa para ambas as partes.
- No curso do DEMIN/EM/UFOP, a visita técnica é considerada como elemento complementar de ensino, funcionando como elo de integração entre o mundo acadêmico e o universo profissional real, pois permite observar os diversos aspectos envolvidos nos processos de trabalho. Além de complementar a visão sobre o exercício futuro da engenharia de minas, ampliando a significação do processo de ensino-aprendizagem e permitindo encontrar novos elementos para análises, avaliações e criações.

Figura 5 - Resultados da pesquisa *On-line*.



Após esta discussão, pode-se destacar que seria interessante no caso do curso de Engenharia de Minas, a realização de parcerias entre o DEMIN/EM/UFOP e as empresas para um melhor desempenho das visitas a serem realizadas. Quando os professores dariam suas opiniões sobre

como seria uma visita prática que agregaria valores aos discentes e os responsáveis pelas empresas ajustariam estas demandas às condições de saúde e segurança internas dos locais a serem visitados, de forma a possibilitar uma visita técnica ideal e harmônica em todos os sentidos.

7 CONCLUSÕES

A relevância desta avaliação demonstrou a preocupação de se propor uma reflexão para um modelo ideal desta prática, maximizando os benefícios para todos os envolvidos nesta ação: os estudantes, os professores e as empresas.

Estreitar a relação entre as empresas e as instituições de ensino é o caminho necessário para trazer o conhecimento acadêmico para as empresas, o que gera benefícios para ambas às partes além de ser o objetivo almejado pelos alunos e professores. Além dos conhecimentos adquiridos no ambiente escolar, os estudantes agregarão valores pessoais e profissionais, se tornando mais motivados para exercer sua profissão no futuro.

Diante destas constatações, se propõe: a criação de um Serviço de Integração Escola Empresa para viabilizar parcerias entre as empresas mineradoras e a Instituição, de maneira que as visitas atendam aos requisitos de segurança internos, mas que possa ser programadas em tempo hábil; que o treinamento em segurança seja realizado, por parte do setor de segurança das empresas, nas dependências do DEMIN, no início de cada semestre letivo de forma ampla para atender às várias disciplinas (esta prática disponibilizará mais tempo para as visitas); que as visitas sejam realizadas em pequenos grupos, por setores ou áreas diferentes, de forma a atender a mais de uma disciplina.

8 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. José Margarida da Silva, pela contribuição com os dados referentes aos Cursos Superiores em Mineração no Brasil - abril/2014. Agradecem ainda, de forma especial à Escola de Minas, à Universidade Federal de Ouro Preto e à Fundação Gorceix, pelo apoio logístico e financeiro para a apresentação deste trabalho.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, José Murilo de. **Escola de Minas de Ouro Preto, o peso da glória**. 1ª edição, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

CARVALHO, Renata C. O.; VIEIRA, Salete; VIANA, Moises S. Visitas Técnicas: Ensino-Aprendizagem no Curso de Turismo. In: IX Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, 2012, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2012.

COSTA, Maria N. M. G.; ARAÚJO, Rafael P. A importância da Visita Técnica Como Recurso Didático Metodológico. Um relato na prática do IF Sertão Pernambucano. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e inovação, 2012, Palmas. **Anais**. Palmas, 2012.

MACHADO, Lucília; OLIVEIRA, Luiz Fabiano M. Visitas Técnicas e Desenvolvimento de Habilidades Profissionais em Cursos Superiores de Tecnologia. In: II Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades, 2013, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 2013.

PENSIN, Daniela P.; NIKOLAI, Dirciane. A Inovação e a Prática Pedagógica no Contexto da Educação Superior. **UNOESC et Ciência – ACHS**, Joaçaba, v.4, n.1, p. 31 – 54, 2013.

VELOSO, Marcelo Parreira. **Visita Técnica: disciplina curricular para os cursos de turismo**. 2013. 139 f. Tese (Monografia) - Universidade de Brasília, Goiânia, 2013.

STUDIES OF TECHNICAL VISITS IN MINING ENGINEERING COURSES OF UFOP

The practical procedures of professional disciplines of the course of mine engineering are the focus of numerous disciplines in the 28 educational institutions of the country, addressed in this study. In most of these, the practical applications of the activities and procedures inherent in the subjects addressed in the classroom can be experienced in the companies, through technical visits. Currently, these visits are not fully meeting the expectations of the disciplines, as companies have been offering a more theoretical visit - in the auditoriums and in the field - a more general view of the mine, due to the issue of internal safety standards. This model of visit has been denominated in the academic environment of "visit of lookout". As a result of this practice, most of the students reach the end of graduation without having the practical vision necessary to start work in a mine. 100% of the students consulted stated that the technical visit is an important tool for learning and 51.4% admit to having acquired new knowledge in addition to those taught in the classroom. Considering that the purpose of a technical visit is to take the students to the places where the main processes of the activities covered in the classrooms occur, as a complementary part of a good professional formation, this work aimed to evaluate the accomplishment of these visits, in the courses of the course Of mine engineering at Escola de Minas de Ouro Preto, and to discuss proposals for improvements to increase the efficiency of this teaching-learning methodology.

Key - words: Technical Visit. Students. Mining Engineering. Teaching. Efficiency. Learning.