

PROPOSTA E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM POR PROJETOS COMO AÇÃO MOTIVADORA EM UM CURSO TECNOLÓGICO

Whisner Fraga Mamede¹
Arlete Francisco de Oliveira Fogaça
Fernando Pereira dos Santos
Luis Gustavo Teodoro da Silva
Marcel Henrique Militão Dib
Mariana Carla Magalhães
Samuel Guilherme da Silva Scarim²

RESUMO

O objetivo desse estudo foi o envolvimento e concepção de um programa computacional capaz de dimensionar um par de engrenagens de dentes helicoidais. No decorrer do projeto foi granjeada a prática do trabalho em grupo, e disseminado o método da aprendizagem por projeto, que busca a evolução do pensamento crítico na relação aluno/professor, e permutação dos conhecimentos por eles adquiridos. Analisaram-se os problemas que surgiram com a aplicação desse método de aprendizagem, que afetam o desenvolvimento do trabalho, bem como sua solução. Para a concretização do projeto e a publicação do artigo foi necessário o aprendizado da linguagem de programação Visual Basic 6.0 (VB), na qual foi desenvolvido todo o projeto. A investigação de livros e artigos, abordando assuntos como programação em VB, aprendizagem e ensino por projeto, foi essencial para a compreensão dos aspectos teóricos/humanísticos do trabalho, implicando na realização do mesmo.

¹ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Sertãozinho. Doutor em Engenharia Mecânica.

² Alunos do curso de Tecnologia em Fabricação Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Sertãozinho.

Palavras-chave: aprendizagem, ensino, projeto, dimensionamento, engrenagem, helicoidais, programação.

ABSTRACT

The aim of this paper is the design of a computer program capable of showing a pair of helical gears. It was used the project-based learning theory, which seeks the development of critical thinking and permutation of knowledge. It was analyzed the problems concerning the application of the method, which affect the progress of the work. In carrying out the project and the publication of this article was necessary to learning the programming language Visual Basic 6.0. The research of books and articles, covering topics such as programming in VB and project-based learning was essential for the understanding of the theoretical and humanistic work, resulting in work's success.

Keywords: Project-based learning, Gear, Helical Gears, Visual Basic.

1- Conceito de projeto

Como o principal objeto deste estudo é um termo que ganhou incontáveis significados nos últimos anos, torna-se importante conceituá-lo à luz das teorias educacionais.

O termo projeto é bastante recente em nossa cultura. São associadas a esse termo diferentes acepções: intenção (propósito, objetivo, o problema a resolver); esquema (design); metodologia (planos, procedimentos, estratégias, desenvolvimento). Assim, podem ser concebidas a atividade intelectual de elaboração do projeto e as atividades múltiplas de sua realização (Boutinet, 1990).

A criação de um projeto é cercada por diversas indagações que instigam a investigação. No desenvolvimento do projeto

que inspirou este artigo, os integrantes se depararam grandes barreiras. Por onde começar o trabalho? Qual a melhor solução para o problema? Onde encontrar uma boa bibliografia sobre o assunto? . Perguntas que provocaram mobilização obrigando, de maneira saudável, a busca por respostas em diversas disciplinas que resultaram no desenvolvimento do projeto.

O envolvimento do grupo com o trabalho despertou habilidades cognitivas capazes de amenizar, conflitos, dificuldades, desânimos e obstáculos gerados pelos entraves; o que levou o aluno a raciocinar e tomar suas próprias decisões. A resolução de problemas reais por meio de projetos parece ser uma boa alternativa para mitigar o desinteresse dos estudantes do século XXI, já dogmatizados pela constante mudança de tecnologias. Kilpatrick parece ser mais radical ao afirmar que “o projeto parece ser o único processo de aprendizagem, com o qual sejamos capazes de enfrentar o futuro.” (KILPATRICK, 1977, p. 13)

O projeto não tem como fim uma visão única da realidade, mas a discussão de diferentes ideias e pontos de vista, um contato mais íntimo com todas as circunstâncias possíveis. Poder-se-ia comparar esta situação ao “*espaço do aluno*”, onde o aprendiz tem a liberdade de expressar seus pensamentos, sem receio de errar, porque, afinal, este trabalho é exclusivamente do grupo.

Esta atividade exige do grupo trabalho manual, pesquisa e discussão. O aluno abandona sua passividade, em que está costumado a receber basicamente tudo pronto, e passa para um estado ativo, envolvido com a própria aprendizagem.

Numa reportagem da revista nova escola nº154, Agosto de 2002, Hernández relata que o projeto pode ser considerado:

- O percurso por um tema-problema que favoreça a análise, a interpretação e a crítica (como contraste de pontos de vista). Onde predomine a atitude de cooperação e onde o professor

seja um aprendiz e não um especialista (pois ajuda aprender sobre temas que deverá estudar com os alunos).

- Um percurso que procure estabelecer conexões e que questione a idéia de uma versão única da realidade. Cada Trajetória é singular, e trabalha-se com diferentes tipos de informação. O professor ensina a escutar: do que os outros dizem também se pode aprender.
- Uma aproximação atualizada aos problemas das disciplinas e dos saberes.
- Uma forma de aprendizagem em que se leve em conta que todos os alunos podem aprender se encontrarem espaço para isso. Por isso, não esqueçamos que a aprendizagem vincula ao fazer, à atividade manual e à intuição também é uma forma de aprendizagem.

Hernández (2002, p. 25) destaca que “não há um método a seguir, mas uma série de condições a respeitar e um determinado eixo a seguir”. Pode-se afirmar que a aprendizagem por projetos é uma estratégia de ensino-aprendizagem que tem por finalidade, por meio da investigação de um tema ou problema, vincular teoria e prática, permitindo abordá-las. Não se trata simplesmente da imposição de um tema ou trabalho por parte do professor, mas uma negociação entre docentes e discentes.

Segundo Kilpatrick (1977, p. 17):

À medida que enfrentamos a crescente industrialização do mundo, surgem exigências tão numerosas que é necessário proceder-se à sua seleção, para que não nos transviemos em meio de sua complexidade. Bastará considerar aqui três aspectos da industrialização:

- a) A especialização de funções, no indivíduo;
- b) A agregação dos indivíduos, em grupos cada vez mais numerosos;
- c) A integração dos grupos, para solução dos problemas de mútuo interesse.

Daí a importância do projeto, que trabalha com estes três aspectos, criando assim uma visão, uma compreensão dos fatos, capaz de abordá-los em sua realidade; com divergências de pensamentos, soluções equivocadas ou não, capacidade de distinguir o lógico do ilógico, tornando os alunos ativos, responsáveis pela sua aprendizagem. Segundo Kilpatrick (1977, p. 32), “é pelo aspecto ativo que atingimos às mais altas realizações da vida.”

Para aprender, é preciso praticar, praticando individualmente e em grupo há uma aprendizagem mais significativa da teoria e de conceitos transversais: respeito, liberdade, paciência e responsabilidade, conduzindo os alunos a tomar decisões e caminhos a seguir:

A função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998, p. 61)

O item a seguir tratará do ensino por projeto, que é conceitualmente distinto da aprendizagem por projeto.

2- Ensino por Projeto e aprendizagem por projeto

O ensino por projeto é algo que a escola, com sua estrutura moldada em disciplinas, impõe ao aluno, são decisões que derivam do professor como um ser absolutista. De acordo com Fagundes:

Quando se fala, na educação presencial, em “ensino por projetos”, pode-se estar falando do plano da escola, do projeto da escola, de projetos dos professores. Nesse tipo de ensino, quais são os critérios que os professores seguem para escolher os temas, as questões que vão gerar projetos? Que vantagens apresenta a escolha dessas questões? Por que elas são necessárias? Em que contextos? Que indicadores temos para

medir seus níveis de necessidade? A quem elas satisfazem? Ao currículo? Aos objetivos do planejamento escolar? A uma tradição de ensino? Na verdade, no ensino, tudo parte das decisões do professor, e a ele, ao seu controle, deverá retornar. Como se o professor pudesse dispor de um conhecimento único e verdadeiro para ser transmitido ao estudante e só a ele coubesse decidir o que, como, e com que qualidade deverá ser aprendido. Não se dá oportunidade ao aluno para qualquer escolha. Não lhe cabe tomar decisões. Espera-se sua total submissão a regras impostas pelo sistema (FAGUNDES, 1999, p. 15 e 16).

Na aprendizagem por projeto, a figura absolutista do professor desaparece e dá lugar a uma troca de conhecimentos democrática. Com isso também desaparece a postura do aluno inativo. De acordo com Fagundes:

Quando falamos em “aprendizagem por projetos” estamos necessariamente nos referindo à formulação de questões pelo autor do projeto, pelo sujeito que vai construir conhecimento. Partimos do princípio de que o aluno nunca é uma tábula rasa, isto é, partimos do princípio de que ele já pensava antes. E é a partir de seu conhecimento prévio, que o aprendiz vai se movimentar, interagir com o desconhecido, ou com novas situações, para se apropriar do conhecimento específico – seja nas ciências, nas artes, na cultura tradicional ou na cultura em transformação. Um projeto para aprender vai ser gerado pelos conflitos, pelas perturbações nesse sistema de significações, que constituem o conhecimento particular do aprendiz. Como poderemos ter acesso a esses sistemas? O próprio aluno não tem consciência dele! Por isso, a escolha das variáveis que vão ser testadas na busca de solução de qualquer problema, precisa ser sustentada por um levantamento de questões feitas pelo próprio estudante (FAGUNDES, 1999, p.16).

Um professor não retém todo o conhecimento, por isso os alunos são obrigados

a buscar ajuda em outros meios, se mobilizando para o projeto avançar.

3- O desenvolvimento do interesse pela aprendizagem

O processo de aprendizagem é individual, em que resultado da construção e experiências passadas influenciam as aprendizagens futuras. Para que essa aprendizagem tenha um resultado satisfatório, o aluno deve mostrar o próprio interesse no assunto.

Segundo Perrenoud (2000, p. 10), para desenvolver esse interesse no aluno, mostra que a melhor maneira é através da motivação. É preciso:

1. Suscitar no aluno o desejo de aprender;
2. Explicitar a relação com o saber e o sentido do trabalho escolar;
3. Desenvolver no aluno a capacidade de auto-avaliação;
4. Criar um conselho de alunos e negociar com eles diversos tipos de regras e de contratos;
5. Oferecer atividades opcionais de formação;
6. Favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno.

A motivação é, portanto, o processo que mobiliza a pessoa para a ação. Significa que a base da motivação é alimentar a necessidade, o desejo, um interesse para agir, doando-se ao aprendizado concentrando-se no que está realizando, e chegando ao resultado esperado

Segundo Perrenoud, o primeiro passo para a aprendizagem é a motivação. “Para aprender, é preciso estar em uma situação mobilizadora e que o aluno se envolva pessoalmente e duradouramente.” (Perrenoud 2000, p10).

Percebeu-se que a porta de entrada para o início do projeto era o interesse mútuo dos integrantes. A sala de aula era o ambiente para discussões em grupo e com o professor, para tomar decisões em conjunto.

Para o desenvolvimento do projeto o “combustível” para que tudo corresse bem, foi a motivação, onde cada desafio superado, foi uma conquista. E deste modo, ao final do processo a motivação também estava presente, com ela os reconhecimentos, elogios à qualidade do trabalho, convites para expor o trabalho em eventos, que foi uma satisfação para todos. O crescimento de cada um aluno foi acompanhado pelo professor. A própria avaliação foi uma construção conjunta.

Como postula Perrenoud:

Para aprender, o indivíduo não deixa de operar regulações intelectuais. Na mente humana, toda regulação em última instância, só pode ser uma auto-regulação, pelo menos se admitirmos as teses básicas do construtivismo: nenhuma intervenção externa age se não for percebida, interpretada, assimilada por um sujeito. Nessa perspectiva, toda ação educativa só pode estimular o auto-desenvolvimento, a auto-aprendizagem, a auto-regulação de um sujeito, modificando seu meio, entrando em interação com ele (PERRENOUD, 1999, p. 96).

4- O aluno frente à aprendizagem por projetos

Ao surgir uma proposta para desenvolver um projeto, em primeira instância vem o pensamento de não conseguir, mas no decorrer do mesmo é possível enxergar a parte positiva que desenvolve como: a experiência adquirida com o projeto, auto-disciplina, conhecimentos, habilidades entre outros.

Segundo (Williams, Beard & Rymer, 1991),

os benefícios de ter alunos trabalhando em equipe na realização de projetos são amplamente reconhecidos. Os benefícios incluem o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, aumento do interesse e da motivação dos estudantes, a possibilidade dos alunos aprenderem com os seus colegas, a oportunidade de experiências multiculturais ou de contextos sócio-econômicos distintos.

Percebeu-se que a complexidade do projeto, ajudou para o desenvolvimento das habilidades de comunicação do grupo, auto-aprendizagem, respeito e confiança. Com isso, concluiu-se que esses benefícios obtidos no decorrer do projeto, irão ajudar na entrada e permanência no mercado de trabalho, onde será possível lidar com situações similares as já vivenciadas durante este trabalho.

Dentre as dificuldades que o grupo enfrentou, pode-se citar o planejamento. No início, o grupo não teve organização regular para administrar o projeto, apresentando dificuldades em relação a gerenciamento do tempo, pois a maioria dos integrantes do grupo trabalha e estuda. Houve também falta de liderança para organizar o cronograma de trabalho, a questão do foco também foi um problema, por que o grupo não tinha uma visão do trabalho em questão, uma prioridade a ser seguida. Com relação às tarefas quando delegadas a cada integrante do projeto, percebeu-se que cada um estava focado em sua missão, gerando uma situação na qual a atribuição do outro se tornava desconhecida, não contribuindo para o trabalho em equipe. A solução foi reunir o grupo e mostrar o desenvolvimento das tarefas e apresentar as dificuldades que se apresentavam.

Segundo Perrenoud (1999, p. 96), conceitua a auto-regulação como a “capacidades do sujeito para gerir ele próprio seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e obstáculos”.

Na realidade todas as pessoas possuem um certo grau de auto-regulação, mas importa que esse grau, e em especial nos e para os processos de aprendizagem escolar, seja elevado, o que certamente favorecem uma autonomia progressiva no aprender e por extensão na própria vida.

Esta abordagem trouxe ao grupo um desafio, o da auto-aprendizagem. Segundo Freire (1980, p. 40) “a sua pluralidade não é só em face dos diferentes desafios que partem do

seu contexto, mas em face de um mesmo desafio”.

O aluno procura a melhor forma de aprender para meramente encontrar a melhor forma de fazer o projeto, que trará para ele várias perguntas para responder uma única resposta, que será seu desafio enfrentado, o projeto terminado.

De acordo com Freire (1980, p. 40): “no jogo constante de suas respostas, altera-se no próprio ato de responder. Organiza-se. Escolhe a melhor resposta. Testa-se. Age. Faz tudo isso com a certeza de quem usa uma ferramenta, com a consciência de quem está diante de algo que o desafia.”

Ao realizar um projeto, um aluno tem de, além de aprender os conteúdos pautados no projeto, se tornar capaz de se comunicar com pessoas do seu grupo, de modo a superar as visões egocêntricas em prol de um bem maior, que foi a realização do trabalho. Para tanto, foi necessário que o grupo sentisse no outro um aliado e tal aliança embasada pelo respeito mútuo. É uma aprendizagem importante na escola como também na vida profissional e pessoal.

Como defende González: “a comunicação é a mais importante características das atividades em grupo. Sem ela não há colaboração que ocorrem trocas de idéias, discussões e os conflitos entre vários participante”s. (González 2005, p39)

Neste contexto em que os alunos se apossam de uma tarefa originariamente sua, a da auto-aprendizagem, não se pode esquecer daquele que coordenará e guiará os trabalhos rumo ao sucesso. O professor orientador tem um trabalho importante, afinal o projeto abre as portas para os alunos aprender diversos conteúdos. O docente deixa de ser o ator central no processo ensino-aprendizagem e se torna um facilitador.

A metodologia da aprendizagem por projetos parece funcionar perfeitamente em uma escola de professores atualizados com as teorias pedagógicas, mas o que

aconteceria se ela fosse aplicada em uma escola técnica, formada por engenheiros, físicos, matemáticos e não por educadores? De acordo com Godoy:

No ensino superior, o trabalho pedagógico com essa metodologia pode e vai ser eficiente desde que o professor assuma sua posição de orientador e mediador de aprendizagem, possibilitando aos alunos um estudo ativo, motivador, integrado às demais disciplinas e que, além de permitir a aprendizagem de conteúdos, possibilite-lhes aprendizagens para a vida pessoal e profissional. Essa sim pode ser considerada a maior vantagem do uso dos projetos como procedimento metodológico para o ensino. (Godoy, 2009 p. 109)

II Parte – Estudo de caso

A disciplina de Elementos de Máquinas, ministrada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Sertãozinho, trouxe aos alunos uma nova abordagem para a disciplina. Primeiro, a sala deveria sugerir dois projetos a ser trabalhados durante o ano letivo e, para sua confecção, os grupos contavam com toda a liberdade de escolha (os alunos poderiam trabalhar com o que mais tivessem afinidade). A própria sala se dividiu em grupos, e um deles se decidiu pela implementação de um software, concebido em uma linguagem de programação, que dimensionasse e desenhasse um par de engrenagens helicoidais.

Quando um professor propõe um projeto ele já tem uma ideia planejada, bastando ao aluno a sua execução. Aí está o principal debate desta proposta, a aprendizagem por projetos.

Um projeto aplicado numa disciplina de um curso superior e não em uma escola inteira tem como objetivo que esses alunos cultivem a auto-aprendizagem, a pesquisa, o trabalho em

grupo, o cumprimento de prazos e metas, a preocupação econômica, a ética, o sentimento ecológico, entre outras habilidades. Em relação a um curso na área de exatas é natural a realização de projetos, tanto para trabalhos avaliados durante o ano, quanto para conclusão do curso, por consequência facilitando a introdução da metodologia.

5- Introdução causal

5.1- A engrenagem

Engrenagem é um dos elementos estudados pela mecânica, dotado de diversos dentes, formando uma roda dentada, que tem por objetivo transmitir movimento sem deslizar quando conectada a um eixo, e assim realizar um trabalho. No caso das engrenagens helicoidais, os dentes são inclinados e paralelos em relação aos outros. Como não é objetivo deste artigo ensinar ao leitor como dimensionar e desenhar um par de engrenagens helicoidais, recomenda-se ao interessado que se reporte às bibliografias sugeridas: NORTON, 2000; SHIGLEY, 1986 ou JUVINALL & MASHEK, 2006.

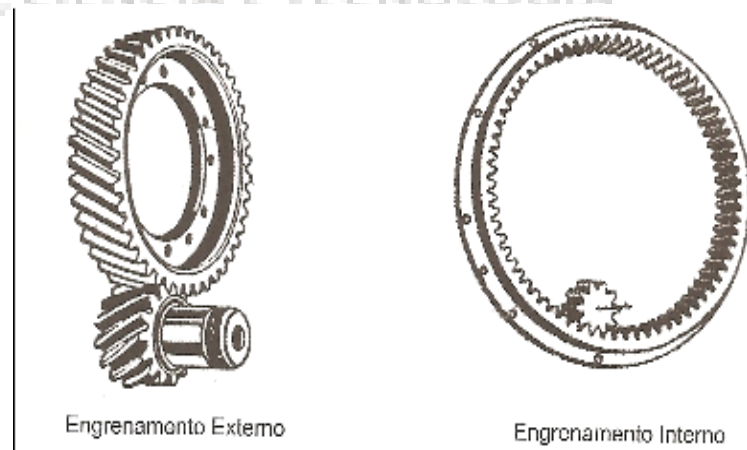


Figura1: Engrenagem cilíndrica de dentes helicoidais

Fonte: Melconian, S. Elementos de máquinas, 9ª edição, p. 133.

Para a realização do projeto, um dos grandes problemas enfrentados foram a auto-aprendizagem e a motivação, já que os alunos do segundo ano pareciam estar desestimulados com o curso. Foram definidas as tarefas de cada integrante, bem como o cronograma de trabalho. O projeto proposto pelos alunos do grupo teve o objetivo de desenvolver um programa computacional capaz de dimensionar e confeccionar um desenho técnico de um par de engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais (pinhão/coroa). Para tanto, o usuário do programa digitará alguns dados, por exemplo, potência do motor, vida útil do par, características de serviço e o software retornará o par de engrenagens dimensionado e desenhado.

5.2- Qual software utilizar?

Para sanar esse problema, foi investigado a aplicação de diversos tipos de programas tais como: AutoCAD, Inventor, C++, Visual Basic, entre outros. Para o Autocad (tem por objetivo criar desenhos bi e tridimensionais) e Inventor (semelhante ao Autocad, mas com ferramentas avançadas, como animação do produto desenhado acabado) não foram encontradas informações suficientes nas bibliografias, que atendessem as necessidades do projeto, pois seria necessário um programa que interagisse com o usuário e tais linguagens não são adequadas para isso. Portanto, partiu-se para escolha do C++ ou Visual Basic (VB), que têm por objetivo criar uma interface com o usuário. Após discussão com o professor-orientador, e averiguar tais softwares, percebeu-se que além de realizar as rotinas de programação, ambos são capazes de confeccionar desenhos por meio de comandos, podendo gerar um programa independente. Após ponderações, optou-se pelo Visual Basic 6.0 (VB 6) adquirido pela instituição.

O ponto frágil da decisão foi que o orientador do projeto não privilegiava-se de conhecimentos em linguagem VB, situação esta que induziu a colocar em prática um dos

critérios de aprendizagem por projeto: os dois, professor e aluno, partem do desconhecido.

O Microsoft Visual Basic é um pacote para desenvolvimento de aplicações visuais para ambiente Windows baseado na linguagem de programação Basic. É orientado a eventos, o que quer dizer que trata ocorrências que dão início a alguma rotina de trabalho: o programa fica parado até que algo aconteça. Quer dizer também que ele permite o uso de objetos, mas não a sua criação, pois não é uma linguagem orientada a objetos (exemplo: um botão). Objetos são estruturas que combinam propriedades e métodos. As propriedades são características dos objetos, que podem ser acessadas e/ou alteradas pelo programador tanto em tempo de projeto (quando o projeto está sendo desenvolvido) quanto em tempo de execução (quando o aplicativo está sendo executado). Já os métodos (exemplo: o que o botão vai fazer) são rotinas internas ao objeto que servem para executar determinadas ações. Para exemplificar, pense em uma bicicleta azul. A cor azul é uma característica da bicicleta, ou uma propriedade dela. Já um método seria o ato de pedalar, que é a rotina necessária para fazer a bicicleta andar. Para programação em VB, usamos uma versão da linguagem Basic estruturada para a construção de procedimentos e funções que podem estar associados aos eventos dos objetos de sua aplicação. O VB também faz uma verificação automática de sintaxe dos comandos, e possui recursos avançados de compilação e rastreamento de erros. (BALLAMINUT, 2006, p. 5)

5.3 - Como aprender a linguagem VB?

Consultando em diversas fontes e adquirindo apostilas, teve início o processo de auto-aprendizagem. O primeiro aplicativo confeccionado pelo grupo foi uma calculadora simples e a partir deste aprendizado, foi possível dar os primeiros passos rumo aos objetivos do projeto.

Com o tempo o grupo necessitou de bibliografias mais avançadas, pois a utilização minuciosa de comandos fundamentais ao trabalho não podia ser encontrada em qualquer obra. Outro problema encontrado foi o armazenamento de dados no programa (tabelas), sendo necessário aprender a criar um banco dados (como é feito para diversas aplicações no Access) que não é simples; mas foi simplificado e desenvolvido pelo grupo com o código If/ Else/ EndIf (Se/ Senão/ Fimse, que são condicionais dentro das linguagens de programação) para consultar as tabelas através de uma sequência lógica. Uma destas tabelas usadas é o fator de forma (q), usado para o cálculo da tensão máxima no pé do dente da engrenagem, este fator é obtido a partir do z_e (número de dentes equivalentes as engrenagens de dentes retos), pois os dentes da engrenagens helicoidais e retas são distintos. Assim é preciso realizar um cálculo para equivaler z_e ao número de dentes das engrenagens retas, se assumir o valor 10 consequentemente o fator q valerá 5,2, z_e , e assim sucessivamente, de acordo com MELCONIAN, 2002, p. 102.

Fator de forma (q):

Engrenagem Cônicas	
z_e	11 12 13 14 15 16 17 18
q	5,2 4,8 4,4 4,0 3,6 3,2 2,8 2,4
Engrenagem Helicoidais	
z_e	11 12 13 14 15 16 17 18
q	5,2 4,8 4,4 4,0 3,6 3,2 2,8 2,4
Engrenagem Internas	
z_e	11 12 13 14 15 16 17 18
q	1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4

Fonte: Melconian, S. Elementos de máquinas 9ª edição, pág. 102.

5.4- Desenhando no VB

Terminados os cálculos e programação lógica, foi preciso confeccionar um desenho

técnico das engrenagens. A princípio faltaram informações para desenhar no VB. Diante desta situação, utilizou-se o VBA do AutoCAD (um programa espelhado em VB, associado ao AutoCAD para facilitar desenhos de rotina). Neste foi possível realizar o trabalho, porém o resultado não correspondeu às expectativas do grupo. Por ser um programa associado a outro, não se caracterizado como independente e sim um aplicativo, necessitando do auxílio do AutoCAD para ser ativado. Insatisfeitos, mas agora com conhecimento suficiente para prosseguir com o projeto, o grupo retornou ao VB, por ter superado outro problema que surgiu no desenvolver desta tarefa.

O passo inicial desenvolvido, para desenhar por meio de comandos lógicos, foi o primeiro dente da engrenagem com seu perfil envolvente, conforme a figura 2.



Figura2

6- Conclusão

Um projeto não é somente a realização de uma tarefa, mas sim tomada de decisões, busca de informações, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, trabalhar e crescer em grupo com respeito, paciência e união; lutar e perseverar no desempenho do trabalho mesmo que pareça sem solução. Algo de extrema importância é a frequência no desenvolvimento do projeto por aprendizagem. A primeira parte do trabalho está concluída: cálculos das engrenagens e a geração de um desenho técnico bidimensional do par de engrenagens. O

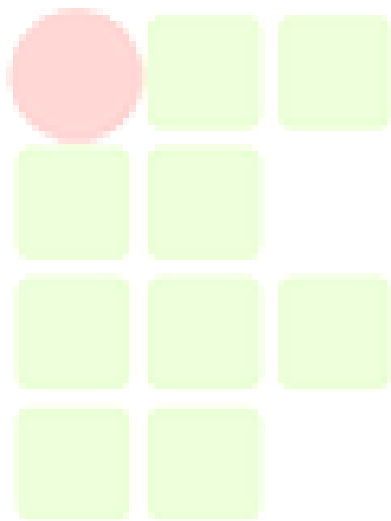
próximo passo é que o programa apresente ao usuário o desenho tridimensional do par de engrenagens.

De uma maneira geral o grupo respondeu bem à metodologia e isto pode se dever ao fato de que todos têm familiaridade com o computador e são jovens, mais acostumados, portanto, às vertiginosas mudanças tecnológicas dos dias atuais. O principal problema enfrentado foi o planejamento, uma vez que pode-se somente estimar o tempo de resolução de determinado problema, que envolve variáveis desconhecidas. Ao final desta primeira etapa pode-se perceber um grupo mais unido, mais motivado para enfrentar desafios e com a auto-estima elevada, e que os objetivos foram plenamente alcançados.

Referências Bibliográficas

- BALLAMINUT, L. C. *Microsoft Visual Basic 6*. 2006. Disponível em: <<http://www.plugmasters.com.br/downloads/arquivo/1254/Banco-de-Apostilas/Visual-Basic/Microsoft-Visual-Basic-6.0/>>. Acesso em: 29 out. 2009.
- FAGUNDES, L. C. *Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!* Brasília: PROINFO/SEED/MEC, 1999 apud Helenita Leal Habkost, *Aprendizagem por projeto: reflexão sobre a prática na escola*, UFRS, 2007.
- FAGUNDES, L. C. Co-Autoras Luciane Sayuri Sato/ Débora Laurino Maçada, *Aprendizes do futuro: as inovações começaram!, Projeto? O Que É? E Como Se Faz?* Disponível em: <<http://www.nte-jgs.rct-sc.br/textos.htm>>. Acesso em: 29 out. 2009.
- FREIRE, P. *Educação com prática da liberdade*. 11º edição, Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1980.
- FREIRE, P.; BETTO, F. *Essa escola chamada vida. Depoimento ao repórter Ricardo Kotscho*. 5º Edição, Ed. Ática, 1987.
- GONZÁLES, L.A.G. **Um modelo conceitual para a aprendizagem colaborativa baseada na execução de projetos pela web**. 2005. 170 f. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- GODOY, C. S. A. *Fundamentos do Trabalho Pedagógico*. Ed. Alínea, 2009.
- HERNANDEZ, F.; Ventura M. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Tradução : Jussara H. Rodrigues 5º edição, Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- JUVINALL, R. C.; MARSHEK, K. M. *Fundamentals of machine component design*. 4th Edition, New York, John Wiley & Sons, 2006.
- KILPATRICK, W. H.; *Educação para uma civilização em mudança* Tradução Profª Noemy S. Rudolfer, 14º edição, Edições melhoramentos.
- MELCONIAN, S. *Elementos de máquinas*. 9ª edição, São Paulo: Érica, 2008.
- NORTON, R. L. *Machine design, an integrated approach*. 2nd Edition, New Jersey, Prentice-Hall, 2000.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artmed 1999.
- ROMANO, E.P. *O trabalho com projetos e os Direitos humanos: um espaço para refletir e vivenciar valores*. Campinas: Escola Comunitária de Campinas, 2004.
- SHIGLEY, J. E. *Mechanical engineering design*. First metric edition, New York, McGraw-Hill, 1986.
- SILVA, M. Disponível em: <<http://www.ssaguiar.com/Artigos-%7C%7C-Articles/Neg%C3%B3cios-Admin/aimportancia-do-trabalho-em-equipe.html>>. Acesso em: 29 out. 2009.
- VENTURA, P. C. S.; Por uma pedagogia de projetos: uma síntese introdutória. **Educ. Technol.**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 36 – 41, jan./jun. 2002.
- VIEIRA, J. A. *Aprendizagem por projetos na educação superior: posições, tendências e possibilidades*. Travessias ed.04, 2008.
- WILLIAMS, D.; BEARD J. & RYMER J. *“Team projects: achieving their full*

potential". Journal of Marketing Education, 13
(Summer), 45-53, 1991.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO