



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Instituto de Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física
Mestrado Profissional em Ensino de Física

Uma proposta de aplicação da Metodologia de Projetos para estudantes do
Ensino Médio vinculados à disciplina de Física

José Luiz da Silva Junior
Helio Salim de Amorim

Material Instrucional apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Física, Instituto de Física, da Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do título
de Mestre em Ensino de Física.

Rio de Janeiro
Março de 2023

Lista de Figuras

Figura 1 – Representação esquemática da organização administrativa do projeto	14
Figura 2 – Uma proposta esquemática de uma aplicação anualizada de projetos em forma progressiva com quatro etapas independentes de duração bimestral.....	17

Sumário

1 – Introdução	4
2 – Classificação simples dos tipos de projetos	5
3 – Seleção dos temas e outras deliberações: primeiro contato com os alunos	7
4 – Apresentação de plano de projeto e conclusão das inscrições: primeira reunião e início das atividades	8
5 – Execução das atividades.....	11
6 – Culminância e avaliação final	12
7 – O que há para ler?.....	13
8 – Considerações finais	14
9 – Referências bibliográficas	18

1 – Introdução

Este texto é dedicado a um professor de Física do Ensino Médio que manifeste interesse de aplicar a Metodologia de Projetos (MP) como uma ação complementar ao seu curso de Física. Maiores detalhes sobre o escopo da MP podem ser encontrados nos textos das dissertações do programa MPEF/IF-UFRJ, “Uma proposta para o ensino de Física inspirada nas ideias de John Dewey e William Kilpatrick”, prof. José Luiz da Silva Junior, ao qual o presente material está vinculado e “Ensino por projetos: Uma aplicação para o ensino de produção de energia elétrica por fontes alternativas”, do prof. Zowguifer Emilio Nolasco dos Anjos. As dissertações e demais materiais auxiliares podem ser acessados diretamente no portal do programa, [Mestrado Profissional em](#)

A Metodologia de Projetos, baseada nos trabalhos de John Dewey e William Kilpatrick, pode aqui ser resumida em duas premissas básicas:

- aprender fazendo;
- foco nos interesses dos alunos.

Essa última é pautada naquilo que os motiva. Os alunos devem ser orientados a formularem e resolver um problema inserido no tema em questão. Esse problema deve ser elaborado na forma de uma indagação.

[Ensino de Física - IF - Instituto de Física / UFRJ.](#)

O material que você vai ler procura estabelecer o planejamento de ações administrativas para a realização de um projeto e é apresentado procurando seguir uma sequência temporal, desde o planejamento no início do ano letivo até a etapa de apresentação, pelos alunos, dos resultados alcançados. Vale lembrar que a MP é uma metodologia que consiste num conjunto de planos, procedimentos e estratégias de ações para se construir a solução de uma situação problema, posta inicialmente para os alunos.

O planejamento, feito com antecedência adequada, é fundamental para o sucesso do projeto. Deve estar concluído já no início do ano letivo.

2 – Classificação simples dos tipos de projetos

Inicialmente, é importante estabelecer um sistema simples de classificação dos tipos de projetos que podem ser implementados. O objetivo dessa classificação é, apenas, auxiliar na organização das atividades em termos práticos, tendo em vista que a MP não domina a organização da programação de um período letivo na escola, ou seja, ela não é a metodologia dominante e sim uma metodologia complementar. O projeto, seja qual for, precisa conviver harmoniosamente com cumprimento da ementa programada para a disciplina que abriga o projeto. Essa proposta de classificação, naturalmente, não é exaustiva e se relaciona a uma visão do autor sobre a sua própria experiência escolar. Os projetos no ensino de Física serão classificados de acordo com o quadro a seguir:

Quanto a participação	Opcional ou obrigatório
Quanto à periodicidade	Mensal, bimestral, trimestral ou anual
Quanto ao desenvolvimento	Pesquisa pura em base de dados (web); aplicação de modelos teóricos (simulação); atividades experimentais básicas ou tecnológicas (prático).

Nos projetos opcionais, os alunos decidem se desejam participar. Nesse caso, o professor deve oferecer outras atividades para os que não participarem de forma a estabelecer uma compensação no quadro de avaliação final da turma. A experiência mostra que essa deve ser uma escolha cuidadosa. A compensação por não participar do projeto deve considerar a relevância da atividade de projetos e o seu grau de dificuldade. Nos projetos obrigatórios não é indicado que essa tarefa seja a única para formação da média. É importante oferecer outros instrumentos de avaliação para, inclusive, verificar a aprendizagem adquirida no projeto. Em sistemas parecidos com a SEEDUC-RJ, essa distinção pode ser abolida, pois há uma resolução que impõe a aplicação de no mínimo de três instrumentos de avaliação, com outros três

instrumentos para recuperação. Portanto, nesses casos, se o professor não sentir segurança para aplicação da MP, pode atribuir um peso pequeno e tornar a atividade obrigatório, pois deverá aplicar outro instrumento para recuperação dos alunos que não fizeram ou aqueles aos quais não atingiram os objetivos desejados.

Quanto à periodização, o projeto pode ser em etapas mensais, bimestrais, trimestrais, semestrais ou ocupando todo o ano letivo. Nos trabalhos com período menor, mensal e bimestral, você deve ter cuidado para não se sobrecarregar e, nem tão pouco, os seus alunos. É importante uma avaliação equilibrada entre os objetivos a serem alcançados no projeto e o tempo estabelecido para a sua execução.

Na última forma de classificar, os projetos podem ser simplesmente de pesquisa numa base de dados de acesso remoto, como a internet. Nestas bases de dados, os alunos encontram arquivos de textos com informações pertinentes, imagens e até mesmos vídeos. Nesse caso, é importante se certificar que os alunos terão acesso à internet, seja através da escola, em casa ou através de uma Lanhouse e que dominem plenamente os mecanismos de busca, como o Google por exemplo. Podem ser projetos que envolvam a resolução de problemas, através de cálculos ou da aplicação de simulações matemáticas de sistemas físicos. Nestes casos, são necessários a utilização de programas, softwares, dedicados instalados em microcomputadores. Também neste caso, é preciso providenciar o acesso dos alunos a estes programas e aos microcomputadores. O projeto experimental, por sua vez, ocorre através da elaboração de um, ou vários experimentos, ou, mesmo, a montagem de aparatos instrumentais e tecnológicos. Naturalmente, o projeto experimental é o mais exigente em ações de planejamento. Se o projeto envolve a construção de um experimento ou um aparato tecnológico é necessário que todo o material de consumo, insumos e ferramentas necessárias sejam providenciados. É necessário também a alocação de espaços apropriados e uma verificação detalhada de normas de segurança a serem obedecidas pelos participantes. Se os experimentos envolvidos são simples e de baixo custo sua execução fica muito simplificada. Um dos aspectos a serem analisados é a questão de custos envolvidos e que precisam ser equacionados na fase de planejamento.

3 – Seleção dos temas e outras deliberações: primeiro contato com os alunos.

A seleção dos temas deve ser feita na fase de planejamento. Na MP procuramos dar liberdade de escolha aos alunos na seleção de seus projetos. É importante que haja um interesse real dos alunos com os temas propostos, para estimular a dedicação, a participação, enfim, possibilitar o aprendizado. Para a seleção dos temas sugerimos que seja feito uma primeira abordagem com os alunos sobre essa questão. Esse primeiro contato pode ser feito informalmente, com o professor coletando depoimentos espontâneos, mas pode ser feito através de uma reunião formal onde é apresentado aos alunos um menu de opções previamente escolhidas pelo professor.

Na escolha dos temas dê preferência as opções mais simples. O tema simples pode proporcionar um maior ganho em realização. Lembre-se, o mais importante não são as conclusões em si, mas sim a maneira como se chega a elas. É mais importante ensinar como se aprende!

Nessa primeira abordagem o professor deve apresentar a proposta geral de realização do projeto e alcançar uma das primeiras deliberações: o trabalho será opcional ou obrigatório? Se for no modo opcional, é importante estabelecer, como já mencionamos acima, como será feita o cálculo final da nota para os alunos que não queiram participar, ou seja, a nota de compensação. Nesse encontro, o professor pode orientar os alunos a que comecem a pensar na forma de associação em grupos. É conveniente delimitar previamente o número máximo e mínimo de membros de um grupo.

De posse dessas informações o professor pode dar conclusão ao planejamento geral. Nossa sugestão é que o planejamento seja concluído com a confecção, pelo professor, de um Plano de Projeto.

Esse documento, que contém o cronograma, foi pensado para ser como um guia de ações administrativas. Nossa experiência tem mostrado ser o Plano de Projeto como uma âncora importante para evitar a dispersão pois facilita a supervisão do professor e cumprimento, pelos alunos, das etapas acordadas.

4 – Apresentação do plano de projeto e conclusão das inscrições: primeira reunião e início das atividades.

Nessa primeira reunião apresentamos o Plano de Projeto, que contém também o Cronograma, e completamos as inscrições dos alunos. Na página seguinte apresentamos a estrutura do Plano de Projeto. Preenchemos o plano a seguir, com informações fictícias, apenas para ilustrar os tópicos que o compõem. O Cronograma ali exemplificado corresponde a um projeto com duração de 1 mês. Para esse período, nós avaliamos que apenas uma reunião com os grupos é satisfatória, mas para períodos maiores deve-se agendar um número maior de encontros. Não vemos uma regra a ser rigidamente seguida, mas acreditamos que os intervalos entre reuniões não devam ser superiores a 15 dias, ou duas semanas.

Plano de Projeto	
Escola	Escola Estadual Pereira Passos
Série/Turma	3ª série / Turma 3001
Disciplina	Física
Professor	José Luís
Duração	1 mês
Tema	Raios globulares (raios esféricos ou raios bola)
Classificação	Obrigatório para todos os alunos; Pesquisa em base de dados;
Problema	Os raios globulares existem? Se existem, podem ser vistos como fenômenos naturais?
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Procurar obter entre familiares, amigos ou conhecidos, depoimentos sobre observações desse fenômeno; • Preparar um questionário para os entrevistados, com perguntas que ajudem a elucidar a existência real do fenômeno, se o fenômeno tem causas naturais ou não;
Conteúdos	Definir conteúdos específicos quando for o caso.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho em grupo (máximo 05 alunos); Formação de grupos; • Pesquisa em base de dados da WEB e entrevistas com testemunhas do fenômeno.
Cronograma	<p>Início:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De 10/08 até 17/08: Inscrições; - De 18/08 até 06/09: Pesquisa na mídia e vídeos da internet; - 07/09 - Reunião via <i>Google Meet</i>; Duração de 20 minutos; início a ser estabelecido com cada grupo. - De 07/09 até 20/9: Pesquisa em artigos e trabalhos científicos; - 21/09: Entrega de relatório técnico; - 05/12: Avaliação escrita.
Recursos	Para a gravação das entrevistas usar os recursos do smartphone. Para acesso à Internet usar Lab. Informática, <i>Lan house</i> , ou acesso domiciliar.
Avaliação	Entrega de relatório técnico, por grupo, seguindo normas ABNT.

Nesse encontro, completamos a inscrição dos alunos nos grupos. Para cada grupo é importante a definição de um **monitor** que auxilie na comunicação do grupo com o professor. Sugerimos que as inscrições sejam feitas em papel e posteriormente transcrito para um documento eletrônico (abaixo) e divulgadas para todos os participantes (WhatsApp ou E-mail).

NOME DO PROJETO			
Grupo	Nome:	WhatsApp:	E-mail:
01	José Luís (monitor)

02			
...			

Algumas providencias simples podem ser muito eficazes para a integração dos alunos nas atividades ligadas ao projeto. Esse é momento certo para serem apresentados:

- Criação do grupo de WhatsApp: os alunos de um grupo, criam um grupo no WhatsApp com finalidade restrita à troca de informações sobre o projeto. Essa proposta, atualmente, é muito fácil de ser implementada, pois alunos já possuem smartphone e já estão acostumados a formarem grupos de interesse.
- Criação do grupo de WhatsApp dos monitores com o professor: esse grupo é formado pelos monitores de cada grupo e o professor. Esse sistema, permite que os alunos levem os problemas diretamente para o professor e recebam orientação devida, intermediada pelo monitor. Esse sistema racionaliza a comunicação do professor com os alunos, diminuindo o tráfico excessivo de interpelações junto ao professor, o qual, por sua vez, pode não estar preparado para responder demandas específicas encontradas por um grupo dado.
- Criação de uma plataforma para o projeto no Google Drive: como bem sabem os pesquisadores, os cientistas, todo projeto de pesquisa precisa de uma sede. Para essa sede convergem todas as atenções dos participantes e dos

administradores durante a execução do projeto. Esse ponto é particularmente sensível no caso de projetos que envolvem atividades práticas, experimentais, em que se faz necessário um espaço físico na escola, o qual deve ser previamente definido pelo professor na etapa de planejamento. No entanto, o que apontamos aqui é a necessidade de uma sede virtual (plataforma). Nossa sugestão é que o professor estabeleça uma página (drive) na plataforma Google Drive. Nesta página podem ser criados diretórios dedicados a cada grupo. Os diretórios podem ser configurados de diferentes maneiras. Por exemplo, pode-se permitir que os membros de um grupo possam acessar o conteúdo de todos demais grupos participantes de forma a poder fazer o download de arquivos, mas com autorização de edição de materiais apenas de seu grupo. A partir desta sede o professor pode acompanhar a evolução de cada projeto.

Uma alternativa ao *Google Drive*, mais ampla em recursos, é o *Google Sala de Aula*. Nessa plataforma, você pode construir a sede virtual do projeto. Se você não a conhece, sugerimos fortemente que você dedique algum tempo para dominar esse recurso. Há muito tutoriais na web que podem auxiliar você. Gostaríamos de indicar, particularmente, a leitura do material instrucional criado, pelo prof. Zowguifer Emilio, em sua dissertação de mestrado (ANJOS, 2022).

5 – Execução das atividades.

Em qualquer fase, o professor deve acompanhar a execução das etapas, de acordo com o cronograma. Se algum grupo deixar de enviar sua parte, deve haver intervenção tentando corrigir os atrasos. Para acompanhamento das etapas, pode ser solicitada o envio de material pertinente para a pasta correspondente no Google Drive. Essa prática caracteriza a confecção de um portfólio virtual. O portfólio (diretório do grupo) tem a função de registro e acompanhamento da atividade, facilitando o desenvolvimento da tarefa e avaliação constante (ALVARENGA e ARAUJO, 2006).

Ao longo da execução do projeto podem surgir problemas que exijam a intervenção do professor. Particularmente, nas atividades práticas podem

ocorrer problemas com equipamento e ferramentas em uso pelos grupos; podem ocorrer a falta de materiais; problemas com as instalações escolares como laboratórios e sala de informática, etc. e que exigem a atenção permanente do professor. Outros tipos de problemas podem ser observados em atividade de simulações computacionais ou em pesquisas em bases de dados na web que da mesma forma precisam da intervenção do professor. Nesses casos, devemos entender que a MP propõe o protagonismo dos alunos e que problemas são, antes de tudo, oportunidades concretas de aprendizagem, não só quanto ao mundo real, mas também, quanto ao mundo das ideias. No momento de ajudar, você, professor, não deve se omitir, mas não deve esquecer quem são os protagonistas!

Para verificar a aprendizagem e o progresso do projeto o professor pode realizar uma (ou mais) avaliação diagnóstica. Essa avaliação deve ser feita durante o processo (LUKESI, 2005), buscando descobrir o que falta ao aluno para atingir os objetivos desejados. Porém, sabemos das dificuldades de avaliação individual nas salas de aulas brasileiras, visto que, geralmente, há um número excessivo de alunos. Para buscar sanar esse problema, o professor deve buscar maior interação possível com a turma e fazer uso de *formulários digitais* que contenham perguntas objetivas a serem preenchidas ou simplesmente assinaladas no caso de questionários de múltipla escolha. Esse formulário, como bem assinalou o prof. Emilio em sua dissertação (ANJOS, 2022), pode ser facilmente apresentado e administrado pelo professor através da ferramenta *Google Forms* da plataforma *Google for Education*.

6 – Culminância e avaliação final.

A etapa final do projeto, normalmente denominada culminância, pode ser realizada como exposição oral, ao vivo ou gravada. Pode se resumir apenas a um relatório técnico ou um misto das duas formas. O final do projeto pode ser realizado através de exposições ao vivo ou gravadas e/ou relatórios técnicos, sempre buscando um maior nível de aprendizagem possível. Em todos os processos de ensino-aprendizagem busca-se melhorar o nível de aprendizagem, porém acreditamos que com a maior interação presente na MP

pode-se alcançar esse objetivo. Depois do processo terminado deve-se investigar através da aplicação de questionários e testes para verificar se esse

Fazer a avaliação final do projeto e possibilitar uma ampla divulgação dos resultados devem, sempre que possível, estar juntos. Os alunos são muito estimulados, benéficamente, quando vêm a repercussão do seu trabalho.

objetivo foi alcançado. Uma outra forma de apresentação pode estar ligada a eventos na escola como as Feiras de Ciência ou extra escola com simpósios regionais em áreas afins.

Nessa culminância o professor deve, através de planejamento prévio, envolver o máximo de pessoas da comunidade escolar. Formar banca de professores para avaliação e convidar, sempre que possível, responsáveis e familiares para assistirem à finalização das atividades. É interessante aplicar um questionário para a banca e para os visitantes, nesse caso, por amostragem, para verificar a assimilação do que foi exposto. Se os resultados forem satisfatórios, a MP contribuirá para o desenvolvimento científico e tecnológico de toda a comunidade, não, apenas, os componentes da turma.

Na figura 1, na próxima página, apresentamos uma síntese esquemática das ações envolvidas na presente proposta.

7 – O que há para ler?

Há muitos trabalhos sobre a MP que podem ser estudados por você para planejar uma aplicação com seus alunos. Esses trabalhos podem ser encontrados através de uma plataforma de busca na WEB, e se você está lendo estas páginas é porque já teve um primeiro contato com a literatura sobre a MP. Se você ainda não teve oportunidade de ler o livro “Experiência e Educação” (1979) de John Dewey aconselhamos fortemente que o faça. Embora editado no século passado o seu contexto é muito atual. Também é interessante pesquisar sobre Kilpatrick, que depois de ser aluno, passou a ser um importante colega e colaborador de pesquisas de Dewey. O artigo *The Project Method, The Use of the Purposeful Act in the Educative Process*, escrito e publicado por

Kilpatrick em 1918 é uma obra importante na elaboração do “método do projeto desenvolvido por esses dois cientistas. Há também biografias, disponíveis em diversas plataformas, sobre esses dois renomados pesquisadores que podem facilmente serem acessadas e lidas.

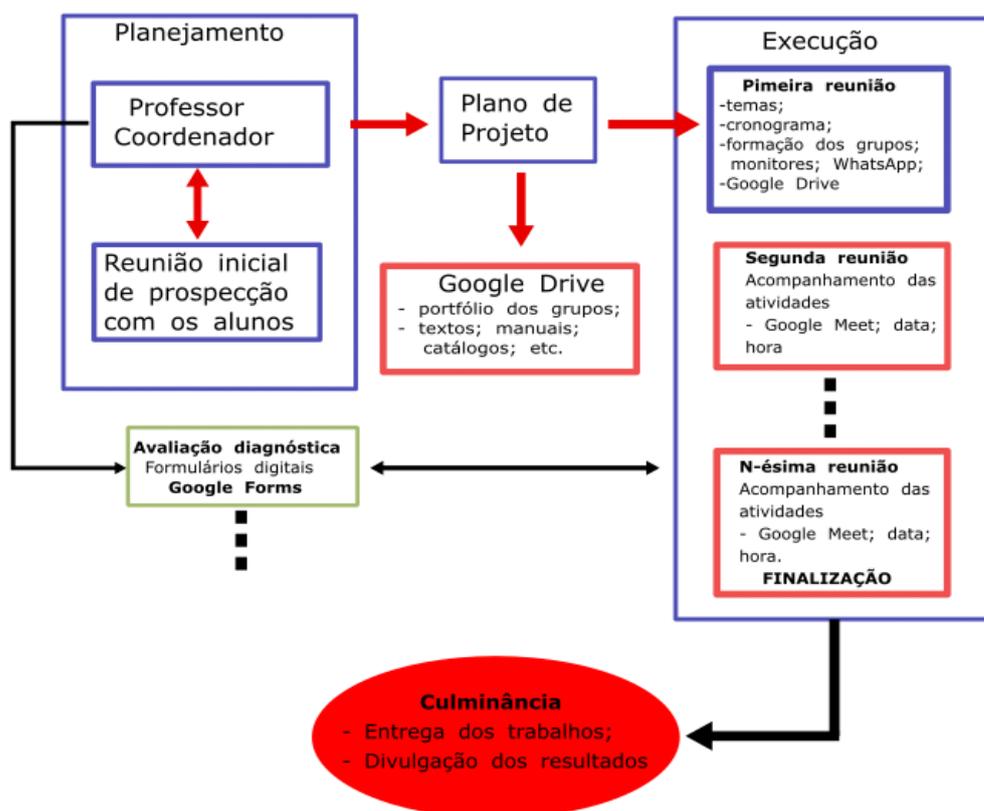


Figura 1 – Representação esquemática da organização administrativa do projeto

8 – Considerações Finais.

A aplicação da metodologia de projetos, mesmo em caráter complementar a uma disciplina de Física organizada em moldes tradicionais, apresenta um acréscimo significativo de trabalho para o professor. Seria muito interessante pensar um planejamento que otimize os recursos disponíveis. Nesse sentido, acreditamos que pode ser muito interessante o professor elaborar um planejamento de aplicação para todo o ano letivo, aplicando

projetos que se seguem em graus progressivos de envolvimento, de participação e de maior liberdade. Este caráter progressivo é, em si mesmo, um aspecto muito interessante.

A experiência tem mostrado que uma primeira aplicação de projeto deve ser feita de forma muito conduzida, com forte participação do professor. Vemos que os próprios alunos não estão suficientemente maduros para se autogerirem. A autogestão do projeto, como pressupõem a ideia do “aprender fazendo” e do “protagonismo”, neste caso, não se traduz em resultados efetivos de realização e de aprendizagem efetiva.

Uma proposta de duração curta, única em todo ano letivo, como um mês ou mesmo um bimestre, pode exigir um grande esforço administrativo, pois envolve muitas ações concentradas no tempo. Por outro lado, concluída a atividade, restará ao longo do ano letivo uma ausência, sem a aplicação de projetos, sem MP. Se o impacto nesta primeira aplicação foi positivo você, professor, pode perder uma boa oportunidade para avançar e conseguir ampliar os resultados benéficos de uma educação participativa. Para que a MP possa dar bons resultados ela precisa ser consolidada no tempo.

Uma sugestão é o planejamento de atividades para todo o ano letivo, dividido em quatro seções consecutivas, de um bimestre cada. No primeiro bimestre deve ser apresentado todo o projeto, com os temas, problemas e etapas bem definidas, que serão seguidas ao longo do ano. O planejamento do primeiro bimestre seguiria a sugestão que apresentamos, ou um esquema similar, onde há uma forte participação do professor e um conjunto de ações administrativas claras e bem-organizadas, abrangendo toda o projeto, do início ao fim. As atividades seguem o Plano de Projeto com um cronograma bem definido. Essa primeira atividade serviria para consolidar os procedimentos de execução de um projeto. Teria um foco nos procedimentos, na organização do trabalho em equipe, na metodologia de se fazer pesquisa, de se elaborar um experimento, de se executar um projeto tecnológico. Seria assim uma etapa devotada ao como fazer.

No segundo bimestre, o projeto, que segue a organização do primeiro, é iniciado com uma primeira reunião deliberativa e de organização. O professor pode aproveitar para comentar problemas que foram observados no primeiro

bimestre e sugerir propostas corretivas. Os grupos podem ser realinhados e novos monitores podem ser indicados por cada grupo.

Agora, com a experiência já adquirida no primeiro bimestre, os alunos podem ser responsabilizados pela preparação do Plano de Projeto e pela definição do Cronograma, tendo este como dado delimitador, apresentado pelo professor, apenas a data final de conclusão. O Tema, o Problema, os Objetivos, Conteúdos, devem ser definidos pelo professor e os demais itens do Plano de Projeto são determinados pelos estudantes.

No projeto do terceiro bimestre podemos avançar um pouco mais, o professor escolhe apenas o tema, o restante fica a cargo dos alunos.

No quarto bimestre, todo o projeto deve ser elaborado pelos estudantes, incluindo o tema, o problema e os objetivos. Alcançamos assim a condição de maior liberdade na condução do projeto. Na figura 2, na página seguinte, procuramos sintetizar esquematicamente essa proposta.

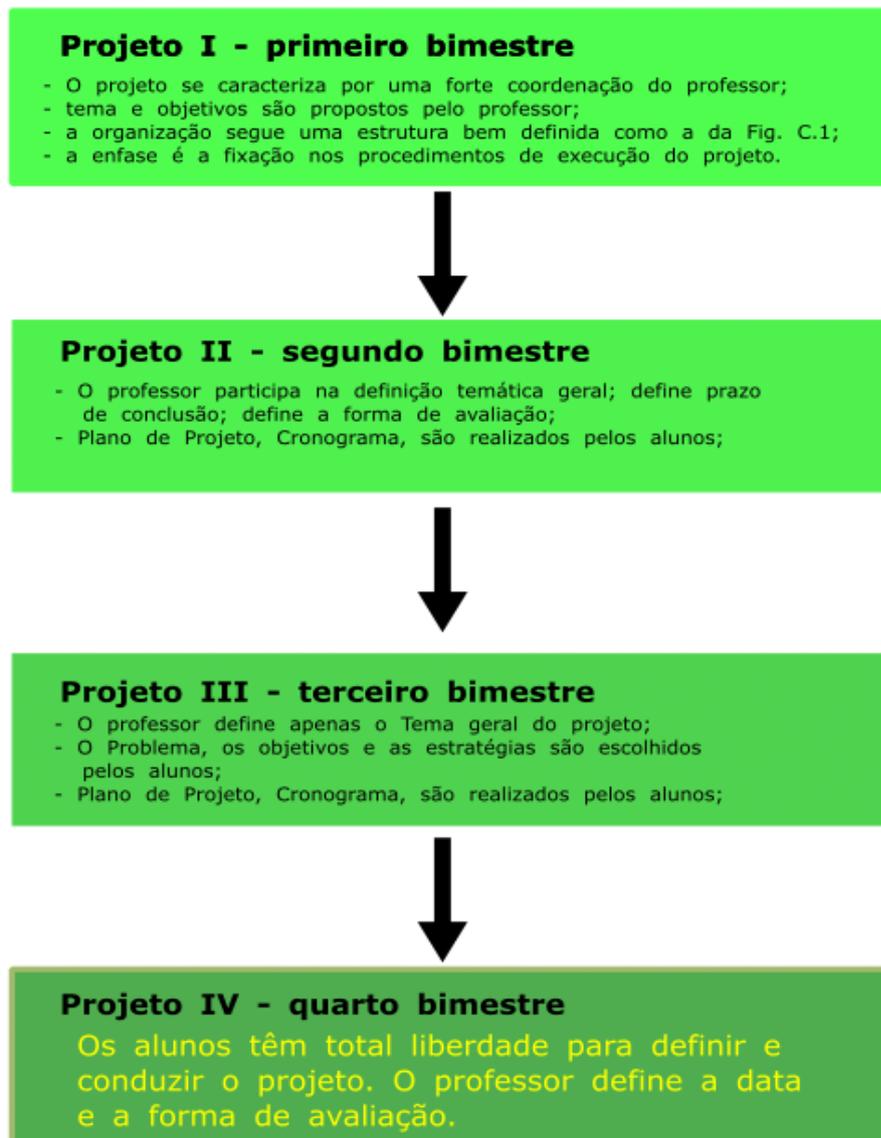


Figura 2 – Uma proposta esquemática de uma aplicação anualizada de projetos em forma progressiva com quatro etapas independentes de duração bimestral.

9 - Referências bibliográficas

ALVARENGA, Georfravia Montoza; ARAUJO, Zilda Rossi. **Portfólio: Conceitos básicos e Indicações para Utilização**, *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.

ANJOS, Zowguifer Emilio Nolasco dos. **Ensino por projetos: Uma aplicação para o ensino de produção de energia elétrica por fontes alternativas**, *Dissertação de mestrado*, Rio de Janeiro: UFRJ/IF, 2022.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. Tradução de Anísio Teixeira, Companhia Editora Nacional, SP, 1979.

KILPATRICK, William Heard. **The Project Method, The Use of the Purposeful Act in the Educative Process**. *Columbia University's Teachers College Record*, v. 19, n. 4, 1918. Disponível em: <http://www.educationengland.org.uk/documents/kilpatrick1918/index.html>. Acesso em: 03/10/2022.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**, 17ª ed., Cortez editora, SP, 2005.

SILVA JUNIOR, J. L. **Uma proposta para o ensino de Física inspirada nas ideias de John Dewey e William Kilpatrick**, *Dissertação de mestrado*, Rio de Janeiro: UFRJ/IF, 2023.