

UMA ABORDAGEM À GERÊNCIA DE PROJETOS ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE RECICLAGEM DE PET

Simone Vasconcelos Silva/ ISECENSA
Doutoranda em Computação pela UFF-RJ
simonevsinfo@yahoo.com.br

*Jhonathan Boechat Barreto**

*Fernanda do Carmo Silva**

*Camila Rangel da Paixão**

*Francisca Araújo Viana**

(*) Graduados em Engenharia de Produção/ISECENSA

RESUMO

Os processos de reciclagem são de grande importância para preservação do meio ambiente, além de ser uma alternativa de investimento, geração de trabalho e renda. Trazendo benefícios para organizações e para toda a sociedade. Este artigo aborda um plano inicial de gerência para o projeto da implantação de uma fábrica de reciclagem de PET no município de Campos dos Goytacazes, situado no estado do Rio de Janeiro. O artigo aborda um estudo de caso que utiliza ferramentas da Gerência de Escopo (Estrutura Analítica do Projeto), da Gerência de Tempo (Cronograma) e da Gerência e Riscos (Análise Qualitativa de Riscos) no projeto de implantação da fábrica de reciclagem de PET.

Palavras-Chave: Gerência de Projetos; Reciclagem; PET.

ABSTRACT

The recycling processes are of great importance for preservation of the environment, beyond being an alternative of investment, generation of work and income. Bringing benefits for organizations and all the society. This article approaches an initial plan of management for the project of the implantation of a plant of recycling of PET in the city de Campos dos Goytacazes, situated in the state of Rio de Janeiro. The article approaches a case study that uses tools of the Management of Target (Analytical Structure of the Project), of the Management of Time (chronologic) and the Management and Risks (Qualitative Analysis of Risks) in the project of implantation of the plant of recycling of PET.

Keywords: Management of Projects; Recycling; PET.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a Gerência de Projetos tem crescido em importância e se tornou um dos requisitos imprescindíveis para a competitividade das empresas, onde o ambiente competitivo demanda melhorias constantes para atingir seus objetivos. Desta forma, as empresas vêm buscando novas e eficazes estruturas de trabalho focadas, cada vez mais, em projetos que atendam as metas de custos, prazo e qualidade.

Segundo Kerzner (2002), a implantação do gerenciamento de projeto constitui a gestão avançada de projetos, a empresa que pretende alcançar sucesso em gerenciamento de projetos deve desenvolver um processo de implementação bem sucedido, sendo alguns fatores de sucesso: ter como base a cultura da organização; realizar treinamento extensivo; e fazer os executivos reconhecer o valor que o gerenciamento formal de projetos acrescenta a empresa.

A reciclagem de plástico está crescendo no país, impulsionada por fatores sociais, econômicos e ambientais. As operações básicas envolvidas nesta área são de fácil aprendizado, não exigindo mão de obra altamente qualificada, mas são necessários conhecimentos específicos para a obtenção de uma operação viável, visando o alcance dos objetivos econômicos, ambientais, de segurança operacional e de qualidade. Com o crescimento dos recicláveis, novas tecnologias têm surgido visando à fabricação de produtos com maior quantidade de material reciclado. As indústrias de embalagens plásticas estão entre os setores que apresentam maior potencial de crescimento no país, principalmente no que se refere às embalagens de PET (polietileno tereftalado).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar um plano inicial de gerência para o projeto da implantação de uma fábrica de reciclagem de PET no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Este trabalho apresenta alguns conceitos de gerenciamento de projetos, uma breve descrição sobre PET e reciclagem, e aborda um estudo de caso que utiliza ferramentas de gerência no projeto de implantação da fábrica de reciclagem citada acima.

2. Gerência de Projetos

Um projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou um serviço único. Os projetos podem envolver uma única pessoa ou um demorado número delas em todos os níveis da organização, podendo durar poucas semanas ou mais de cinco anos. As características de um projeto são definidas como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Segundo o PMI (Project Management Institute), o gerenciamento de projetos busca atender os requisitos dos projetos através da aplicação de conhecimento, competências, ferramentas e técnicas (PMI, 2004).

Ao iniciar um projeto é preciso definir os objetivos de forma que possam ser utilizados para elaborar o plano de projeto. O conjunto das fases de um projeto é conhecido como o ciclo de vida de um projeto. De acordo com Chapman e Ward (1997), o ciclo de vida do projeto é um modo conveniente de conceituar a estrutura genérica de um projeto ao longo do tempo. Keeling (2002) aponta que todos os projetos passam pelas mesmas fases do ciclo de vida, porém as curvas do ciclo de vida de projetos distintos são sempre diferentes.

O gerenciamento de projetos é realizado através de processos, usando conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas do gerenciamento de projetos que recebem entradas e geram saídas. Esses processos são agregados em cinco grupos: Iniciação (autorização do projeto ou fase); Planejamento (processos iterativos de definição e refinamento de objetivos e seleção dos melhores caminhos para atingir os objetivos); Execução (execução dos planos do projeto - coordenação de pessoas e outros recursos para executar o plano); Controle e monitoramento (medição e monitoramento do desempenho do projeto); e Encerramento (aceitação formal do projeto ou fase para a sua finalização).

Segundo o PMI (2004), o PMBOK (Project Management Body of Knowledge) divide o gerenciamento de projetos em nove áreas de conhecimento: Integração (coordenação dos diversos elementos de um projeto); Escopo (garantir que o projeto contemple somente o trabalho necessário para atingir os seus objetivos); Tempo (completar o projeto dentro do prazo previsto); Custo (finalizar o projeto dentro do orçamento previsto); Qualidade (certificar que as necessidades que originaram o projeto sejam satisfeitas); Recursos humanos (proporcionar a melhor utilização dos recursos humanos);

Comunicação (geração, coleta, disseminação, armazenamento e destinação final das informações do projeto, de forma adequada e no tempo certo); Riscos (identificar, analisar e responder aos riscos do projeto); e Aquisições (assegurar a aquisição de mercadorias e serviços).

3. O PET e sua utilização

De acordo com o CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem), o PET (polietileno tereftalado) é uma resina de grande utilização, membro da família dos poliésteres. Quanto maior o peso molecular, maior a resistência mecânica, química e térmica do polietileno tereftalado. Essa resina plástica foi descoberta pelos ingleses em 1941, sendo usada a partir dos anos 60 como material de embalagem (filme de PET), com grande aceitação para acondicionamento de alimentos, devido às suas características de alta resistência mecânica (impacto) e química além de ter excelente barreira para gases e odores. Em 1973, foi desenvolvido o processo de injeção e sopro, introduzindo o PET na aplicação de fabricação de garrafas, o que revolucionou o mercado de embalagem, principalmente o de bebidas carbonatadas, ou seja, bebida contendo CO₂ (ALVES, 2003).

No Brasil, o PET garrafa se tornou disponível apenas em 1989 e foi a partir de 1993 que as garrafas de refrigerantes passaram a ser produzidas em larga escala. Segundo a ABIPET (Associação Brasileira da Indústria de PET), essa evolução ocorreu devido às seguintes vantagens das embalagens de PET, frente aos outros tipos de materiais usuais, tais como: alta resistência ao impacto e a pressão interna; excelentes propriedades de barreira; estabilidade química; embalagens mais leves, com otimização no transporte e manuseio; baixo custo compatível com os demais termoplásticos de finalidades e empregos semelhantes; evita interrupções na linha de envase por quebra de embalagem; é reciclável; apresenta segurança e praticidade; e tem boa aparência.

Tais características fizeram do PET o melhor plástico para a fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, produtos de higiene e limpeza, entre vários outros. Além disso, o PET é utilizado na indústria têxtil (fibra de poliéster) e nas seguintes indústrias: automotiva e de transportes; pisos: capachos e carpetes; artigos para residência: travesseiros, sofás e tapetes; e uso químico (resinas e adesivos).

Segundo a ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria de Plástico), os dados da tabela abaixo referem-se à todas as aplicações do PET, mas uma vez que 90% deste mercado se refere às embalagens, nota-se uma expansão no mercado de fabricação de embalagens de PET, o que indica uma continuidade deste tipo de embalagem, garantindo a oferta desse material para reciclagem num longo prazo.

TABELA 1 – Oferta e demanda nacional de PET (Fonte: MDIC/COPLAST/ABIQUIM, apud ALVES, 2003)

Ano	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Oferta (t)	270	300	300	330	410	510	510	610	610	710
Demanda (t)	285	315	360	403	452	497	497	601	661	727

4. Reciclagem do PET

Em conformidade com a NBR 10004, resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividades de comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 1997).

A atual forma de disposição dos resíduos sólidos domésticos se caracteriza como um problema grave. Dentre estes os resíduos plásticos devido às embalagens serem totalmente descartáveis, a resistência à degradação na natureza e sua baixa densidade fazendo-os flutuarem em lagos e cursos de água. Em vista da projeção de crescente utilização do PET e dos problemas relacionados à disposição dos resíduos sólidos, a reciclagem surge como uma solução, reduzindo o volume a ser disposto, aumentando a vida útil dos aterros sanitários e permitindo o reaproveitamento dos resíduos que, conforme Demajorovic (1995), possuem valor econômico como matéria-prima, reincorporando-os ao processo produtivo e reduzindo o seu impacto ambiental. Pode-se afirmar que a reciclagem do PET traz muitos benefícios, tais como: redução do volume de lixo coletado (que é removido para aterros sanitários, proporcionando

melhorias sensíveis no processo de decomposição da matéria orgânica); economia de energia elétrica e petróleo (pois a maioria dos plásticos é derivada do petróleo, e um quilo de plástico equivale a um litro de petróleo em energia); geração de empregos (catadores, sucateiros, operários, etc.); e menor preço para o consumidor dos artefatos produzidos com plástico reciclado.

A reciclagem pode ser definida como sendo o conjunto de procedimentos que possibilita a recuperação e a re-introdução no ciclo produtivo de resíduos das atividades humanas como matérias-primas e/ou insumos de processos industriais, visando à produção de novos bens, idênticos ou similares àqueles de que se originaram os referidos resíduos. As embalagens PET são 100% recicláveis e a sua composição química não produz nenhum produto tóxico, sendo formada apenas de carbono, hidrogênio e oxigênio.

Segundo Rolin (2001), existem três tipos de processos para a reciclagem do plástico:

- **Químico:** Promove a despolimerização dos materiais plásticos para a obtenção de gases e óleos, a serem utilizados como matéria-prima na fabricação de outros polímeros com as mesmas propriedades das resinas originais. Este processo tem custo muito elevado;
- **Mecânico:** Consiste a conversão física dos materiais plásticos em grânulos que serão transformados novamente em outros produtos. As etapas prévias à reciclagem mecânica dos plásticos pós-consumo são: a coleta, a separação por tipo de plástico e a retirada de rótulos, tampas e outras impurezas. As etapas da reciclagem mecânica são: separação, moagem, lavagem, e socagem. Dependendo do plástico, existem ainda as etapas de aglutinação, extrusão e granulação. No caso específico do PET, a reciclagem mecânica pode ser dividida em três tipos: Recuperação (as embalagens recuperadas serão separadas por cor e prensadas, para que os produtos que resultarão do processo tenham uniformidade de cor, facilitando sua aplicação no mercado, e a prensagem é importante para que o transporte das embalagens seja viabilizado), Revalorização (as garrafas são moídas, ganhando valor no mercado, o produto que resulta desta fase é o flocos da garrafa, mas há possibilidade de valorizar ainda mais o produto, produzindo os grãos de PET reciclado, desta forma o produto fica muito mais condensado, otimizando o transporte e o desempenho na transformação) e Transformação (fase em que os flocos, ou o granulado, será transformado num novo produto, fechando o ciclo);
- **Energético:** O calor gerado com a queima do produto pode ser aproveitado na geração de energia elétrica, alimentação de caldeiras e altos-fornos. O PET tem alto poder calorífico e não exala substâncias tóxicas quando queimado.

O processo de reciclagem mais utilizado para o PET é o processo mecânico. De acordo com a Recicloteca, as fases de transformação do PET desde a embalagem até os grãos utilizados na fabricação de diversos produtos, são: embalagens PET, fardo de PET, flocos e grãos.

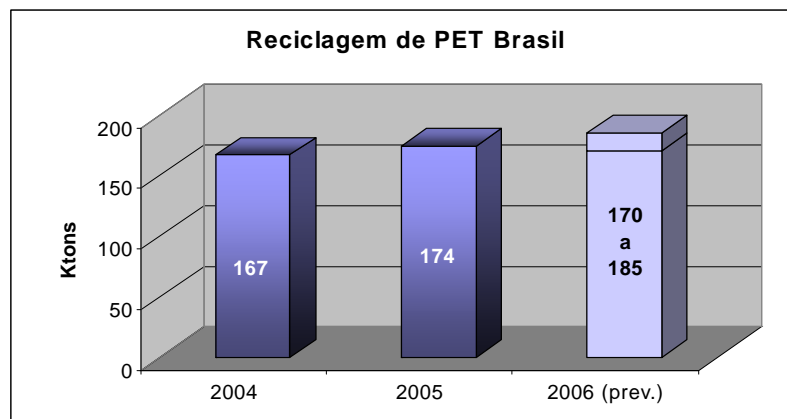


Figura 1 – Reciclagem de PET no Brasil (Fonte: ABIPET, 2006)

O Brasil aparece como um dos maiores produtores de reciclagem de PET do mundo, com índices que superam os Estados Unidos e a Europa. Em 2005, o mercado brasileiro consumiu 374 mil toneladas de PET para embalagens e reciclou 174 mil toneladas, mantendo um índice de reciclagem de 47%, conforme figura acima (ABIPET, 2006).

Desde que o conceito de reciclagem surgiu, a preservação do meio ambiente é sua principal meta. Entretanto, o progresso das técnicas viabilizou muitas atividades industriais, tornando a reciclagem também uma alternativa de investimento e geração de trabalho e renda. Tem-se no Brasil um serviço social prestado pela reciclagem, trazendo os trabalhadores dos lixões para cooperativas organizadas. O sistema de reciclagem proporciona material mais limpo, livre de contaminações, portanto, a sucata assim coletada tem maior valor.

5. Projeto para implantação de uma fábrica de reciclagem de PET no município de Campos dos Goytacazes-RJ.

Um dos principais objetivos do projeto de implantação de uma fábrica de reciclagem de PET é a geração de renda para a comunidade carente do município de Campos dos Goytacazes-RJ e localidades próximas. Este projeto está sendo desenvolvido pelo curso de Engenharia de Produção dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA (ISECENSA) situado no próprio município. O projeto visa promover a participação de diversos professores, contribuindo para a interdisciplinaridade entre as disciplinas do curso envolvidas no projeto, visa também promover a participação dos alunos, os quais utilizarão à implantação da fábrica como uma oficina para praticar os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Este projeto realiza um esforço significativo para tornar o investimento em qualidade auto-sustentável. Em linhas gerais, a implantação de uma fábrica de reciclagem de PET na cidade de Campos dos Goytacazes se faz necessário tanto no aspecto econômico, quanto no ambiental. Esse empreendimento no aspecto econômico irá impactar diretamente no crescimento de empregos na região, já no que diz respeito ao meio ambiente as conseqüências seriam bem mais abrangentes, a instalação de uma fábrica de reciclagem de PET minimiza os impactos ambientais causados pela disposição inadequada das embalagens PET pós-consumo, prevenindo a poluição. Vale a pena ressaltar os benefícios do investimento em reciclagem, lembrando que para produção de uma tonelada de resina reciclada, utilizam-se cerca de 3% da energia necessária para a produção da mesma quantidade da resina virgem. Além de eliminar a necessidade de extração de cerca de aproximadamente 212 a 350 toneladas de petróleo, dependendo da origem. Este projeto ainda estimula a coleta, a reutilização e a reciclagem do material, além de promover uma maior conscientização da população local sobre os danos trazidos com o acúmulo de lixo não degradável e a importância da reciclagem.

Com o objetivo de gerenciar o projeto de implantação de uma fábrica de reciclagem de PET na cidade de Campos dos Goytacazes, foram elaborados os seguintes documentos relacionados à gerência de projetos:

- Gerência de Escopo: Estrutura Analítica do Projeto (EAP) contendo as atividades macros do projeto de implantação (Tabela 2) e do subprojeto - fases de reciclagem (Tabela 3);
- Gerência de Tempo: Cronograma preliminar do projeto de implantação (Figura 2);
- Gerência de Riscos: Análise qualitativa dos riscos do projeto (Tabela 4) (Figura 3).

5.1. Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

De acordo com o PMBOK a Estrutura Analítica de Projetos (EAP) é definida como um agrupamento dos elementos orientados ao produto do projeto que organiza e define o escopo global do projeto. Cada nível inferior representa uma definição crescentemente detalhada de um componente do projeto (PMI, 2004). A EAP é a representação gráfica dos resultados do projeto sendo fundamental para a especificação e estimativa de recursos, tempo e custos, assim como definição da equipe do projeto. E faz parte da área relacionada a gerenciamento do escopo do projeto.

TABELA 2 – EAP contendo as atividades macros do projeto de implantação da fábrica de reciclagem de PET

1. Avaliação e Análise
1.1 Estudo de viabilidade
1.1.1 Localização da área para implantação da fábrica
1.1.2 Impacto ambiental
1.1.3 Verificar mercado consumidor para o produto gerado
1.1.4 Levantamento da construção do prédio
1.1.5 Levantamento das máquinas e equipamentos necessários
1.1.6 Levantamento de mão de obra
1.1.7 Verificar custo e prazo
1.1.8. Verificar a possibilidade de parcerias com órgãos governamentais ou empresas privadas para levantar recursos financeiros
2. Projeto
2.1. Plantas para construção do prédio
2.1.1. Planta baixa
2.1.2. Elétrica / Hidráulica
2.2. Projeto do layout interno do prédio (localização do maquinário)
3. Implementação
3.1. Compra do terreno
3.2. Tratamento de Efluentes
3.3. Construção do prédio
3.4. Compra das máquinas e equipamentos
3.5. Instalação das máquinas e equipamentos
3.6. Contratação de mão de obra
3.7. Treinamento da mão de obra

TABELA 3 – EAP contendo as atividades macros do subprojeto (fases de reciclagem do PET)

1. Recuperação
1.1. Definir o tipo de coleta (seletiva ou dirigida)
1.2. Aquisição de matéria-prima (coleta)
1.3. Classificação do material
1.3.1. Separar por cor
1.3.2. Evitar sua contaminação com qualquer outro tipo de plástico, metais e outros materiais
1.3.3. Prensagem
1.3.4. Enfardamento
2. Revalorização
2.1. Moagem, Lavagem , Descontaminação e Secagem

2.1.1. Os fardos de garrafa entram na plataforma onde serão desfeitos
2.1.2. Colocar as garrafas na esteira de alimentação da peneira rotativa (para 1º etapa de lavagem)
2.1.3. Retirar os contaminantes maiores. As garrafas passam então para a esteira de seleção
2.1.4. Na esteira de seleção, monitorar a presença de outros materiais. As garrafas caem na esteira de alimentação do primeiro moinho onde sofrem a primeira moagem
2.1.5. O material moído é retirado através de um rosca duplo envelope
2.1.6. Passa pelos tanques de descontaminação, onde além de ser feita a separação dos rótulos e tampas poderá ser feita a adição de produtos químicos para beneficiamento do processo
2.1.7. Após os tanques o material é introduzido em outro moinho até obter a granulometria adequada
2.1.8. O material é transportado pneumaticamente até lavador, onde com adição de água é feito o enxágüe, saindo diretamente para o secador
2.1.9. O material é retirado do secador por um transporte pneumático indo para o silo
3. Transformação
3.1. Secagem
3.1.1 Manter a temperatura efetiva dos grãos entre 160 - 180°C (medida na saída do secador)
3.1.2. A temperatura do ar seco não deve exceder 190°C (medido na entrada do secador)
3.1.3. O ponto de orvalho deve ser inferior a 30°C (medido na entrada do secador)
3.1.4. Operar o secador acima de 3 Nm ³ de ar/kg de PET/h
3.1.5. O tempo de residência dos grãos deve ser superior a 4h
3.2. Alimentação
3.2.1. Inserir a resina PET na injetora
3.3. Plastificação
3.3.1. Aquecer e plastificar dentro do canhão da injetora
3.4. Injeção
3.4.1. Transferir a resina PET plastificada para o molde de pré-formas pelo processo de injeção
3.5. Condicionamento
3.5.1. Oferecer um tratamento térmico diferenciado na pré-forma
3.6. Sopro
3.6.1. Colocar a pré-forma dentro do molde de sopro, cuja cavidade tem a forma final da embalagem
3.7. Ejeção do produto
3.7.1. Retirar o produto da máquina pronto para ser estocado ou envasado

5.2. Cronograma

O cronograma do projeto é desenvolvido com base na determinação da lista de atividades através do EAP. Para cada atividade é determinada a sua duração, podendo ser calculada através da data de início e fim. É definido também o nível de dependências entre as atividades relacionadas no cronograma. E faz parte da área relacionada a gerenciamento do tempo do projeto.

No EAP (Estrutura Analítica do Projeto), criada na sessão anterior, encontram-se especificados os principais componentes do projeto. Decompondo cada um em níveis, chega-se a uma lista das atividades necessárias para que os produtos previstos sejam gerados.

Através da lista de atividades é possível definir uma seqüência lógica de como serão realizadas, porque enquanto algumas atividades podem ser feitas paralelamente ou de forma independente, outras são dependentes do início, término ou tempo de execução de outra atividade. Para cada atividade é definido também o período de sua duração.

O cronograma preliminar do projeto abordado neste trabalho pode ser melhor compreendido através da figura abaixo.

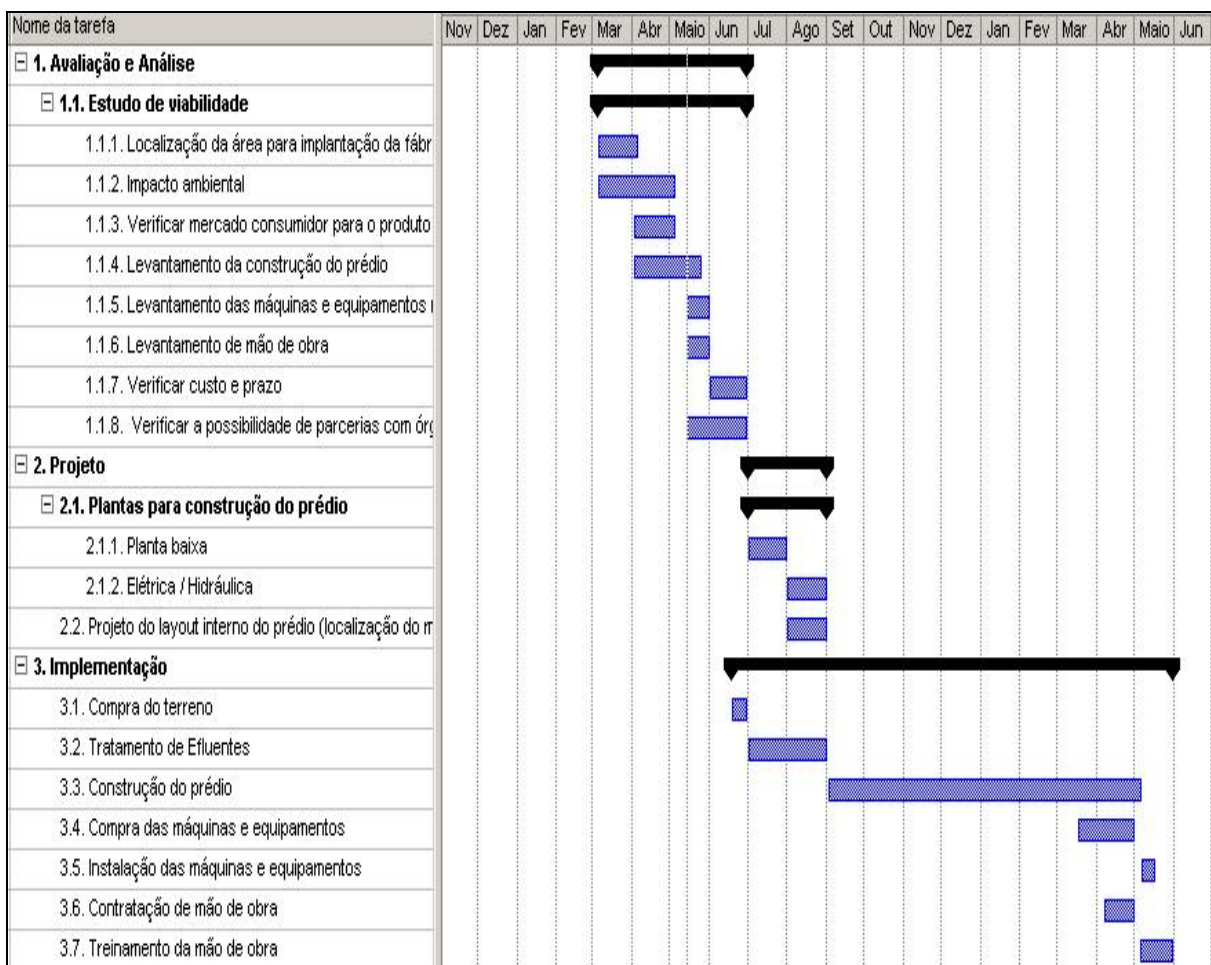


FIGURA 2 - Cronograma do projeto de implantação da fábrica de reciclagem de PET

5.3. Análise Qualitativa de Risco

A gerência de risco é o processo sistemático de identificar, analisar e responder ao risco do projeto. Ele inclui maximizar a probabilidade e conseqüências dos eventos positivos e minimizar a probabilidade e conseqüências dos eventos adversos para o objetivo do projeto. A identificação dos riscos envolve em determinar quais os riscos podem afetar o projeto e documentar suas características.

Análise qualitativa de risco é o processo de avaliação do impacto e probabilidade de riscos identificados. Este processo prioriza riscos de acordo com os seus efeitos potenciais nos objetivos do

projeto. Análise qualitativa de risco é um modo de determinar a importância de se endereçar riscos específicos e guiar respostas de risco. Tendências nos resultados quando a análise qualitativa é repetida pode indicar a necessidade de mais ou menos ação da gerência de risco. Análise qualitativa de risco deve ser re-visitada durante o ciclo de vida do projeto para que fique atualizado às mudanças dos riscos do projeto.

A tabela abaixo mostra os riscos identificados no projeto de implantação da fábrica de reciclagem de PET, cada risco recebeu um valor para o nível de impacto que poderá causar no projeto e um valor para a frequência com a qual o risco pode ocorrer no projeto. O grau de severidade de cada risco foi calculado através da multiplicação dos valores do impacto e da frequência que cada risco recebeu de acordo com os níveis ilustrados na Figura 3, onde o grau de severidade aumenta de acordo com a tonalidade de cinza.

TABELA 4 – Análise qualitativa dos riscos do projeto de implantação da fábrica de reciclagem de PET

Riscos	Impacto	Frequência	Severidade
Dificuldades no processo de treinamento	2	1	2
Defeitos ou irregularidades nos equipamentos	3	1	3
Dificuldades no tratamento de efluentes	3	1	3
Falta de matéria prima próxima ao local	2	2	4
Atraso nas instalações	2	2	4
Ausência de local apropriado para a instalação	3	2	6
Falta de mão-de-obra qualificada na região	3	2	6
Imprevistos com transporte	3	2	6

		Impacto		
		Mínimo(1)	Médio(2)	Grande(3)
Frequência	Improvável(1)	1	2	3
	Moderado(2)	2	4	6
	Provável(3)	3	6	9
		Severidade		

FIGURA 3 – Níveis de Severidade de acordo com o impacto e frequência dos riscos

6. Considerações Finais

A importância do projeto para a prestação de serviços é tão grande quanto para o desenvolvimento de produtos. Para que o resultado de cada ação possa ter qualidade e eficácia, e ser absorvido pelo ambiente organizacional, o processo deve ser desenvolvido de modo gerencial através de um projeto bem planejado e executado.

A implantação da fábrica de reciclagem de PET, abordada neste trabalho, irá proporcionar a região resultados positivos, tais como: geração de emprego e renda para diversos tipos de trabalhadores, contribuição para a educação ambiental de jovens e crianças, melhoria no aspecto ambiental, etc. Além de proporcionar um crescimento profissional e educativo aos alunos e professores do curso de Engenharia de Produção do ISECENSA.

REFERÊNCIAS

ABIPET, Associação Brasileira da Indústria do PET. 2º Censo da Reciclagem de PET no Brasil 2005/2006. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.abipet.org.br>.

ABIPLAST, Associação Brasileira de Plástico. Disponível em: <http://www.abiplast.com.br>.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos. 1987.

ALVES, R. O. Análise da viabilidade econômica da implantação de uma indústria de reciclagem de embalagens PET na região de Ouro Preto. UFOP – Minas Gerais, 2003.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: <http://www.cempre.org.br>.

CHAPMAN, C. B.; WARD, S. Project Risk Management: processes, techniques, and insights. 1997.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento de lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas propriedades. Revista de Administração de Empresas, São Paulo: 1995, v.35, n.3, p. 88-93.

KEELING, R. Gestão de projetos: uma abordagem global. Tradução Cid Knipel Moreira. Editora Saraiva. São Paulo, 2002.

KERZNER, H. Gestão de projetos: as melhores práticas. Editora Bookman. Porto alegre, 2002.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK. Pennsylvania, EUA, 2004.

RECICLOTECA, Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/plastico.asp?Ancora=3#pet> Acervo Recicloteca.

ROLIN, S. P. Pós e contras de reciclar plásticos. Revista Plástico Moderno, São Paulo, 2001. p. 40-44.