

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO  
TRABALHO**

**HUMBERTO SÔNEGO FLORIANO**

**BOAS PRÁTICAS DE TRABALHO EM ALTURA: ESTUDO DE CASO EM UMA  
INDÚSTRIA CIMENTEIRA**

**CRICIÚMA**

**2014**

**HUMBERTO SÔNEGO FLORIANO**

**BOAS PRÁTICAS DE TRABALHO EM ALTURA: ESTUDO DE CASO EM UMA  
INDÚSTRIA CIMENTEIRA**

Monografia apresentada ao Setor de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Ângela B. C. Arnt

**CRICIÚMA**

**2014**

**A pessoa que colocou a educação e a moral em primeiro lugar em minha vida, Maria Bernardete Sônego, minha mãe.**

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família e a minha noiva Tatiane Patrício, pelo carinho, incentivo e compreensão. Aos amigos Engenheiro Laércio Andreatta e Engenheiro Marcelino Yamauti pela orientação não somente para este trabalho, como também para minha vida pessoal e profissional. A todos que compõem o grupo Votorantim, pela oportunidade e confiança.

# AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA – VOTORANTIM CIMENTOS S.A



Unidade Rio Branco

Av. Ermirio de Moraes  
83.540-000 Rio Branco do Sul-PR  
Tel 41 3355 1053  
Fax 41 3355 1087

01.637.895/0106-00

VOTORANTIM CIMENTOS S.A

Rio Branco do Sul-PR, 05 de Maio de 2014.

AV. ERMIRIO DE MORAES, 380  
TACANIÇA CEP 83.540-000  
RJO BRANCO DO SUL PR

## DECLARAÇÃO

Autorizamos o Aluno Humberto Sonego Floriano, na qualidade de concluinte do ensino de pós graduação, no ano letivo de 2014, do curso de Engenharia em Segurança do Trabalho do Estabelecimento de Ensino UNESC- Universidade do Extremo Sul Catarinense, realizar pesquisa interna nas dependências da referida empresa, através da consulta de dados impressos, informatizados e através de entrevistas e enquetes com funcionários, com o objetivo de suprir sua tese com informações no estudo de caso proposto, intitulado "**BOAS PRÁTICAS DE TRABALHO EM ALTURA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA CIMENTEIRA**" bem como apresentar os resultados em banca examinadora e divulgar em biblioteca particular e interna do estabelecimento em questão.

Sendo assim, ressalvamos que tais informações estão autorizadas para circulação e publicação exclusivamente internas e para finalidade de consulta acadêmica.

Cordialmente,

  
**JANDERSON A. BARROS TEIXEIRA**  
VOTORANTIM CIMENTOS S.A.  
PROCURADOR RG 5.704.932-7

*Janderson Antonio Barros Teixeira*  
Gente & Gestão  
Votorantim Cimentos Brasil S.A

***“Deus não joga dados com o universo!”***

***Albert Einstein***

## RESUMO

O processo de produção de cimento abrange muitas atividades de operação e manutenção de equipamentos em níveis elevados de altura. Isso faz com que toda uma estrutura de procedimentos, equipamentos e instrumentos de gestão de segurança do trabalho, sejam aplicadas, a fim de prevenir possíveis acidentes como quedas de níveis variados. Com a observação dessas atividades em campo, ficou evidenciada a possibilidade de expor as melhores práticas para atividades em altura, mostrando os equipamentos mais indicados e ferramentas de gestão de segurança, com objetivo de prevenir a saúde e a qualidade de vida dos colaboradores de indústrias cimenteiras. Nesse trabalho foi realizado um levantamento das melhores práticas para atividades realizadas em altura, descrevendo os equipamentos de proteção e ferramentas de gestão, que proporcionariam segurança aos trabalhadores de diversos setores, da indústria cimenteira, quando expostos ao risco em atividades realizadas em diferentes níveis de altura.

**Palavras-chave:** Segurança do Trabalho, Trabalho em altura, Indústria Cimenteira e Boas práticas.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação estatística de acidente no Brasil .....	5
Figura 2 – Fluxograma do processo de cimento.....	8
Figura 3 – Representação de mineração de calcário e pátio de pré-homogeneização. .....	19
Figura 4 – Representação do moinho de farinha.....	19
Figura 5 – Ilustração dos equipamentos torre ciclone e forno rotativo. ....	20
Figura 6 – Ilustração do resfriador.....	20
Figura 7 – Moinho de bolas usado na moagem de cimento.....	21
Figura 8 – Silos de cimentos e ensacadeiras. ....	21
Figura 9 – Principais causas de acidentes de trabalho mortais nas indústrias cimenteiras .....	22
Figura 10 – Principais atividades realizadas em altura.. ....	24
Figura 11 – Escada com sinalização no local de uso.....	26
Figura 12 – Modo correto de utilização de escadas em plano vertical.. ....	27
Figura 13 – Escadas fixas tipo marinheiro .....	28
Figura 14 – Trabalho em altura em espaço confinado .....	29
Figura 15 – Trabalho em altura em área de carga. ....	30
Figura 16 – Andaimés móveis.. ....	32
Figura 17 – Andaimés em balança.....	33
Figura 18 – Cadeira Suspensa .....	34
Figura 19 – Fator de queda menor que um.. ....	38
Figura 20 – Fator de queda igual a um.....	39
Figura 21 – Fator de queda igual a dois.....	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais tipos de equipamentos de proteção de segurança para trabalhos em altura.....	35
Quadro 2 – Exames exigidos para realização de atividades em altural..	42
Quadro 3 – Principais causas e medidas de controle envolvidos em atividades em altura .....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APR	Análise Preliminar de Risco
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CSI	<i>Cement Sustainability Initiative</i>
INSS	Instituto Nacional de Segurança Social
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PT	Permissão de Trabalho
PTA	Plataforma para Trabalho em Altura
SIRENA	Sistema de Referência em Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Objetivos .....</b>	<b>13</b>
2.1 Objetivo geral .....	13
2.2 objetivos específicos .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Acidentes de Trabalho por Queda de Altura no Brasil .....	14
2.2 a INDÚSTRIA cimenteira e a Segurança do Trabalho .....	16
2.2.1 processo de fabricação de cimento.....	18
2.3 Boas Práticas de Segurança do Trabalho para Atividade em       Altura - Equipamentos de Proteção ColetivA e Individual .....	22
2.3.1 Ferramentas de Gestão .....	40
2.3.2 Norma Regulamentadora – 35 .....	44
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>47</b>
<b>4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>48</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Mesmo com todo o esforço dos trabalhadores, empregadores e do governo brasileiro, o Brasil ainda apresenta resultados alarmantes quando tratamos de acidentes de trabalho.

De acordo com Ministério da Previdência Social 2010, que publicou no mesmo ano o Anuário Estatístico da Previdência Social, o número de acidentes do trabalho no Brasil diminuiu 4,3% no comparativo ao ano anterior. Em 2010 foram notificados 701.496 acidentes laborais, enquanto que em 2009 foram contabilizados 733.365 registros de sinistros no ambiente de trabalho. Em compensação, o número de acidentes com óbitos aumentou. De 2.560 acidentes fatais registrados em 2009, o ano de 2010 contabilizou o falecimento de 2.712 trabalhadores durante suas atividades profissionais, o que representa uma elevação de 5,9% nas fatalidades. Esses números estão ligados diretamente à indústria brasileira, que ocupa o segundo lugar nesta trágica classificação, perdendo somente para o setor de serviços. Aproximadamente 307.620 ocorrências do total foram registradas pela indústria no Brasil (MINISTÉRIO DA PREVIDENCIA SOCIAL, 2010).

Números como esses mancham os grandes índices de produtividades encontradas nas indústrias brasileiras e também do restante do mundo.

Analisando setores específicos da indústria, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) revela que os setores que apresentaram maior número absoluto de acidentes de trabalho em 2010 foram às atividades de produção de alimentos e bebidas, com 59.976 ocorrências, e o setor da construção civil, com 54.664 registros (REVISTA PROTEÇÃO 2013).

Ao reconhecerem estes fatos, várias indústrias cimenteiras, ligadas diretamente ao setor da construção civil, têm direcionado seus esforços para práticas sustentáveis de operação. Está iniciativa de tornar o setor cimenteiro mais sustentável, amadureceu a forma de gestão de segurança do trabalho nessas indústrias, fazendo que as preocupações atuais, se tornassem procedimentos e ações, a fim de minimizar e melhor gerenciar a saúde e segurança do trabalho em suas organizações.

Por outro lado, a indústria cimenteira tem um papel muito importante no desenvolvimento mundial. Como bem disse *Juan de Las Cuevas Toraya* historiador da indústria de materiais de construção; “vivemos a era do cimento e, quem sabe, no futuro, a história, descreverá esse tempo como a Idade do Cimento”. Em todas as grandes obras no mundo, desde a construção do túnel de 360 metros, em 1825 em Londres, sob o Rio Tamisa, que o cimento *Portland* ganhou o mundo. Pela sua resistência, durabilidade, trabalhabilidade e infinitas possibilidades arquitetônicas, o cimento estará presente em obras grandiosas pelo mundo afora, fazendo do concreto o segundo produto mais consumido no mundo, perdendo, apenas, para a água (CIMENTO, 2013).

O processo de fabricação do cimento é um processo físico-químico de transformação de minerais naturais como o calcário, argila, minério de ferro em uma mistura de minerais sintéticos que possuem capacidade de reagir com a água e desenvolver propriedades de resistência à compressão. É uma tecnologia que apresenta consumo de energias e recursos intensivos com impactos ambientais locais e globais, bem como requer nível de controle de segurança e saúde de seus colaboradores.

O processo de fabricação do cimento pode ser dividido em três principais etapas: Moagem de Cru, Fornos e Moagem de cimento (VOTORANTIM CIMENTOS, 2013).

Dentro deste processo de produção de cimento nas indústrias cimenteiras, uma das atividades operacionais que apresentam elevados riscos e altos índices de acidentes de trabalho é a realização de procedimentos de manutenção e inspeção de equipamentos em altura.

Como medida de controle, a Norma Regulamentadora nº 35 estabelece os requisitos mínimos de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. A mesma norma, ainda salienta as responsabilidades legais do empregador e dos empregados, a necessidade de treinamentos e reciclagens bienais ou sempre que ocorrerem mudanças nos procedimentos, condições ou operações de trabalho, retorno de afastamento e mudança de empresa por parte do colaborador.

A NR 35 também traz sua definição de trabalho em altura. Considera trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

A execução de trabalhos em altura expõe os trabalhadores a riscos elevados, principalmente o de quedas de diferentes níveis, que frequentemente apresentam consequências graves para os sinistrados.

A unidade fabril estudada neste trabalho apresenta muitas atividades que precisam ser executadas com exposição à altura, como: Procedimentos de operação, manutenção e inspeção de equipamentos, paradas programadas, que precisam ser realizados com práticas de segurança. Essas atividades necessitam prioritariamente de liberações por responsáveis técnicos devidamente habilitados e acompanhamento em tempo integral por técnicos de segurança do trabalho, a fim de assegurar a execução da atividade da forma mais segura possível. Muitas ferramentas e instrumentos de gestão são utilizados, a fim de facilitar e garantir a segurança dos trabalhadores expostos. Esses mecanismos de apoio (andaimas, plataforma de trabalhos aéreos, guindastes, cestinhas, liberações, entre outros) devem ser inspecionados e liberados por profissional devidamente habilitado.

Nesse trabalho, serão exibidas boas práticas para trabalho em altura na indústria cimenteira. Por meio do agrupamento de diversas informações de prevenção de quedas em trabalhos em altura realizados na indústria cimenteira e também na construção civil, trazendo ações de controle, dispositivos de segurança e instrumentos de gestão, que proporcionaram maior prevenção a acidentes de trabalho, resguardando a saúde e segurança dos trabalhadores.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar diagnóstico dos principais tipos de acidentes ocorridos com trabalhadores durante a realização de trabalhos em altura.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento de dados estatísticos de ocorrências e acidentes ocorridos por trabalho em altura;
- Relacionar os dados listados com a Norma Regulamentadora – NR 35;
- Avaliar as principais causas de acidentes oriundos de trabalhos em altura;
- Propor a divulgação de boas práticas em segurança, para trabalhos em altura na indústria cimenteira.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 da lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

Cruz (1998) cita o art. 196 da Constituição Federal, que o direito a saúde é garantido a todos os cidadãos por meio de medidas que visem à redução do risco de doenças e outros agravos, além de acesso a ações para sua proteção e recuperação. A Segurança do Trabalho é então definida como, “o conjunto de medidas que versam sobre condições específicas de instalação do estabelecimento e de suas máquinas, visando à garantia do trabalhados contra a natural exposição aos riscos inerentes à prática da atividade profissional” (Constituição da República Federativa do Brasil, 1988).

Todas as medidas citadas acima são de total responsabilidade do empregador, pois somente é possível garantir a segurança no trabalho, eliminando ou minimizando condições inseguras do ambiente de trabalho e ensinando os trabalhadores a tomarem todos os cuidados necessários com saúde e segurança.

### 2.1 ACIDENTES DE TRABALHO POR QUEDA DE ALTURA NO BRASIL

Por mais que a incidência de acidentes de trabalho, seja um indicador alarmante, e faça parte de várias estatísticas negativas, parece ainda não desenvolver desconforto em nossa sociedade. Números da Organização Internacional do Trabalho (OIT) revelam que, a cada ano, cerca de 250 milhões de acidentes de trabalho e 160 milhões de doenças ocupacionais acontecem, sendo que dessas doenças, 1,1 milhão acabam em óbito (AYRES e CORRÊA, 2001).

Ayres e Corrêa (2001), ainda afirmam que no Brasil, mesmo com o esforço dos trabalhadores, empregadores e do próprio governo, os índices de acidentes de trabalho mostram claramente que ainda há muito a ser feito.

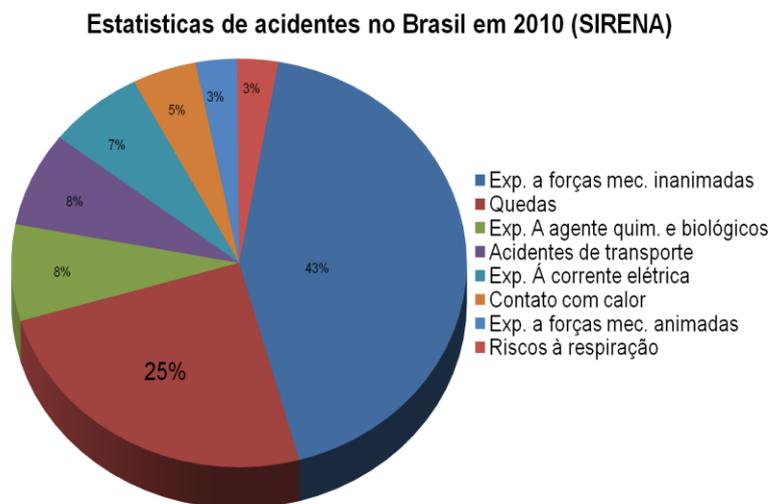
O Ministério da Previdência Social (REVISTA PROTEÇÃO 2012) publicou o Anuário Estatístico da Previdência Social 2010, descrevendo que o número de

acidentes de trabalho no Brasil diminuiu em comparativo a 2009. No ano de 2010 foram notificados 701.496 acidentes laborais, enquanto que em 2009 foram contabilizados 733.365 registros de agravos no ambiente de trabalho. Se por um lado, essa redução, representa um avanço na segurança do trabalho, por outro, esse índice se torna mais assustados. Uma vez que as ocorrências de acidentes fatais aumentou. Um acréscimo de 5,9% de fatalidades comparando o ano de 2009 com 2010.

Sirena (2010) demonstra os percentuais de ocorrências dos diferentes tipos de acidentes que ocorrem no ambiente de trabalho (Figura 1).

O mesmo apresenta que, trabalhos em altura sem proteção contra quedas é o fator causal que mais aparece entre os acidentes fatais. Dos 582 incidentes ocasionados por quedas, em 2010, 43,6% terminaram em morte. Na Figura 1 está representado o percentual estatístico de acidentes no Brasil.

Figura 1: Representação das estatísticas de acidente no Brasil.



Fonte: Sistema de Referência em Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho, 2010.

A palavra, ou vivenciar uma situação em altura, pode causar medo e/ou vertigem, para muitas pessoas; mas é realidade na rotina de serviço de muitos trabalhadores, que exercem diversas atividades em cima de andaimes, plataformas ou suspensos por cordas e cadeiras. A necessidade da realização de atividades em altura faz com que os acidentes relacionados a essa atividade, especialmente do tipo queda, sejam graves ou na maioria das vezes gerem muitos óbitos. O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) avaliou 1.783.993 Comunicação de Acidente de Trabalho (CATs) enviadas pelo INSS, para o período de janeiro de 2005 a maio de

2008. De todo esse montante, foi constatado em sua análise, que há 314.240 (17%) comunicações referentes a quedas. E mais: dessas quedas há 205.832 (65%) que correspondem a quedas com diferença de nível (CARDOSO e KLEIN, 2012).

Roque (2013) destaca que as principais causas de acidentes com quedas de alturas são:

- Perda de equilíbrio do trabalhador à beira do espaço sem proteção (escorregão, passo em falso e etc.);
- Falta de proteção;
- Falha de uma instalação ou de um dispositivo de proteção (Quebra de suporte ou ruptura de cabo de aço);
- Método inadequado de trabalho;
- Trabalhador não apto ao trabalho em altura (Problemas de Saúde);
- Contato acidental com condutor ou massa sob tensão elétrica.

## 2.2 A INDÚSTRIA CIMENTEIRA E A SEGURANÇA DO TRABALHO

A origem do cimento se deu há cerca de 4.500 anos. Os imponentes monumentos do Egito antigo já utilizavam uma liga constituída por uma mistura de gesso calcinado. As grandes obras gregas e romanas, como o *Panteão* e o *Coliseu*, foram construídas com o uso de solos de origem vulcânica da ilha grega de *Santorino* ou das proximidades da cidade italiana de *Pozzuoli*, que possuíam propriedades de endurecimento sob a ação da água (BATTAGIN, 2014).

De acordo com Battagin (2014), o grande passo no desenvolvimento do cimento foi dado em 1756 pelo inglês *John Smeaton*, que conseguiu obter um produto de alta resistência por meio de calcinação de calcários moles e argilosos. Em 1818, o francês *Vicat* obteve resultados semelhantes aos de *Smeaton*, pela mistura de componentes argilosos e calcários. Ele é considerado o inventor do cimento artificial. Em 1824, o construtor inglês *Joseph Aspdin* queimou conjuntamente pedras calcárias e argila, transformando-as num pó fino. Percebeu que obtinha uma mistura que, após secar, tornava-se tão dura quanto às pedras empregadas nas construções. A mistura não se dissolvia em água e foi patenteada pelo construtor no mesmo ano, com o nome de cimento *Portland*, que recebeu esse

nome por apresentar cor e propriedades de durabilidade e solidez semelhantes às rochas da ilha britânica de *Portland*.

Já no Brasil, estudos para aplicar os conhecimentos relativos à fabricação do cimento Portland ocorreram aparentemente em 1888, quando o comendador Antônio Proost Rodovalho empenhou-se em instalar uma fábrica na fazenda Santo Antônio, de sua propriedade, situada em Sorocaba-SP. Várias iniciativas esporádicas de fabricação de cimento foram desenvolvidas nessa época. Assim, chegou a funcionar durante apenas três meses, em 1892, uma pequena instalação produtora na ilha de Tiriri, na Paraíba, cuja construção data de 1890, por iniciativa do engenheiro Louis Felipe Alves da Nóbrega, que estudara na França e chegara ao Brasil com novas ideias, tendo inclusive o projeto da fábrica pronto e publicado em livro de sua autoria. Atribui-se o fracasso do empreendimento não à qualidade do produto, mas à distância dos centros consumidores e à pequena escala de produção, que não conseguia competitividade com os cimentos importados da época (BATTAGIN, 2014).

A usina de Rodovalho lançou em 1897 sua primeira produção – o cimento marca Santo Antonio – e operou até 1904, quando interrompeu suas atividades. Voltou em 1907, mas experimentou problemas de qualidade e extinguiu-se definitivamente em 1918. Em Cachoeiro do Itapemirim, o governo do Espírito Santo fundou, em 1912, uma fábrica que funcionou até 1924, com precariedade e produção de apenas 8.000 toneladas por ano, sendo então paralisada, voltando a funcionar em 1935, após modernização (BATTAGIN, 2014).

Battagin (2014) ainda descreve que todas essas etapas não passaram de meras tentativas que culminaram, em 1924, com a implantação pela Companhia Brasileira de Cimento Portland de uma fábrica em Perus, Estado de São Paulo, cuja construção pode ser considerada como o marco da implantação da indústria brasileira de cimento. As primeiras toneladas foram produzidas e colocadas no mercado em 1926. Até então, o consumo de cimento no país dependia exclusivamente do produto importado. A produção nacional foi gradativamente elevada com a implantação de novas fábricas e a participação de produtos importados oscilou durante as décadas seguintes, até praticamente desaparecer nos dias de hoje.

## 2.2.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CIMENTO

Por toda a linha produtiva do cimento, existem diferentes atividades que submetem os colaboradores a riscos variados. Sendo assim, muitas ferramentas de gestão de segurança, procedimentos e metodologias de trabalho foram desenvolvidas ao longo dos anos, a fim de garantir a perfeita condição de saúde e segurança dos colaboradores.

Algumas indústrias cimenteiras caracterizam-se por serem fábricas com processo produtivo completo. Todo o processo inicia com a atividade de mineração e pré-homogeneização, passando por moagem de farinha, produção de clínquer, resfriamento, moagem de cimento, Ensacamento e depósito em silos, e por fim a expedição. Na Figura 2 abaixo esta representada o layout de uma planta completa de produção de cimento.

Figura 2: Fluxograma do processo de cimento.



Fonte: Imagem da empresa Votorantim Cimentos (2013).

A primeira etapa do processo de fabricação do cimento é a mineração do calcário, principal matéria-prima do cimento. O material é extraído das minas e armazenado no pátio de pré-homogeneização, representado como (1). Nesta fase são recolhidas as primeiras amostras para serem analisadas no Laboratório de Controle de Qualidade. A composição química do calcário é traçado (teores de

cálcio, silício, ferro e alumínio). Este material é utilizado para dar volume ao cimento e tem a finalidade de redução de outros componentes do cimento que apresentam maior custo. Na Figura 3 estão representadas as etapas da mineração do calcário e da pré-homogeneização.

Figura 3: Representação de mineração de calcário e pátio de pré-homogeneização.



Fonte: Votorantim Cimentos (2013).

No moinho de farinha ou cru, o calcário é moído com argila e aditivos específicos (tais como minérios ferrosos, alumínicos ou materiais substitutos co-processados). A argila é um produto rico em sílica, ferro e alumínio, elementos essenciais para a qualidade do cimento. O produto final é formado por grãos muito finos, daí o nome farinha ou cru. A farinha é estocada em silos especiais até ser enviada ao forno rotativo. Na Figura 4 esta a representação do moinho de farinha, representado como (2).

Figura 4: Representação do moinho de farinha.



Fonte: Votorantim Cimentos (2013).

Antes de ser inserida no forno rotativo, a farinha passa pela torre de ciclone para que seja aquecida através dos gases quentes originados pelo forno, que se encontra logo abaixo. Quando a farinha chega ao forno rotativo, após passar pela torre de ciclone, já está com temperatura em torno de  $900^{\circ}\text{C}$ . No interior do forno a temperatura chega a  $1.450^{\circ}\text{C}$ . A queima da farinha com essas elevadas temperaturas, acabam por resultar na produção do *clinker*. A torre de ciclone e o forno rotativo estão representados na Figura 5.

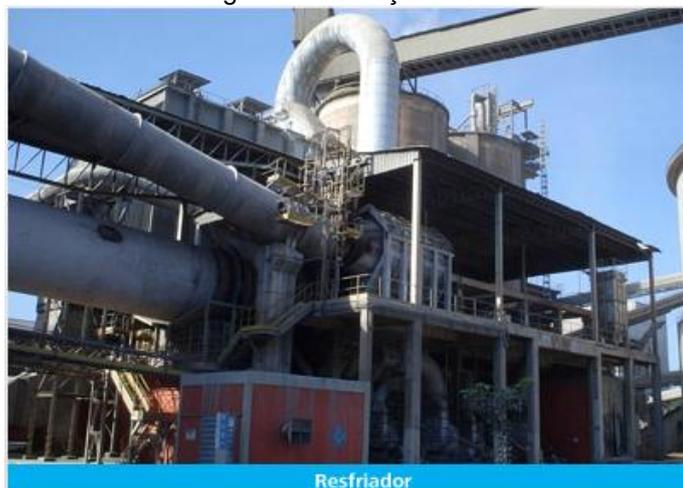
Figura 5: – Ilustração dos equipamentos torre ciclone e forno rotativo.



Fonte: Votorantim Cimentos (2013).

Para finalizar o processo de produção do clinker, o material é resfriado, e a temperatura reduzida para menos de  $200^{\circ}\text{C}$ . Na Figura 6 esta a ilustração do resfriador, representado como (4).

Figura 6: Ilustração do resfriador.



Fonte: Votorantim Cimentos (2013).

Um filtro está instalado na saída do equipamento, liberando o ar de resfriamento para a atmosfera sem poluentes. Uma nova coleta de amostras é realizada para os ensaios químicos do Laboratório de Controle de Qualidade.

A mistura segue para o moinho de cimento, representado como (5), que podem ser de bolas ou de rolos.

Representado na Figura 7, o moinho de bolas recebe todos os componentes citados acima, onde são moídos até atingirem a granulometria ideal, resultando em cimento de alta qualidade.

Figura 7: Moinho de bolas usado na moagem de cimento.



Fonte: Votorantim Cimentos (2013).

Após sua moagem, o cimento é estocado em silos até ser ensacado (6) nas ensacadeiras, depois é encaminhado para expedição, onde é comercializado. O produto final também é armazenado em silos para abastecimento de caminhões a granel. A Figura 8 ilustra os silos de cimento e a máquina ensacadeiras.

Figura 8: Silos de cimentos e ensacadeiras.

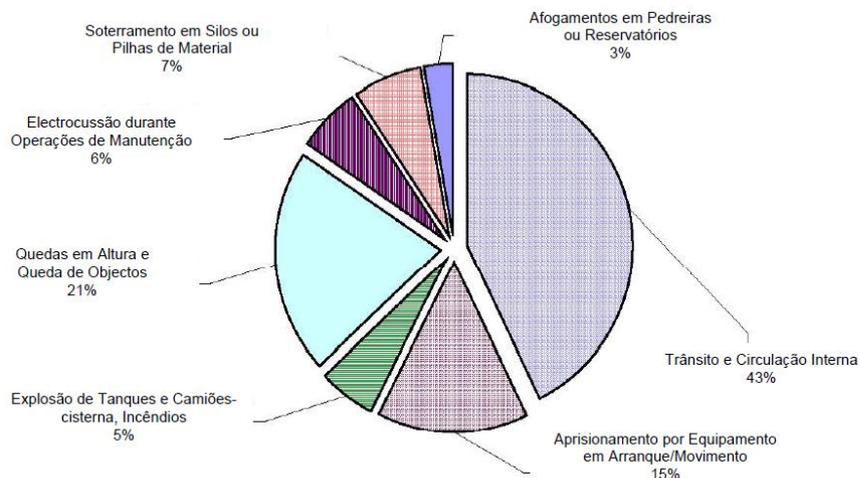


Fonte: Votorantim Cimentos (2013).

### 2.3 BOAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO PARA ATIVIDADE EM ALTURA - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL

Segundo o Grupo de Trabalho da Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (*Cement Sustainability Initiative CSI*) (2004), na indústria cimenteira, o índice de acidentes decorrentes de quedas de altura também se destaca como alarmante, cerca de 21% dos acidentes que por consequência levam trabalhadores a óbitos, provem de atividade realizadas em altura. Na Figura 9 esta a representação das principais causas de óbitos na indústria cimenteira.

Figura 9: Principais causas de acidentes de trabalho mortais nas indústrias cimenteiras.



Fonte: Segurança e Saúde na Indústria Cimenteira: Exemplos de boas práticas (2004).

Certos que o cimento é uma das substâncias mais utilizadas no mundo, e que sua fabricação é um conjunto de processo que utiliza muitos recursos naturais e energia, e com isso, muitos impactos ambientais e a segurança e saúde de seus colaboradores são gerados, algumas empresas cimenteiras em todo o mundo integraram algumas diretrizes e constituíram a Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (CSI). Este é um programa global, patrocinado pelos membros do Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (*World Business Council for Sustainable Development - WBCSD*) (Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (CSI – *Cement Sustainability Initiative*), 2004).

Este programa conta com a participação de dezesseis empresas cimenteiras de diversas partes do mundo, que em sua totalidade, agrupam mais de 50% da indústria mundial, exceto a China.

O grupo de empresas que fazem parte deste programa discutem entre si melhorias em operações e sistemas, a fim de encontrarem e replicarem entre si às melhores práticas de sustentabilidade, saúde e segurança para o setor cimenteiro.

De acordo com CSI (2004), assegurar condições de trabalho seguras e saudáveis para os colaboradores diretos e indiretos é um aspecto chave da responsabilidade social das empresas e uma das questões mais importantes para a indústria cimenteira. Os membros da CSI, convictos de que deveria ser prestada mais atenção a esta área em toda a indústria, estão empenhados em cumprir um papel ativo neste processo de readequação e melhoria contínua. Este mesmo grupo empresarial apresenta as causas de acidentes de trabalho mortais nas Empresas Membros da CSI. A análise por causa mostra que 79% de todos os acidentes de trabalho mortais nas indústrias cimenteiras, se deve a 3 causas principais: 1ª Trânsito e Circulação Interna (43%), 2ª Quedas de Altura e Queda de Objetos (21%) e 3ª Aprisionamento por Equipamento em Arranque/Movimento (15%).

Segundo CSI (2004), os controles relacionados com a execução de trabalhos em altura, por exemplo, autorizações de trabalho, avaliação de risco das tarefas, são consideradas eficazes na redução de acidentes, pois propiciam aumento da consciência dos perigos, assegurando que são seguidos os métodos de trabalho corretos e que as devidas precauções são tomadas. Garantir o uso de equipamento de segurança (arnês “cadeirinha”, redes de segurança) para fins de proteção adequada dos trabalhadores no que diz respeito às quedas, afixação de autorizações e inspeções regulares de segurança do local dos trabalhos são ferramentas de gestão frequentemente usadas.

Na figura 10 estão representadas as principais atividades caracterizadas como trabalho em altura.

Figura 10: Principais atividades realizadas em altura.



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

Abaixo serão relacionadas estas atividades.

### A) ATIVIDADE EM TELHADOS

No setor industrial, e até mesmo em localidades residenciais, atividades sobre telhados são comuns de serem vistas. Limpeza de caixa d'água, desobstrução de calhas, troca de telhas, manutenção de equipamentos, são alguns exemplos de atividades realizadas sobre telhas, e que, portanto necessitam de cuidados especiais.

De acordo com a ABRAVA (2011), todo serviço realizado sobre telhado exige um rigoroso planejamento, devendo necessariamente ser verificado os seguintes itens abaixo:

- Tipo de telha, seu estado e resistência;
- Estado da estrutura do telhado
- Materiais e equipamentos necessários à realização dos trabalhos;
- Definição de trajeto sobre o telhado visando deslocamento racional, distante de rede elétrica ou áreas sujeita a gases, vapores e poeiras;
- Necessidade de montagem de passarelas, escadas, guarda-corpos ou estruturas sobre o telhado.

- Definição dos locais para instalação de cabo-guia de aço para possibilitar uso do cinturão de segurança conforme exigência do Ministério do Trabalho;
- Controle médico e qualificação técnica dos trabalhadores para serviços nessa área de alta periculosidade;
- Condições climáticas satisfatórias para liberar trabalho em telhado, visto que é proibido com chuva ou vento;
- Programar desligamento de forno ou outro equipamento com emissão de gases;
- Orientar os trabalhadores e proibir qualquer tipo de carga concentrada sobre as telhas, visto que é o motivo principal de graves acidentes.

## B) ATIVIDADE EM FACHADAS

Trabalhos em fachadas é outro exemplo de atividade facilmente observada em localidades residenciais, assim como nas operações industriais.

Limpeza de janelas externas, troca e manutenção de placas de sinalização e letreiros, pintura de paredes externas, são alguns exemplos de atividades realizadas em fachadas, e que oferecem risco de queda aos trabalhadores que as executam.

Para que o risco de queda seja controlado durante atividades em fachadas, é necessário que os trabalhadores sejam capacitados com treinamento em trabalho em altura. Este treinamento é acompanhado pela liberação de um médico do trabalho, que registra no Atestado de Saúde Ocupacional - ASO do trabalhador se o mesmo está apto ou não ao serviço designado. Outra atividade muito importante a ser realizada antes de trabalhos em fachadas, são as inspeções nos equipamentos de proteção, sendo eles coletivos ou individuais, são eles que sustentaram o colaborador suspenso durante a atividade (ABRAVA, 2011).

## C) ESCADAS MÓVEIS

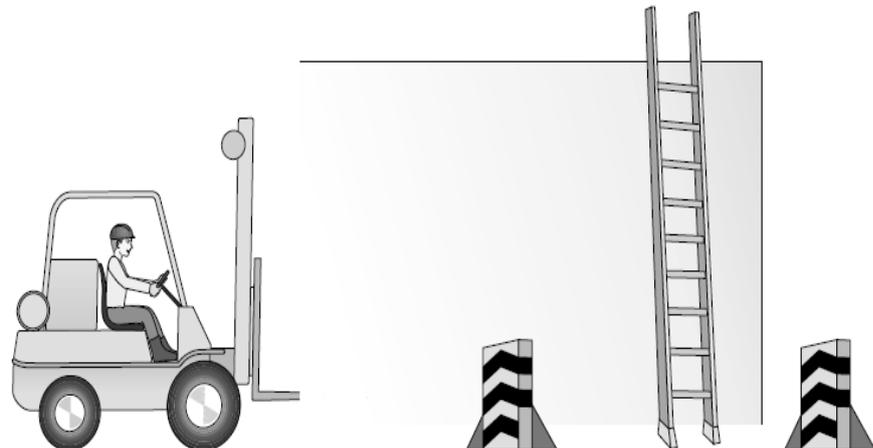
Escadas móveis são equipamentos utilizados em diversos momentos quando se trata de trabalhos em altura. Ainda assim, não é difícil esquecer-se de adotar algumas precauções básicas antes de utilizá-las.

De acordo com a Fundacentro (2002), alguns cuidados são essenciais para a utilização de escadas móveis, a fim de garantir a segurança dos trabalhadores domésticos e operacionais.

- Fique sempre de frente para a escada quando estiver subindo;
- Use um cinto para ferramentas ou um guincho para erguer as ferramentas;
- Não coloque a escada em frente de uma porta sem antes a ter bloqueado;
- Mude as sapatas de borrachas dos pés da escada regularmente;
- Lubrifique os suportes de metal, as travas de segurança e as polias;
- Obtenha o tamanho correto de escada para o trabalho que vai fazer;
- Verifique a capacidade da escada e a inspecione antes de usar;
- Sinalize o local de uso;
- Verifique se os degraus da escada não estão frouxos, rachados ou escorregadios;
- Assente a base numa superfície segura e plana;
- Use estabilizadores de escadas.
- Trave a escada se não puder fixar a base.
- Quando precisar ter acesso a um telhado, estenda a escada um metro acima do patamar.

Na utilização de escadas portáteis em local de frequente circulação de pessoas e/ou veículos, deve haver sinalização para alertar contra possíveis impactos (FUNDACENTRO, 2002). Na Figura 11 esta representada a sinalização quando do uso de escadas portáteis.

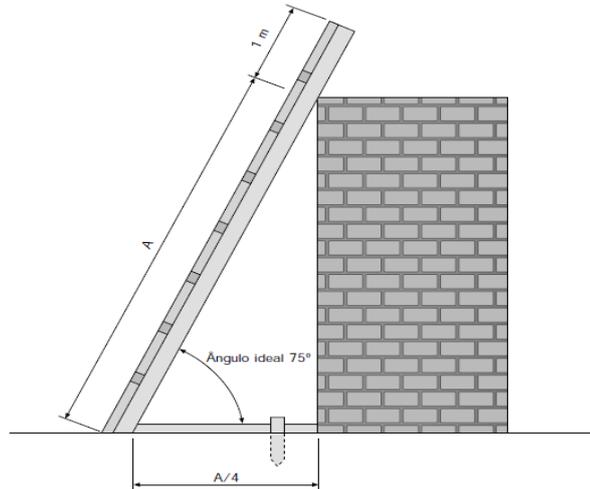
Figura 11: Escadas com sinalização no local de uso.



Fonte: Recomendação Técnica de Procedimentos – Escadas, Rampas e Passarelas (2002).

A escada deve ser firmemente apoiada e ultrapassar 1 m (um metro) o ponto de apoio superior, obedecendo à angulação correta de uso, que é de  $75^\circ$ , como representado na Figura 12 (FUNDACENTRO, 2002).

Figura 12: Modo correto de utilização de escadas em plano vertical.



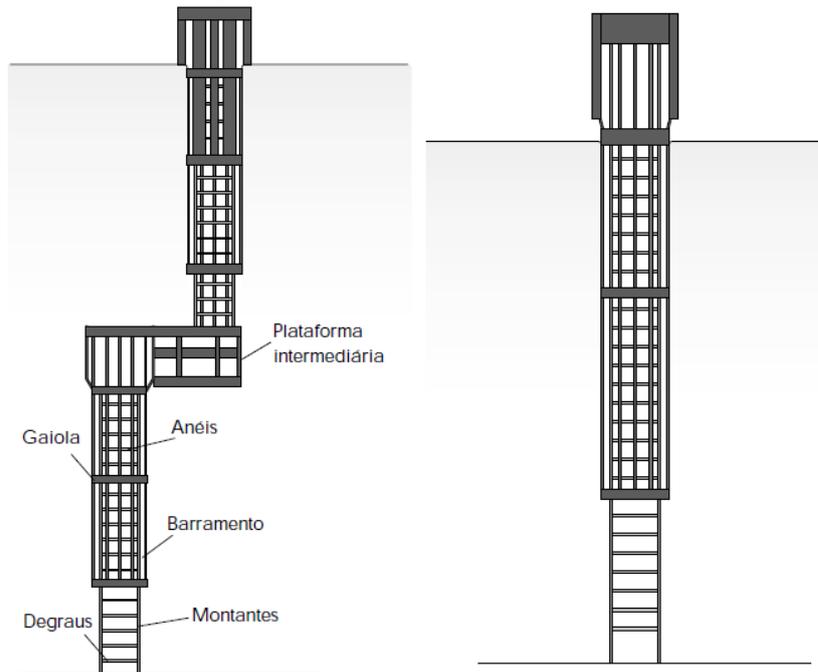
Fonte: Recomendação Técnica de Procedimentos – Escadas, Rampas e Passarelas (2002).

A mesma instituição, Fundacentro, (2002), descreve que o afastamento dos pontos inferiores de apoio dos montantes em relação à vertical deve ser aproximadamente igual a  $1/4$  (um quarto) do comprimento entre esses apoios.

#### D) ESCADAS FIXAS

O principal tipo de escadas fixas é a escada marinheiro. Em geral é constituída por estruturas metálicas e utilizada para acesso a lugares elevados ou de profundidade que excedam 6 m (seis metros), com grau de inclinação em relação ao piso variando de  $75^\circ$  (setenta e cinco graus) a  $90^\circ$  (noventa graus), possuindo gaiola de proteção, ilustrado na Figura 13 (FUNDACENTRO, 2002).

Figura 13: Escada fixa tipo marinheiro.



Fonte: Recomendação Técnica de Procedimentos – Escadas, Rampas e Passarelas (2002).

## E) ÁREAS CONFINADAS

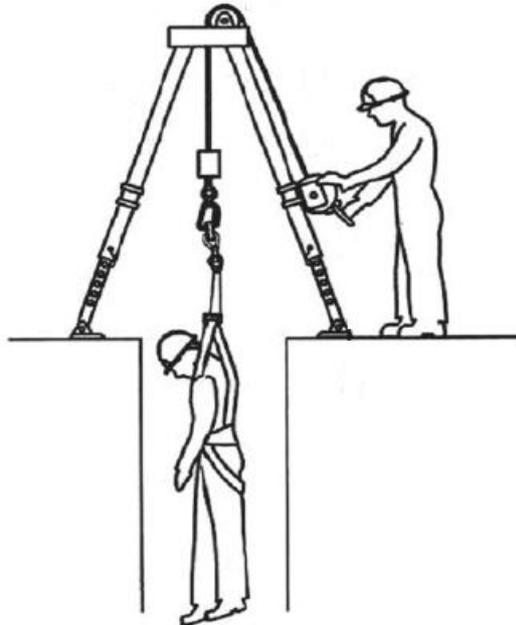
Os trabalhos em espaços confinados devem ser executados tendo em vista o cumprimento das exigências legais, preconizadas na norma regulamentadora específica para esses tipos de trabalhos NR-33, que define espaço confinado como sendo qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio (BRASIL, 2012).

Os acessos em espaços confinados devem ser sempre assistidos pelo vigia do lado de fora da boca de visita. Nunca um trabalhador que adentre nesses locais deve ter a atribuição de subir ou descer por conta própria, sem uma linha de recuperação, tendo em vista que isso complicaria uma eventual manobra de resgate (BRASIL, 2012).

A Norma Regulamentadora nº 35 (2012), salienta que quando o trabalhador tem acesso a um espaço confinado vertical através de escadas, ele deve estar sempre munido de uma linha de recuperação para um eventual resgate. Porém, quando não houver meios de acessos para o interior de um espaço confinado vertical, o trabalhador deve ter, além da linha de recuperação assistida com sistema

de vantagem mecânica com polias, uma segunda corda, cuja finalidade será a de subi-lo ou descê-lo do interior do espaço confinado. Na Figura 14 ilustração de resgate em ambientes confinado.

Figura 14: Trabalho em altura em espaços confinados.



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

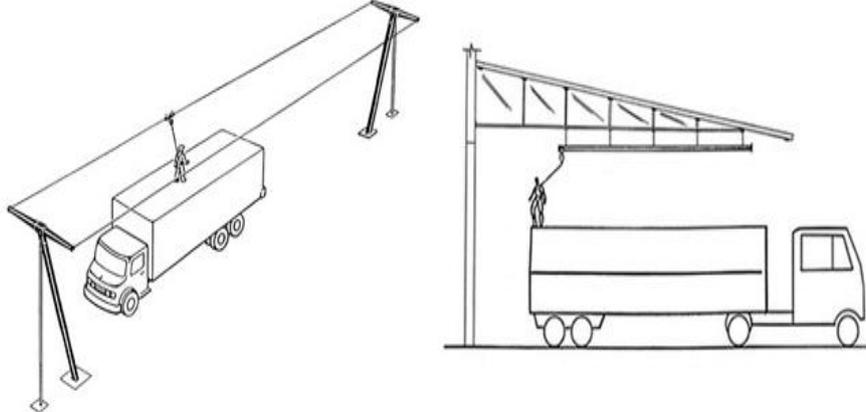
## F) ÁREA DE CARGA

De acordo com Gulin (2014), Nos trabalhos de carga, descarga e enlonamento em caminhões e vagões, os acidentes de quedas com diferença de nível são causados basicamente pelos seguintes motivos:

- Movimentação sobre cargas e pisos irregulares;
- Movimentação sobre superfícies impregnadas de óleos e graxas;
- Calçados e luvas inadequados e/ou impregnados de óleos e graxas;
- Acesso difícil e perigoso ao topo da carga;
- Movimentação súbita do caminhão ou vagão;
- Mal súbito do trabalhador.

Gulin (2014), ainda escreve que nas áreas de carga sobre caminhões, para proteção contra queda dos trabalhadores o uso de trava quedas retráteis, é a melhor e mais usada solução. Este tipo de atividade esta ilustrado na Figura 15.

Figura 15: Trabalho em altura em área de carga



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

### G) ANDAIMES

A Norma Brasileira 6494 (1990) define andaimes como sendo plataformas necessárias à execução de trabalhos em lugares elevados, onde não possam ser executados em condições de segurança a partir do piso. São suportadas por estruturas provisórias, que permitem o acesso de pessoas e equipamentos aos locais de trabalho, usualmente superfícies verticais.

São utilizados em serviços de construção, reforma, demolição, pintura, limpeza e manutenção. Os andaimes encontrados atualmente são constituídos principalmente de madeira, material metálico ou misto, sendo este formado por suportes metálicos e plataformas em madeira.

Vale ressaltar que quando o andaime é constituído de madeira é necessário verificar se ela é de boa qualidade, seca, não contaminada por fungos ou atacada por cupins. Também não deve conter nós, pois estes reduzem a resistência estrutural.

Os andaimes usados na indústria da construção civil podem ser classificados em: simplesmente apoiados; fachadeiros; móveis; em balanço; suspensos mecânicos (pesados e leves) e cadeira suspensa. A seguir a descrição de cada tipo de andaime.

- Andaimos simplesmente apoiados

Andaimos cuja estrutura trabalha simplesmente apoiada, portanto independe da edificação, podendo ser leves ou pesados. De acordo com a Norma Regulamentadora nº 18, os andaimos leves são mais utilizados para atividades de carpintaria e pintura, serviços caracterizados por não depositarem cargas pesadas sobre a plataforma. Já os pesados são para o uso de pedreiros em serviços de alvenaria, concretagem, montagem de peças de aço e de operários que trabalham com revestimento de pedra. A norma também exige que os andaimos cujos pisos de trabalho estejam situados a mais de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) de altura devem ser providos de escadas ou rampas.

- Andaimos fachadeiros

Segundo NR 18 (2001), andaimos fachadeiros são aqueles constituídos de quadros vertical e horizontal, placa de base, travessa diagonal, guarda-corpo, tela e escada. Permitem o acesso de pessoas e materiais à obra, sendo muito utilizados em serviços de manutenção de fachadas e de construção, quando não é possível o acesso pela parte interna da obra.

A mesma norma salienta que os acessos verticais ao andaime fachadeiro devem ser feitos em escada incorporada a sua própria estrutura ou por meio de torre de acesso. Os andaimos fachadeiros devem dispor de proteção com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade equivalentes, desde a primeira plataforma de trabalho até pelo menos 2,00m (dois metros) acima da última plataforma de trabalho.

- Andaimos móveis

Caracteriza-se por serem andaimos apoiados sobre rodas e metálicos. Usualmente é de fácil montagem, o que não necessita de projeto, cuidados especiais ou de mão de obra especializada (BRASIL 2001).

A NR 18 (2001) proíbe o deslocamento de andaimos com a presença de materiais ou pessoas na plataforma. A mesma norma salienta que se trata de um

equipamento fácil de transportar uma vez que possui dimensões reduzidas. São utilizados geralmente em serviços de instalação e acabamento, sempre com atenção para que a instalação seja realizada em regiões planas. O andaime tipo móvel esta representado na Figura 16.

Figura 16: Andaime móvel.

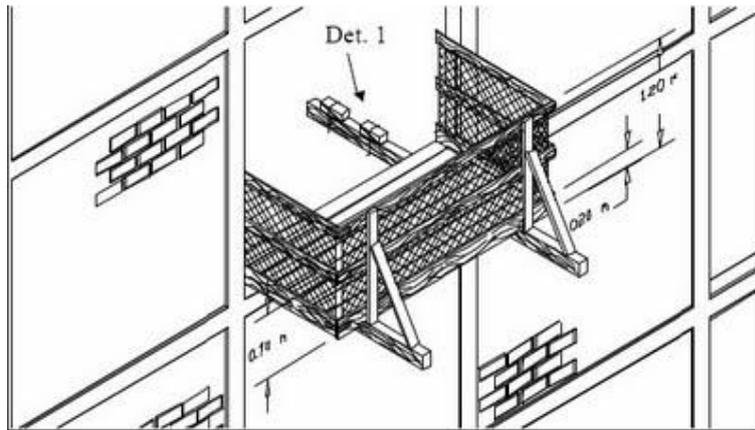


Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

- Andaimos em balanço

Andaimos que se projetam para fora da construção e são suportados por vigamentos (de madeira ou metálica) ou estruturas em balanço, seja por engastamento ou outro sistema de contrabalanceamento no interior da construção, podendo ser fixos ou deslocáveis. Geralmente sendo utilizados quando os andaimos não podem apoiar-se sobre o solo ou sobre uma superfície horizontal resistente (BRASIL 2001). Na Figura 17 esta a representação do andaime tipo balanço.

Figura 17: Andaime em balanço



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

- Andaimos suspensos mecânicos

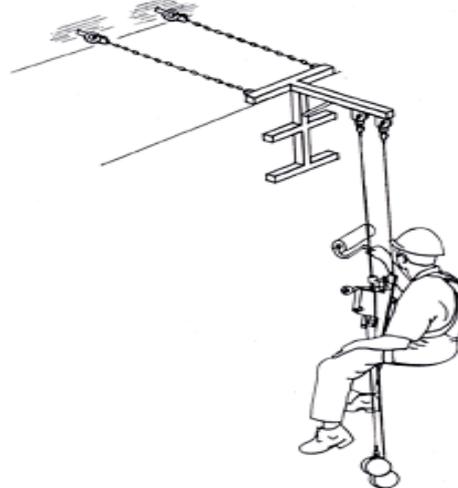
Conforme NR 18 (2001), andaimes suspensos mecânicos, pesados ou leves, caracterizam-se por apresentar estrado sustentado por travessas metálicas ou de madeira, suportado por meio de cabos de aço, movimentando-se no sentido vertical com auxílio de guinchos. Os andaimes pesados têm estrutura e dimensões que permitem suportar cargas de trabalho de 4 KPa (400 Kgf/m<sup>2</sup>) no máximo, respeitando os fatores de segurança de cada um dos seus componentes. Enquanto os andaimes leves têm estrutura e dimensões que permitem suportar carga total máxima de trabalho de 3 KN (300 Kgf), também respeitando os fatores de segurança de cada um dos seus componentes.

- Cadeira suspensa

É constituída de um assento de aço de forma anatômica, preso a um cabo de aço (BRASIL 2001).

Segundo a NR 18 (2001), em quaisquer atividades em que não seja possível a instalação de andaimes, é permitida a utilização de cadeira suspensa, também conhecido como balancim individual, e é indicada para serviços de pintura, limpeza de fachadas e trabalho em locais confinados como silos, chaminés, poços e reservatórios. Na Figura 18 a ilustração de uma cadeira suspensa.

Figura 18: Cadeira Suspensa.



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

## H) PLATAFORMAS

Conforme Norma Regulamentadora 18 (2011), as plataformas de trabalho com sistema de movimentação vertical em pinhão e cremalheira e as plataformas hidráulicas devem observar as especificações técnicas do fabricante quanto a montagem, operação, manutenção, desmontagem e às inspeções periódicas, sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

Outro ponto de atenção são os EPI's. Cuidados com esses equipamentos são de essenciais para a realização das atividades de maneira segura.

O CSI (2004) também orienta que, assim como qualquer outro equipamento, o EPI deve receber todos os cuidados. Seja antes, durante e depois de sua utilização. Esses cuidados garantem que o trabalhador seja protegido em caso de ocorrência que pode resultar em lesão. E também cita os principais cuidados com os equipamentos de proteção individual:

- Verificar possíveis rachaduras, cortes, deformações na lona, no couro ou no nylon do cinto, talabarte ou suspensório;
- Verificar possíveis deformações, trincas, oxidações acentuadas nas ferragens;
- Verificar possíveis defeitos ou enfraquecimento das molas (acessórios);
- Verificar possíveis rompimentos dos fios das cordas de nylon;
- Lavar com água e sabão neutro;
- Não utilizar nenhum tipo de solvente ou ácido;

- Secar na sombra em local ventilado;
- Não utilizar temperaturas maiores que 80 c°;

O Quadro 1 descreve os principais equipamentos de proteção utilizados para trabalho em altura.

Quadro 1: Principais tipos de equipamentos de proteção para segurança para trabalhos em altura.

<p><b>Absorvedor de energia</b></p>	<p>Dispositivo acoplado em alguns modelos de talabarte, que serve para reduzir a energia gerada na queda, sobre o corpo humano, ou seja, é como se fosse um “freio” que promove a desaceleração da velocidade no momento da queda.</p>
<p><b>Trava-queda para cabo de aço ou corda</b></p>	<p><b>Trava quedas para cabos de aço:</b> Deslocamentos verticais seguros com travamento automático do trabalhador em caso de queda. Utilizado sobre cabo de aço com alma de aço de 8 mm (5/16") pré-instalado junto a escada. Possui mosquetão em aço para conexão ao cinto.</p> <p><b>Trava quedas para corda:</b> Deslocamentos verticais e backup, corda de segurança 12 mm de diâmetro, conforme Nr18. O equipamento desliza acompanhando o trabalhador em ascensões e descensões, travando automaticamente em caso de queda.</p>
<p><b>Trava-queda para trilho inox</b></p>	<p>Sistemas fixos, instalados em locais de acesso remoto onde exista risco de queda de pessoas, são comuns em fosso de elevador, fosso de passagens de cabos de telecomunicações, galerias de tubulações industriais.</p>
<p><b>Sistema de segurança para movimentação horizontal</b></p>	<p><b>Linha de vida horizontal provisória:</b> Uma linha de vida horizontal é um complexo sistema composto de uma linha flexível com conectores em suas extremidades para prendê-la horizontalmente entre dois pontos de ancoragem ou em conectores de ancoragem. Estes sistemas são utilizados para proteger os operários trabalhando num plano horizontal e que possam não ter um acesso contínuo a diferentes pontos de ancoragem.</p> <p><b>Linha de vida horizontal fixa:</b> Estrutura flexível ou rígida instalada em locais onde se faz necessário acesso e deslocamento para algumas intervenções e reparos onde se torna inviável a instalação de proteção coletiva fixa por plataforma e guarda corpo; Exemplos clássicos de aplicação são telhados escadas tipo marinheiro etc.</p>

*Continua*

Quadro 1: Principais tipos de equipamentos de proteção para segurança para trabalhos em altura.

<p style="text-align: center;"><b>Equipamentos manuais para áreas confinadas</b></p>	<p><b>Cinto de segurança:</b> Indicado para deslocamento seguro em altura, posicionamento, prevenção e parada de queda. O cinto de segurança tipo paraquedista pode ser utilizado com um ou mais dos seguintes acessórios: dispositivo trava queda, talabarte de proteção contra queda, aparelhos de subida e descida controlada por cordas e suspensor para espaços confinados.</p> <p><b>Tripé:</b> O tripé tem como principal finalidade, trabalhos e resgate em locais confinados e operações de progressão em locais de difícil acesso. Fabricado em alumínio, com 8 posições de altura, possui 2 pontos de encaixe. Comprimento mínimo: 1,15 m. Comprimento máximo: 2,15 m. Abertura máxima: 150 cm. Capacidade máxima: 200 Kg. O tripé vem equipado com uma bolsa de transporte e uma cinta de 25 mm para segurar o tripé em posição de abertura.</p> <p><b>Guincho para tripé:</b> Utilizado para acesso e resgate em espaços confinados, sendo possível utilizá-lo para pessoas, ferramentas ou equipamentos. Comprimento do cabo 20m Capacidade de carga: 135 Kg.</p> <p><b>Corda semi-estática Poliamida e poliéster:</b> Desenvolvida para trabalho em altura, resgate, espaços confinados, esporte e aventura. Pode ser utilizada na aplicação de linha de vida.</p> <p><b>Descensor autoblocante:</b> Sistemas de resgate onde a corda é o meio acesso, por ser auto-blocante facilita o trabalho, desloca-se facilmente em plano inclinado (botão no punho).</p> <p><b>Suspensor:</b> Equipamento indicado para trabalho e resgate em espaços confinados. Sugestão de uso em conjunto com cinto específico.</p> <p><b>Triângula de evacuação:</b> Indicado para evacuações de emergência, onde a rapidez e segurança para a colocação do equipamento na vítima é necessária. A segurança é total para içamento em sistemas de ancoragens no solo ou ar livre.</p>
--	--

Quadro 1: Principais tipos de equipamentos de proteção para segurança para trabalhos em altura.

<p style="text-align: center;"><b>Cinturão de segurança e acessórios para ancoragem</b></p>	<p><b>Cinto de segurança:</b> Indicado para deslocamento seguro em altura, posicionamento, prevenção e parada de queda. O cinto de segurança tipo paraquedista pode ser utilizado com um ou mais dos seguintes acessórios: dispositivo trava queda, talabarte de proteção contra queda, aparelhos de subida e descida controlada por cordas e suspensor para espaços confinados.</p> <p><b>Placa de ancoragem:</b> Trabalhos em altura, espaço confinado e sistemas de resgate. Equipamento muito versátil e fácil conexão. Pode ser utilizado em sistemas de ancoragem ou tripés.</p> <p><b>Trava-quadras retrátil:</b> Trava queda retrátil indicado para proteção do usuário no deslocamento vertical contra eventuais queda, recomendado principalmente para situações de carga e descarga em terminais rodoviários e ferroviários, manutenção de aeronaves, embarcações, fachadas entre outras.</p> <p><b>Cintas de ancoragem:</b> Para ancoragem e fixações que não possuam arestas cortantes ou em sistemas de equalização.</p> <p><b>Fitas de ancoragem:</b> Utilizada em pontos ou sistemas de ancoragem que possuam arestas cortantes ou abrasivas.</p>
---	---

Fonte: Site [www.altiseg.com.br](http://www.altiseg.com.br). Acesso em março de 2014.

A Norma Regulamentadora 35 (2012), também salienta que na aquisição e periodicamente devem ser efetuadas inspeções dos EPI's, acessórios e sistemas de ancoragem, destinados à proteção de queda de altura, recusando-se os que apresentem defeitos ou deformações.

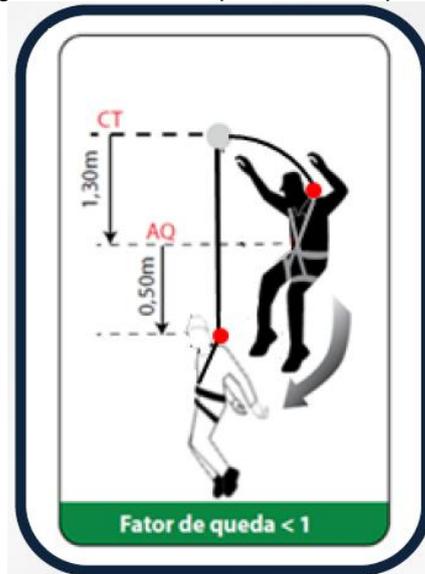
A mesma Norma, quando se refere a cinto de segurança, descreve a importância do uso de absorvedor de energia, descrito como componente ou elemento de um sistema antiqueda desenhado para dissipar a energia cinética desenvolvida durante uma queda de uma determinada altura.

Outro item importante relacionado aos EPI's e pontos de ancoragem a ser observado, refere-se ao fator de queda, que é a relação entre a altura da queda do trabalhador e o comprimento do talabarte que irá detê-lo em caso de queda livre. Esse fator é essencial para determinar se o sistema de segurança contra queda é seguro para evitar lesões, fraturas e fatalidades (VOTORANTIM CIMENTOS, 2013).

Essa é a situação mais segura para a realização da atividade em altura, pois em caso de queda, a distância em queda livre do trabalhador será sempre menor que uma vez o tamanho do talabarte, o qual não poderá ultrapassar 2 metros de comprimento.

A Figura 19 ilustra o Fator de Queda menor que um.

Figura 19: Fator de queda menor que um.

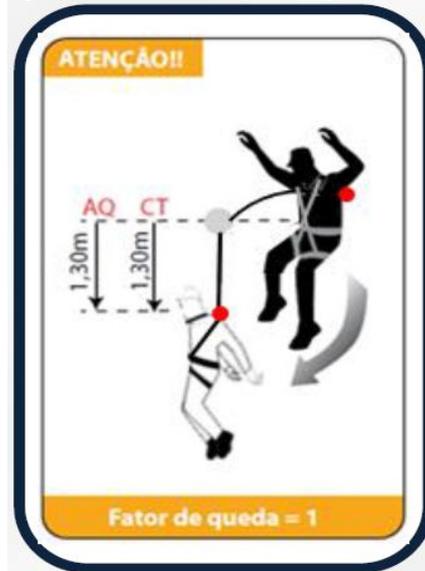


Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

Outra situação ocorre quando exposto ao Fator de Queda igual a 1, ilustrada na Figura 20.

Essa situação apresenta um ponto de atenção, porém, nesse caso, ainda é permitida a realização da atividade, pois em caso de ocorrer queda, a distância do deslocamento em queda livre será de no máximo uma vez o tamanho do talabarte. Isso devido ao ponto de ancoragem que se encontra na altura da cintura do trabalhador.

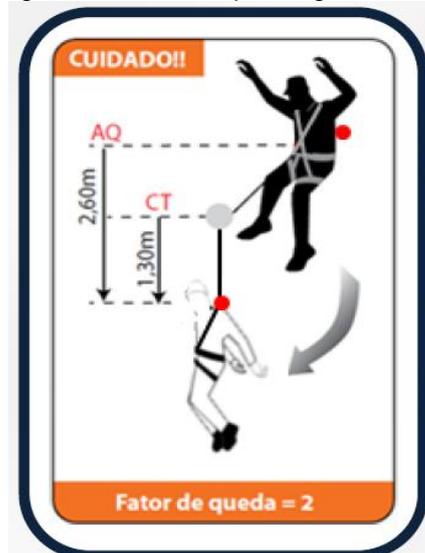
Figura 20: Fator de queda igual a um.



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

A situação mais crítica fica exposta na Figura 21. Ela ilustra o Fator de Queda igual a dois em relação ao ponto de ancoragem.

Figura 21: Fator de queda igual a dois.



Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

A Votorantim Cimentos (2014), também menciona que para pontos de ancoragem permanentes, fica proibida a utilização do fator de queda igual ou maior que um, ou seja, fica proibido ancorar o trava quedas com altura abaixo da cintura, pois em caso de queda, a distância em queda livre do trabalhador será de duas vezes o tamanho do talabarte, até que o mesmo seja acionado. E para fator de

queda igual ou maior que um, bem como talabarte com extensão superior a 0,90 m, torna-se obrigatória à utilização do absorvedor de energia.

### **2.3.1 Ferramentas de Gestão**

De acordo com Cadenas Consultoria (2013), práticas seguras para trabalho em altura, com a criação de um procedimento que exija que todo trabalho, em altura, deva ser previamente autorizado pela área de Segurança do Trabalho da empresa, e comprovada liberação do serviço com a emissão da Permissão para Trabalho (PT), é de suma importância para a realização de atividade em altura, pois considera que toda operação realizada em diferença de níveis, caracterizam-se como risco crítico a segurança e saúde do colaborador.

A Votorantim Cimentos (2014) define a PT como sendo uma Permissão de Trabalho, por escrito, realizada pela chefia imediata e representante da Segurança do Trabalho, que autoriza o início do trabalho, tendo sido avaliados os riscos envolvidos na atividade, com a devida proposição de medidas de segurança aplicáveis.

Também salienta que para trabalhos em altura, os colaboradores têm que possuírem treinamento específico para essas atividades, como prevê a NR 35, e autorização para a execução da atividade, conhecendo os riscos na qual podem vir a estarem expostos, os equipamentos de proteção individual que precisam estar utilizando e verificando se os mesmos estão em boas condições de uso.

O local onde será realizada a atividade de trabalho em altura deverá ser sinalizado e isolado através de placas indicativas e/ou cones e fitas, a fim de evitar acidentes com transeuntes ou pessoas que estejam em atividade logo abaixo. O liberador da frente de serviço deve estar junto ao trabalhador antes de ser iniciada a atividade, fazendo uma minuciosa avaliação das condições e tomando as medidas necessárias para que o procedimento seja seguido com total segurança. (CADENAS, 2013).

Outra ferramenta de gestão bastante utilizada, a fim de garantir que o colaborador conheça os riscos na qual estará exposto é a Análise Preliminar de Risco (APR). A Votorantim Cimentos (2014) descreve a APR como uma técnica de análise prévia de riscos. Um planejamento do trabalho a ser executado, que permite

a identificação dos riscos envolvidos em cada passo da tarefa, e ainda propicia condição para evita-los.

A APR deve ser elaborada em quaisquer atividades a serem executadas nas Unidades da Votorantim Cimentos, sejam elas destinadas à manutenção, operação, logística e projetos de novas instalações, rotineiras ou não, envolvendo funcionários próprios ou terceiros.

Outros itens a serem verificados na elaboração da APR:

- Medidas que eliminem o trabalho em altura;
- Medidas que eliminem o risco de queda dos trabalhadores;
- Medidas que eliminem as consequências da queda (VOTORANTIM CIMENTOS, 2014).

Todo trabalho em altura deve ser precedido de um planejamento, e esse, além dos riscos inerentes ao trabalho em altura, deve considerar:

- Local em que os serviços serão executados e seu entorno;
- Isolamento e a sinalização no entorno da área de trabalho;
- Estabelecimento dos sistemas e pontos de ancoragem;
- Condições meteorológicas adversas;
- Seleção, inspeção, forma de utilização e limitação de uso dos sistemas de proteção coletiva e individual, atendendo às normas técnicas vigentes, às orientações dos fabricantes e aos princípios da redução do impacto e dos fatores de queda;
- Risco de queda de materiais e ferramentas;
- Trabalhos simultâneos que apresentem riscos específicos;
- Atendimento a requisitos de segurança e saúde contidos nas demais normas regulamentadoras;
- Riscos adicionais;
- Condições impeditivas;
- Situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, de forma a reduzir o tempo da suspensão inerte do trabalhador;
- Necessidade de sistema de comunicação;
- Forma de supervisão.

Procedimentos operacionais para atividade rotineiras em altura também são ferramentas importantes e, devem conter no mínimo as diretrizes e requisitos da tarefa, as orientações administrativas, o detalhamento da tarefa, as medidas de controle e dos riscos característicos á rotina, as condições impeditivas, os sistemas

de proteção coletiva e individual necessários e as competências e responsabilidades (NORMA REGULAMENTADORA, 2012).

Para executar qualquer tipo de atividade dentro das empresas, todos os empregados devem realizar, por conta da empresa, vários exames médicos, os quais são definidos a partir da função a qual o trabalhador foi contratado. Estando com a saúde em dia, o médico do trabalho emitirá o atestado de saúde ocupacional (ASO) (VOTORIANTIM CIMENTOS, 2013)

De acordo com a Votorantim Cimentos (2013), para as atividades de trabalho em altura, o procedimento de controle médico é ainda mais rigoroso. O Quadro 2 descreve os exames que devem ser realizados antes de realizar qualquer atividade a ser realizada em altura.

Quadro 2: Exames exigidos para realização de atividades em altura.

<b>Hemograma:</b>	É um exame que avalia as células sanguíneas de um paciente, ele é necessário para diagnosticar ou controlar a evolução de uma doença.
<b>Glicemia em jejum:</b>	Utilizado para medir a glicose no sangue, ou seja, podemos considerar como um pré-diabetes.
<b>Colesterol total:</b>	Exame de sangue que mede as taxas de colesterol total, ou seja, colesterol HDL, colesterol LDL e triglicerídeos. Serve para detectar o risco aumentado de doenças cardiovasculares.
<b>Colesterol HDL:</b>	Considerado o colesterol “bom”.
<b>Colesterol LDL:</b>	Considerado o colesterol “ruim”.
<b>Triglicerídeos:</b>	Exame que mede os óleos ou gorduras produzidos e armazenados nos organismos vivos para fins de reserva alimentar.
<b>Pressão de Sangue Arterial PSA (homens acima de 40 anos):</b>	Prática utilizada para aferir a pressão exercida pelo sangue contra a parede das artérias.
<b>Sangue oculto nas fezes:</b>	Exame realizado para identificar possível presença de pequenas quantidades de sangue nas fezes, que não são visíveis a olho nu. Decorrentes de úlcera ou câncer em alguma parte do sistema digestivo, como estômago, duodeno ou intestino.
<b>Parcial de urina com sedimento corado:</b>	A urina é um material de coleta simples, não invasiva e indolor, e seu exame fornece importantes informações tanto do sistema urinário como do metabolismo e de outras partes do corpo.
<b>Raios-X de tórax:</b>	É uma radiografia do tórax usada para diagnosticar doenças que afetem o tórax, seu conteúdo e suas estruturas próximas.

*Continua*

Quadro 2: Exames exigidos para realização de atividades em altura.

<b>Eletrocardiograma:</b>	É um exame de saúde na área de cardiologia no qual é feito o registro da variação dos potenciais elétricos gerados pela atividade elétrica do coração.
<b>Anamnésia:</b>	É uma entrevista que o médico realizar com o funcionário, com o intuito de identificar a real aptidão para o trabalho, em relação à situações que possam comprometer a segurança da atividade como alimentação (café da manhã, almoço), problemas familiares, fumante ou não, entre outros.
<b>Eletroencefalograma e avaliação psicológica:</b>	É o estudo do registro gráfico das correntes elétricas desenvolvidas no centro do sistema nervoso, realizado através de eletrodos aplicados no couro cabeludo, na superfície encefálica, ou até mesmo dentro da substância encefálica.

Fonte: Treinamento de Capacitação – Trabalho em Altura Norma Regulamentadora 35 – Votorantim Cimentos (2013).

Estarão aptos para o trabalho em altura somente os trabalhadores que tiverem realizado o treinamento de Trabalho em Altura (NR 35) e tiverem seu ASO com a liberação do médico do trabalho (VOTORANTIM CIMENTOS, 2013).

Outra ferramenta importante de gestão, muito utilizada na indústria, é o treinamento.

Para Jerris (1995), o treinamento possibilita o início de uma nova postura profissional, permitindo ao treinado construir uma maior autoconfiança, tornando-o mais crítico e participativo no seu ambiente de trabalho. Além disso, os trabalhadores sentem-se valorizados com o treinamento, devido à preocupação da administração com a segurança. De acordo com o autor, muitos funcionários mudam de empresa com seus hábitos e costumes diferentes da cultura organizacional da nova empresa, trazendo assim vícios, para isso os trabalhadores são submetidos a treinamento capaz de preparar o profissional conforme deseja a empresa, esquecendo os antigos hábitos e aderindo a nova cultura.

Identifica-se a necessidade de treinamento numa empresa quando se pensa em corrigir processos, melhorar métodos, impedir acidentes, reduzir gastos, melhorar a assiduidade, aumentar a produtividade e eliminar áreas de atritos nas relações interpessoais, reduzir custos de operação, etc. (MELO apud MUTTI, 1995).

### 2.3.2 Norma Regulamentadora – 35

Os riscos de queda em altura existem em vários ramos de atividades e em diversos tipos de tarefas. A criação de uma Norma Regulamentadora ampla que atenda a todos os ramos de atividade é um importante instrumento de referência para que estes trabalhos sejam realizados de forma segura (BRASIL, 2013).

Conforme Norma Regulamentadora nº 35 (2012), todas as empresas que executem atividades rotineiras envolvendo trabalho em altura, entendidas com aquelas habituais, independente da frequência, que fazem parte dos processos de trabalho da empresa, devem desenvolver procedimentos operacionais contemplando estas atividades. Este procedimento deve ser documentado, divulgado, conhecido, entendido e cumprido por todos os trabalhadores e demais pessoas envolvidas.

A mesma Norma descreve a importância da avaliação prévia dos serviços, que é uma prática para a identificação e antecipação dos eventos indesejáveis e acidentes não passíveis de previsão nas análises de risco realizadas ou não considerados nos procedimentos elaborados em função de situações específicas daquele local, condição ou serviço que foge à normalidade ou previsibilidade de ocorrência. Essa avaliação prévia deve ser realizada no local do serviço pelo trabalhador ou equipe de trabalho, considerando as boas práticas de segurança e saúde no trabalho, possibilitando:

- Equalizar o entendimento de todos, dirimindo eventuais dúvidas, proporcionando o emprego de práticas seguras de trabalho;
- Identificar e alertar acerca de possíveis riscos, não previstos na Análise de Risco e nos procedimentos;
- Discutir a divisão de tarefas e responsabilidades;
- Identificar a necessidade de revisão dos procedimentos.

Embora não necessariamente na forma escrita, o empregador deve proporcionar mecanismos para assegurar a sua realização.

A Norma Regulamentadora 35, (2012) também orienta que o trabalho seja interrompido, através do Direito de Recusa, sempre que constatarem evidências de risco graves e iminentes para a segurança e saúde das pessoas envolvidas nas atividades, comunicando imediatamente o fato ao superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.

Para que as atividades em trabalho em altura sejam realizadas, o empregador deve promover programa para capacitação dos colaboradores. Este programa de capacitação em altura deve ser realizado preferencialmente durante horário normal de trabalho, e estruturado com treinamentos inicial, periódico e eventual. O treinamento inicial deve ser realizado antes dos colaboradores iniciarem suas atividades em altura. O periódico deve ser realizado a cada dois anos, servindo como reciclagem, e os eventuais nos casos de mudança de procedimento, evento que indique a necessidade de novo treinamento, retorno de afastamento por período superior a 90 dias e mudança de empresa (BRASIL, 2012).

Considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura aquele colaborador que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de oito horas, cujo conteúdo programático deve incluir minimamente as normas regulamentadoras aplicáveis ao trabalho em altura, análise de risco e condições impeditivas, riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle, sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva, equipamentos de proteção individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso, acidentes tópicos decorrentes de trabalho em altura e condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros (BRASIL, 2012).

De acordo com a mesma Norma, define risco como capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde e à segurança das pessoas. Com isso, descreve que a adoção de medidas de controle deve ser precedida da aplicação de técnicas de análise de risco.

Análise de risco é um método sistemático de exame e avaliação de todas as etapas e elementos de um determinado trabalho para desenvolver e racionalizar toda a sequência de operações que o trabalhador executará; identificar os riscos potenciais de acidentes físicos e materiais; identificar e corrigir problemas operacionais e programar a maneira correta para execução de cada etapa do trabalho com segurança. É, portanto, uma ferramenta de exame crítico da atividade ou situação, com grande utilidade para a identificação e antecipação dos eventos indesejáveis e acidentes possíveis de ocorrência, possibilitando a adoção de medidas preventivas de segurança e de saúde do trabalhador, do usuário e de terceiros, do meio ambiente e até mesmo evitar danos aos equipamentos e interrupção dos processos produtivos.

A NR 35 (2012), não estabelece uma metodologia específica a ser empregada, mas deve-se lembrar de que a análise de risco deve ser documentada e é fundamentada em metodologia de avaliação e procedimentos conhecidos, divulgados e praticados na organização e, principalmente, aceitos pelo poder público, órgãos e entidades técnicas.

### 3 METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizado levantamento de dados estatísticos referentes a acidentes de trabalho decorrentes de atividades em altura nas unidades fabris da indústria cimenteira.

A metodologia tem o proposito de mostrar métodos usados na elaboração da pesquisa, baseado em um planejamento minucioso, através de conhecimentos já existentes (SILVIA; MENEZES, 2001).

Para isso, foi utilizado o banco de dados de acidentes do setor de segurança do trabalho da unidade Rio Branco, da Votorantim Cimentos, localizada no município de Rio Branco do Sul, Paraná. Todos os acidentes de trabalho ocorridos nas cimenteiras que participam do *Cement Sustainability Initiative* - CSI são reportados entre os membros participantes, a fim de replicação de ações de abrangência, para que acidentes ocorridos em determinada unidade, não se repita nas outras.

Com esses dados, será proposto um quadro guia onde mostrará os principais desvios e acidentes ocorridos durante as atividades realizadas em altura, assim como suas principais causas e ferramentas a serem aplicadas para se evitar e/ou melhor gerenciar os riscos envolvidos nas mesmas.

Todas essas ferramentas que serão expostas no quadro guia, descrito na discussão dos resultados, são embasadas na Norma Regulamentadora – NR 35, que estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.

## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No decorrer de um dia de trabalho nas indústrias cimenteiras, muitas atividades de manutenção, inspeção e monitoramento são executadas em diferentes níveis de altura, expondo os colaboradores a diversos riscos de acidente.

Após realização de levantamento dos acidentes envolvendo queda de altura, seguido de análise de causas de cada um deles, foi criado um quadro guia (Quadro 3), descrevendo os principais riscos encontrados dentro da indústria cimenteira durante atividades realizadas em altura, assim como as causas mais frequentes de acidentes com queda de diferentes níveis, e as medidas de controle para melhor gerenciar este risco.

O quadro guia abaixo foi desenvolvido sob as diretrizes na Norma Regulamentadora nº 35, objetivando criar maior praticidade, e o melhor entendimento das determinações desta norma, quando aplicadas sobre as atividades exercidas em altura nas indústrias cimenteiras.

Quadro 3: Principais Causas e Medidas de Controle envolvidos em atividades em altura.

<b>Risco</b>	<b>Atividade</b>	<b>Causas</b>	<b>Medidas de Controle</b>
<b>Queda de carroceria de caminhão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlonamento.</li> <li>• Abertura de tampa.</li> <li>• Verificação de conformidade de carga.</li> <li>• Inspeções na carroceria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto do caminhão não contempla acesso seguro.</li> <li>• Improviso no acesso a carroceria.</li> <li>• Não uso de EPI's.</li> <li>• Inexistência de pontos de ancoragem.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Movimentação inesperada do veículo.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura.</li> <li>• Inspeção e adequação dos sistemas de ancoragem.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's.</li> </ul>

*Continua*

Quadro 3: Principais Causas e Medidas de Controle envolvidos em atividades em altura.

<p><b>Queda de escadas fixas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslocamento em escadas fixas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escorregões.</li> <li>• Tropeções.</li> <li>• Escadas obstruídas.</li> <li>• Correr nas escadas.</li> <li>• Falar ao celular (Distração).</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Sinalização.</li> <li>• Uso de corrimão.</li> <li>• Proibição de correr nas escadas.</li> <li>• Proibição de uso de celular quando em deslocamento.</li> <li>• Colocação de fitas ante derrapantes</li> </ul>
<p><b>Queda de escadas portáteis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza de janelas.</li> <li>• Manutenções prediais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamento inadequado da escada.</li> <li>• Escadas sem amarração.</li> <li>• Uso de escadas danificadas.</li> <li>• Escadas sem sapata de borracha.</li> <li>• Piso irregular.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 35. (Acima de 2 metros de altura emissão de PT – Permissão para Trabalho).</li> <li>• Inspeção de pré-uso.</li> <li>• Adequação das escadas portáteis.</li> <li>• Não pintar as escadas (melhor para visualizar possíveis trincas).</li> <li>• Para escadas maiores, instalar linha de vida.</li> <li>• Inspeção do piso.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's.</li> </ul>

Quadro 3: Principais Causas e Medidas de Controle envolvidos em atividades em altura.

<p><b>Queda de escadas tipo marinho</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso a equipamentos industriais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistência de guarda corpo.</li> <li>• Falta de treinamento.</li> <li>• Não uso de EP's.</li> <li>• Mãos obstruídas com ferramentas e objetos.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 35. (Acima de 2 metros de altura emissão de PT – Permissão para Trabalho).</li> <li>• Instalação de trava-quedas.</li> <li>• Exames médicos.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's.</li> <li>• Bloquear acesso a áreas restritas.</li> </ul>
<p><b>Queda de andaimes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenções prediais e mecânicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falha estrutural do andaime.</li> <li>• Subdimensionamento.</li> <li>• Falta de manutenção.</li> <li>• Falta de proteção.</li> <li>• Montagem irregular.</li> <li>• Piso irregular.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Emissão de PT – Permissão para Trabalho.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 35.</li> <li>• Inspeção periódica do sistema e de pré-uso.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's.</li> <li>• Inspeção do piso.</li> <li>• Exames médicos.</li> <li>• Avaliação e liberação de uso por responsável técnico (ART).</li> </ul>

Quadro 3: Principais Causas e Medidas de Controle envolvidos em atividades em altura.

<p><b>Queda de telhados e coberturas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza e troca de telhas.</li> <li>• Limpeza de caixa d'água.</li> <li>• Desobstrução de calhas.</li> <li>• Limpeza e manutenção de fachadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos não contemplam pontos de ancoragem.</li> <li>• Ponto de ancoragem mal dimensionado.</li> <li>• Quebra de telhas.</li> <li>• Escorregamento em telhados úmidos ou com acentuada inclinação.</li> <li>• Falta de treinamento em altura.</li> <li>• Ofuscamento por reflexo do sol.</li> <li>• Trabalho com chuva ou vento.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Emissão de PT – Permissão para Trabalho.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 35.</li> <li>• Instalação e inspeção dos pontos de ancoragem.</li> <li>• Acessório/tablado sobre telhado.</li> <li>• Exames médicos.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's</li> </ul>
<p><b>Queda: trabalhos de manutenção de Sistemas de iluminação</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção na iluminação das vias.</li> <li>• Manutenção de redes elétricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de treinamento para trabalho em altura.</li> <li>• Falta de treinamento para operação da PTA.</li> <li>• Não verificação das condições climáticas.</li> <li>• Condições dos equipamentos de elevação. (PTA e Guindaste).</li> <li>• Piso irregular.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Emissão de PT – Permissão para Trabalho.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 10 e NR 35.</li> <li>• Inspeção de pré-uso de equipamentos para elevação.</li> <li>• Inspeção do piso.</li> <li>• Exames médicos.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's.</li> </ul>

Quadro 3: Principais Causas e Medidas de Controle envolvidos em atividades em altura.

<p align="center"><b>Queda em Espaço Confinado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada em moinhos de bolas para inspeção e manutenção.</li> <li>• Entrada em fornos para manutenção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de treinamento para trabalho em altura.</li> <li>• Não realizada medição de gases e temperatura.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Emissão de PT – Permissão para Trabalho.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 35.</li> <li>• Treinamento para atividades em espaço confinado NR 33.</li> <li>• Exames médicos.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's..</li> </ul>
<p align="center"><b>Queda: trabalhos com uso de Plataforma Móvel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenções prediais e mecânicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de treinamento para trabalho em altura.</li> <li>• Falta de treinamento para operação da PTA.</li> <li>• Não verificação das condições climáticas.</li> <li>• Condições dos equipamentos de elevação. (PTA – Plataforma para Trabalho em Altura e Guindaste).</li> <li>• Piso irregular.</li> <li>• Perda de equilíbrio.</li> <li>• Trabalhador não apto.</li> <li>• Mal súbito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise Preliminar de Risco.</li> <li>• Emissão de PT – Permissão para Trabalho.</li> <li>• Treinamento para atividade em altura NR 10 e NR 35.</li> <li>• Inspeção de pré-uso de equipamentos para elevação.</li> <li>• Inspeção do piso.</li> <li>• Exames médicos.</li> <li>• Inspeção e uso de EPI's.</li> </ul>

Fonte: FLORIANO, Humberto Sônego (2014).

## 5 CONCLUSÃO

As observações feitas *in loco*, e as análises realizadas sobre os acidentes ocorridos nas indústrias cimenteiras, relacionados a quedas de diferentes níveis geraram informações sobre as suas principais causas. Desta forma, possibilitou o mapeamento das principais atividades que apresentam risco de queda de altura e, com isso, desenvolveu-se um quadro guia, onde além de expor os principais riscos, atividades e causas, também lista as medidas de controle. Com isso, pode-se propor melhor gerenciamento das atividades executadas em altura, proporcionado maior segurança aos colaboradores expostos ao risco de queda.

O quadro guia desenvolvido, poderá servir como manual de bolso, a fim de ser aplicado como ferramenta de trabalho, acompanhando os colaboradores por todas as áreas das unidades fabris, facilitando o entendimento e preparação das análises preliminares de risco para a execução das atividades em altura.

Além disso, o mesmo quadro também facilitará a preparação e realização de treinamentos de trabalhos em altura, uma vez que foi desenvolvido sob as diretrizes da Norma Regulamentadora nº 35, tornando a rotina de treinamento teórico mais prática e didática, pois é totalmente direcionado, descrevendo todas as atividades encontradas dentro das indústrias cimenteiras, que submetem seus funcionários ao risco de queda de diferentes níveis nas atividades a serem realizadas nas plantas.

Acidentes referentes à queda de nível, oriundos de trabalhos realizados em altura, geralmente apresentam um nível de gravidade muito elevado. Ocasionalmente graves lesões e, em muitos casos podem levar a vítima a óbito. Sendo assim, todas as atividades executadas em diferentes níveis de altura devem ser amplamente discutidas e planejadas antes de sua execução, a fim de evitar danos à saúde dos colaboradores expostos ao risco, e garantindo maior sustentabilidade para as empresas.

## REFERÊNCIAS

ABRAVA. **Segurança e Prevenção de acidentes de Trabalho – Atividades realizadas em altura na Instalação de sistemas de Aquecimento e Solar.** 2011. 23p.

ALTISEG. **Equipamentos.** Disponível em: <<http://www.altiseg.com.br/equipamentos.php>>. Acesso em mar. de 2014.

AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. **Manual de Prevenção de Acidente do Trabalho: Aspectos técnicos e legais.** São Paulo: Atlas, 2001. 243 p.

BATTAGIN, Arnaldo Forti. **Uma breve História do Cimento Portland.** Disponível em: <<http://www.qbcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/historia/uma-breve-historia-do-cimento-portland>>. Acesso em jan. de 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria SIT nº. 40, de 7 de março de 2008: **NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção,** 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria SIT n.º 313, de 23 de março de 2012: Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. NR 35 – Trabalho em Altura.** In: Manual de Legislação Atlas de Segurança e Medicina do Trabalho, São Paulo: Atlas, 2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Lei nº 8213, de 24 de julho de 1991. **Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências,** 1991.

CADENAS. **Trabalho em Altura.** Disponível em: <<http://www.cadenas.com.br/arquivos/9828241.pdf>>. Acesso em out. de 2013.

CARDOSO, Marla; KLEIN, Litiane. **Adequação dos equipamentos, uso correto de EPIs e EPCs e treinamento são os principais aliados para assegurar quem trabalha em locais altos.** Revista Proteção, Rio Grande do Sul, Edição 205, jan 2009.

CEMENT SUSTAINABILITY INITIATIVE, CSI. **Segurança e Saúde na Indústria Cimenteira: Exemplos de boas práticas.** Tradução cortesia da Cimpor. Dezembro de 2004, 49 p.

CIMENTO. **A Importância da Indústria Cimenteira no desenvolvimento Mundial.** Disponível em: <[http://www.cimento.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9:a-importancia-da-industria-cimenteira-no-desenvolvimento-mundial&catid=31:diversos](http://www.cimento.org/index.php?option=com_content&view=article&id=9:a-importancia-da-industria-cimenteira-no-desenvolvimento-mundial&catid=31:diversos)>. Acesso em out.de 2013.

CRUZ, Sybele Maria Segala. **Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional nas Empresas de Construção Civil**. Florianópolis, SC, UFSC, 1998. Dissertação. Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção.

FUNDACENTRO. **Recomendação Técnica de Procedimentos: Escadas, Rampas e Passarelas**. 2001, 60p.

GULIN. Trabalhos em área de carga. Disponível em: <<http://www.gulin.com.br/produtosdetalhe.asp?IDMenu=22&IDCat=41&IDProd=233>> (internet). Acesso em nov. de 2013.

JERRY, Linda A. **Como Orientar com Eficácia seus Funcionários**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1995.

MUTTI, Cristine do Nascimento. **Treinamento de Mão de Obra na Construção Civil: um estudo de Caso**. UFSC. 1995.

REVISTA PROTEÇÃO. **Estatísticas de acidentes Brasil**. Disponível em: <[http://www.protecao.com.br/materias/anuario\\_brasileiro\\_de\\_p\\_r\\_o\\_t\\_e\\_c\\_a\\_o\\_2012/estatisticas\\_de\\_acidentes\\_brasil/JajiJa](http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2012/estatisticas_de_acidentes_brasil/JajiJa)>. Acesso em out. de 2013

ROQUE, A. R. **Prevenção de Acidentes nos Trabalhos em Altura**. Disponível em: <<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/trab-altura-alex.pdf>>. Acesso em: out. de 2013.

SILVIA, Edna Lúcia, MENEZES, Ester. **Metodologia da Pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001.

SIRENA- Sistema de Referência em Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho. **Boletim do Sirena - Sistema de Referência em Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho**. Disponível em: <http://www.urgs.br/cedop/boletim-do-sistema-de-referencia-em-analise-e-eprevencao-de-acidentes-de-trabalho/>. Acesso em set. de 2013.

SNIC – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO. **História**. Disponível em: <http://www.snic.org.br/historia.asp>. Acesso em nov. de 2013.

VOTORANTIM CIMENTOS. **Fluxograma de processo de fabricação de cimentos**. Disponível em: <<http://www.votorantimcimentos.com.br/htms-ptb/Default.htm>> (intranet). Acesso em nov. de 2013.