



## CADERNO DA ILUMINAÇÃO

No varejo, a iluminação precisa ajudar a vender. Portanto, deve estar alinhada com o tipo de produto que irá demonstrar

## ENTREVISTA

Em São Paulo, IPT cria espaço destinado a testar e demonstrar soluções tecnológicas voltadas às cidades inteligentes

JULHO 2018

# potencia

ABREME



A N O 14 | ELÉTRICA, ENERGIA, ILUMINAÇÃO, AUTOMAÇÃO,  
N.º 151 | SUSTENTABILIDADE E SISTEMAS PREDIAIS



ANO 14 - Nº 151 • POTÊNCIA

# Eleições 2018

REPORTAGEM ESPECIAL OUVI IMPORTANTES ENTIDADES DO SETOR ELETROELETRÔNICO E IDENTIFICA AS PRINCIPAIS REIVINDICAÇÕES QUE DEVERÃO SER APRESENTADAS AOS CANDIDATOS À PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA



**FÓRUM POTÊNCIA** Principal evento técnico itinerante da área elétrica no Brasil, o Fórum Potência chega à sua 27ª edição. O evento foi realizado em Curitiba (PR) e atraiu mais de 200 profissionais

# Cabos de cobre para a indústria de papel e celulose - parte 1



Foto: Shutterstock

**A** indústria de Papel e Celulose ocupa posição de destaque na economia brasileira, tanto em relação ao abastecimento do mercado interno, quanto às exportações. Dados da associação Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) apontam que o Brasil é o segundo maior produtor mundial de celulose e o oitavo de papel. O bom desempenho do País nessa área decorre

do seu forte parque fabril. Atualmente, o Brasil conta com um parque instalado de aproximadamente 20 fábricas integradas - unidades industriais que produzem celulose e papel na mesma planta. Sem contar as unidades especializadas apenas em papel ou celulose.

Para manterem um alto nível de produtividade, essas fábricas demandam investimentos constantes, que

incluem, muitas vezes, a aplicação de condutores de cobre, seja através de reformas, ampliações, novas unidades ou da busca por processos mais sustentáveis e eficientes. Mas é preciso atenção na escolha e instalação de cabos elétricos nessa área, pois, em algumas etapas do processo produtivo, é necessário aplicar condutores com características especiais



# Visão geral dos condutores para uma instalação elétrica de uma indústria de papel e celulose

A instalação elétrica de uma indústria de Papel e Celulose faz uso de inúmeros cabos de energia, controle, instrumentação, sinal, dados, etc. Dependendo da atividade realizada em cada área da indústria e, conseqüentemente, das influências externas presentes, esses cabos podem ser “usuais” ou “especiais”.

## Cabos “usuais”

Os cabos “usuais” são aqueles indicados na Norma de instalações elétricas de baixa tensão (ABNT NBR 5410). São os casos dos condutores isolados em PVC, 450/750 V, ou dos cabos unipolares ou multipolares isolados em PVC, EPR ou XLPE, com cobertura, 0,6/1 kV. Esses cabos são instalados em condutos abertos ou fechados e operam em temperatura em regime permanente de 70°C (isolação termoplástica) ou 90°C (isolação termofixa).

São também exemplos de cabos “usuais” aqueles indicados pela Norma de instalações elétricas de média tensão (ABNT NBR 14039), que incluem cabos com isolações em PVC, EPR e XLPE, com tensões até 35 kV. Assim como na baixa tensão, esses cabos são instalados em condutos abertos ou fechados e operam em temperatura em regime permanente de 70°C (isolação termoplástica) ou 90°C (isolação termofixa).

Os cabos “usuais” são utilizados na indústria de Papel e Celulose nos circuitos de iluminação, força e sinal em áreas administrativas, de armazenagem de matérias-primas e produtos acabados, de manutenção e todos os demais locais sujeitos a temperaturas ambientes tipicamente na faixa de -5°C a +60°C, onde não há presença de influências externas severas.

## Cabos “especiais”

Os cabos “especiais” para a indústria de Papel e Celulose são utilizados em áreas de produção, onde devem conviver com temperaturas extremas, óleos e vapores agressivos, impactos, abrasão, etc.

A fabricação de papel e celulose é um processo intensivo, que utiliza máquinas e processos específicos, cuja operação deve ser confiável, com a menor quantidade possível de paradas não programadas. Os custos de interrupção de produção nessa indústria são muito altos e, conseqüentemente, a infraestrutura que atende esses processos deve prover a segurança e continuidade necessárias.

O processo de produção de papel compreende três etapas:

- ✘ A formação das florestas e seu corte
- ✘ A produção da celulose
- ✘ A produção do papel

A formação de florestas começa no viveiro, onde as mudas ali produzidas são, em geral, variedades de eucalipto que têm maior resistência a pragas e alta produtividade de celulose e melhor se adaptam ao clima das respectivas microrregiões onde serão plantadas. Um equipamento específico corta a árvore no pé, descasca e corta o tronco em toretes. Parte das cascas e folhas permanecem na floresta. Os toretes são transportados para a beira dos talhões de plantio por equipamentos específicos e dali são transportados em caminhões para a fábrica.

Os toretes são recebidos nas fábricas de celulose, onde são picados em cavacos.



Foto: Shutterstock



Foto: Shutterstock

Os cavacos são então transferidos por esteira transportadora aos digestores, onde passam por um processo de cozimento com adição de sulfato de sódio e soda cáustica.

Este processo de cozimento, designado processo 'kraft', minimiza os danos às fibras da celulose, de forma a preservar sua uniformidade e resistência. Durante o cozimento, as fibras de celulose são separadas da lignina e resinas, quando então obtêm-se celulose não branqueada. Numa fase de pré-branqueamento, a celulose é então lavada e submetida a um processo de deslignificação por oxigênio que, combinado com o processo kraft, remove aproximadamente 95% da lignina. A esta altura do processo, uma pequena parcela da fibra de celulose produzida é utilizada na produção de alguns tipos de papel-cartão. A lignina e os produtos resultantes do processo kraft compõem o chamado "licor negro", que é separado e enviado para evaporadores para elevar a concentração de sólidos e em seguida para uma caldeira de recuperação. Neste

equipamento, o licor negro é utilizado como combustível para a produção de vapor e energia elétrica.

A próxima etapa do processo de produção de celulose de eucalipto é o processo de branqueamento químico. Para tanto, usa-se uma série de torres de branqueamento através das quais passa a celulose deslignificada. Cada

torre de branqueamento contém uma mistura diferente de agentes branqueadores. A produção da celulose de eucalipto convencional é feita através de um processo que utiliza o cloro, dióxido de cloro e soda cáustica, ao passo que o processo de branqueamento "Elemental Chlorine Free", ou ECF, não utiliza o cloro elementar. Ao final desta etapa a celulose branqueada é transferida para torres de armazenagem ainda em forma líquida. A partir deste ponto, ela pode ser destinada diretamente para as máquinas de papéis.

Inicia-se a produção de papel encaminhando a celulose para refinadores, que aumentam o nível de resistência das fibras. Após o refino, a solução de celulose alimenta a máquina de papel, onde é misturada com materiais e outros aditivos, de forma a fornecer as propriedades demandadas pelos consumidores finais. Estes aditivos incluem cola sintética, carbonato de cálcio precipitado (o processo alcalino), alvejantes óticos e outros. Durante o processo de produção de papel e papel-cartão, a folha é formada, prensada e seca. Na etapa final do processo, rolos de papel de grande dimensão são convertidos em bobinas, papel formato folio e pa-



Foto: Shutterstock

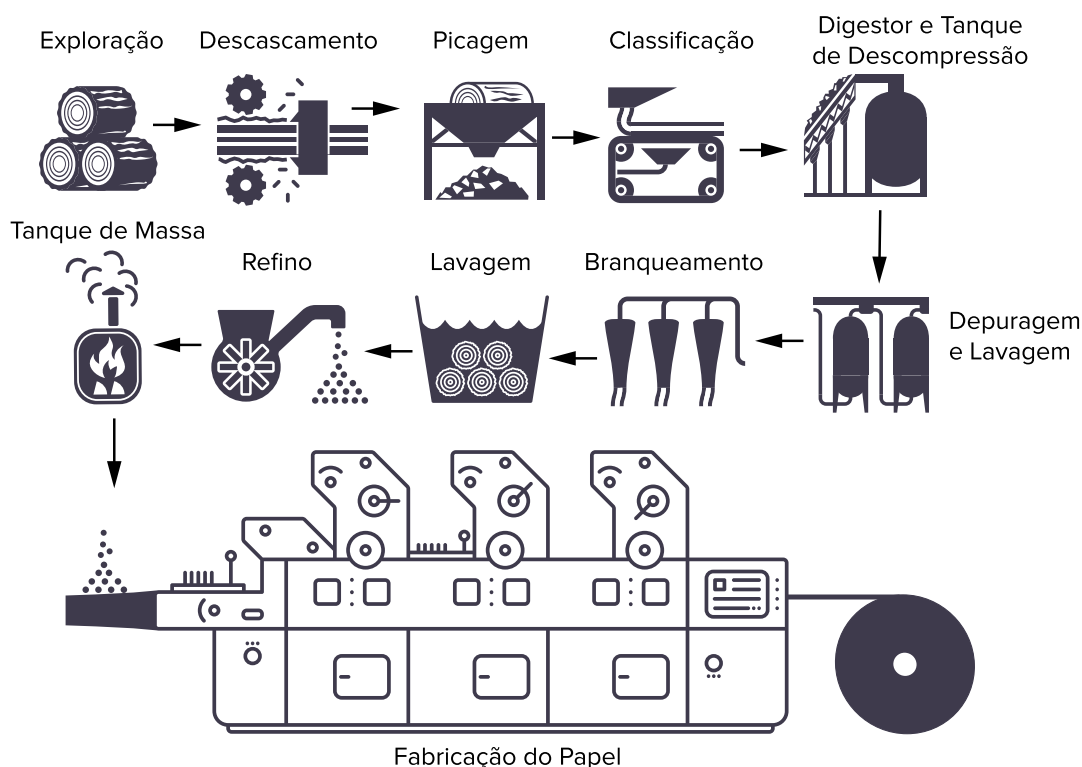
pel cut-size. No caso do papel revestido, o papel passa por tratamentos adicionais, com aplicações de tinta de revestimento em uma ou nas duas faces do papel dependendo do tipo de produto e acabamento, antes de ser cortado consoante as especificações do cliente.

A produção de papel e celulose demanda quantidades substanciais de água, que deve ser tratada com processos que incluem sedimentação e filtração, entre outros, antes de ser utilizada no processo industrial. A água que resulta do processo como efluente deve

ser novamente tratada antes de ser devolvida aos locais de captação.

Este tratamento inclui a sedimentação para a remoção de sólidos, o tratamento biológico para a remoção de material orgânico, e uma sedimentação final para a remoção de sedimentos biológicos.

## Processo de fabricação de papel e celulose



Como citado anteriormente, em inúmeras etapas do processo de fabricação da celulose e papel são utilizados cabos elétricos de energia, controle e instrumentação, sinal, comunicação, etc. Dependendo do caso, estes cabos devem ser resistentes a uma ou mais influências externas, dentre as quais se destacam:

- ✘ Elevadas temperaturas
- ✘ Exposição à radiação ultravioleta (UV)
- ✘ Presença de vapor
- ✘ Presença de água
- ✘ Exposição a óleos, solventes (especialmente lixívia) e produtos químicos em geral (ácidos e alcalinos)
- ✘ Abrasão
- ✘ Flexão
- ✘ Tração
- ✘ Corte
- ✘ Impacto
- ✘ Bactérias, fungos e mofo
- ✘ Interferência eletromagnética

Assim, os cabos para aplicação na indústria de Papel e Celulose são especialmente projetados e construídos para suportar as influências externas agressivas a que estão submetidos e, para tanto, são fabricados com condutor de cobre ou suas ligas e materiais isolantes e de cobertura diferenciados dos cabos comuns.

Na segunda parte desse artigo, que será publicado na próxima edição da Revista Potência, traremos mais informações sobre estes cabos, trazendo detalhes como normalização e dados sobre a construção desses condutores, inclusive com alguns exemplos. ●

Conteúdo retirado do Guia de Aplicação para Cabos Elétricos com Condutores de Cobre - Indústria de Papel e Celulose, publicado pelo ICA/Procobre em 2018.