# FEIRAS DE CIÊNCIAS ESCOLARES

Material de apoio ao professor

Rafael Parreira Silva
Nilma Soares da Silva (Orientadora)

# SUMÁRIO


**APRESENTAÇÃO** ..... **3**

**INTRODUÇÃO: FEIRAS DE CIÊNCIAS PARA QUÊ?** ..... **4**

**1. PLANEJAMENTO** ..... **12**

1.1. A Feira de Ciência e o tempo escolar ..... 12
1.2. A Feira de Ciências como projeto escolar ..... 14

**2. LOCAL, TEMPO** ..... **16**

2.1. Negociando com a Escola ..... 16

**3. ESCOLHA DOS GRUPOS** ..... **17**

**4. PRÉ-FEIRA: PREPARAÇÃO PARA A FEIRA DE CIÊNCIAS** ..... **18**

4.1. Um guia para Feiras de Ciências ..... 18
4.2. Montagem dos Grupos ..... 18
4.3. Escolha dos Temas ..... 18
4.4. Escolhendo uma pergunta geradora ..... 19
4.5. O Projeto de Pesquisa ..... 21

**5. DIÁRIO DE BORDO** ..... **23**

5.1. Escrevendo um Diário de Bordo ..... 23
5.2. Orientação por meio do Diário de Bordo ..... 24
5.3. O Diário de Bordo como avaliação do progresso dos grupos ..... 25
5.4. Orientando os grupos por meio da internet ..... 25

**6. RELATÓRIO FINAL** ..... **28**

6.1. A importância da escrita científica ..... 28

**7. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS** ..... **30**

7.1. Organização dos grupos ..... 30
7.2. Sugestões de apresentação ..... 31

**8. AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS** ..... **33**

8.1. Avaliação Participativa ..... 34
8.2. Fichas de Avaliação ..... 37
8.3. O caráter competitivo da Feira de Ciências ..... 38
8.4. Premiação ..... 39

**9. A FEIRA ALÉM DA ESCOLA** ..... **41**

9.1. Feiras Estaduais e Nacionais ..... 41
9.2. Preparação para Feiras Externas ..... 42

**10. REFERÊNCIAS PARA PESQUISA PARA PROFESSOR E ESTUDANTE** ..... **44**

**11. ANEXOS** ..... **47**

**REFERÊNCIAS** ..... **57**

# APRESENTAÇÃO

Caro professor (a),

O presente material foi elaborado com o objetivo de auxiliar o trabalho de organização e execução de feiras de ciências. É um produto educacional desenvolvido no programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência – PROMESTRE, da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob orientação da Prof.ª Dr.ª Nilma Soares da Silva.

Neste material, procuramos organizar de maneira sistemática as diversas etapas de organização das feiras de ciências escolares, desde a sua concepção até a avaliação dos trabalhos. Sabemos que não existe apenas um modo de organização de feiras e muito menos uma "receita de bolo" a ser seguida, por isso optamos por apresentar exemplos já utilizados em outras escolas e mencionados na literatura. Cabe ao professor avaliar qual o melhor caminho a ser seguido durante a organização da feira de ciências na sua escola. Este material foi pensado apenas para apontar caminhos.

Nas próximas páginas você vai encontrar, entre outras coisas:

- Os resultados de nossa pesquisa sobre feiras de ciências;
- Os benefícios da feira de ciências;
- A preparação para uma feira de ciências: divisão de grupos e escolha de temas;
- Instrumentos de acompanhamento dos grupos da feira como o diário de bordo;
- Sugestões de montagens para apresentação dos trabalhos;
- Guia do estudante para a feira de ciências;
- Procedimentos de avaliação participativa dos grupos, exemplos fichas de avaliação.

Esperamos que esse material lhe seja útil e que auxilie no processo de organização de feiras de ciências.

**Rafael Parreira Silva (mestrando)**

**Nilma Soares da Silva (professora orientadora)**

# INTRODUÇÃO: FEIRAS DE CIÊNCIAS PARA QUÊ?

Quando conversamos com nossos colegas professores, percebemos que as feiras de ciências estão presentes em quase todas as escolas. Se pedimos que eles descrevam a feira de ciências da sua escola, ouvimos algo como: "É um evento muito interessante, em que os alunos apresentam experiências e discutem a Ciência!" É verdade que quase todos nós já participamos de uma feira de ciências na vida, seja enquanto estudantes, seja como professores. Talvez tenhamos até orientado ou avaliado algum grupo de estudantes. **Mas, para que servem as feiras de ciências?**

Santos (2012) afirma as feiras de ciências criam "parcerias entre alunos e professores de interação social, troca de conhecimentos com visitantes, comunicação em diferentes linguagens, estímulo à afetividade e vivência do prazer ao realizar o trabalho escolar". Mas nós, como professores, sabemos que também estão incluídos nesta descrição a mediação dos grupos de estudantes, a resolução dos conflitos entre eles, avaliação dos trabalhos e designação de "pontos" como incentivo para que nossos alunos participem do evento. Para isso, é preciso pensar estratégias que facilitem a mediação do professor junto aos estudantes.

De uma maneira geral, o grupo de professores de cada escola desenvolve sua feira de ciências com seus objetivos e estratégias próprios. Eles dependem fortemente do contexto em que se inclui a escola e do interesse dos próprios estudantes. Na literatura, podemos destacar alguns autores que falam sobre os objetivos das feiras de ciências (e nos inspirar neles).

Para Ulhôa et al. (2008), a feira de ciências visa formar seres críticos e participativos, que não ignorem o que se passa no mundo e que saibam pesquisar, selecionar informações e, a partir delas, produzir conhecimento.

Já de acordo com Oaigen et al. (2013), o caráter de iniciação científica das feiras de ciências é importante, pois permite uma exploração da curiosidade e interesse dos alunos, do desenvolvimento do pensamento reflexivo e da aquisição de uma formação de hábitos, habilidades e de atitudes científicas, para que esse estudante seja convenientemente despertado no mundo das ciências, que ele venha a compreendê-la e possa vir a ser, no seu futuro adulto, um indivíduo cientificamente educado.

Segundo outro autor, Rosa (1995), o objetivo principal de uma feira de ciências deveria ser o de mostrar à comunidade onde a escola se insere o trabalho de investigação executado pelos estudantes ao longo de um determinado período de tempo, seja

experimental ou não. Isso significa que o trabalho deve ser desenvolvido no contexto estudado e ao longo do ano, de modo que o evento da feira de ciências seja local para que esses trabalhos possam ser compartilhados com a comunidade escolar.

Estes exemplos de objetivos das feiras de ciências servem para nos mostrar o quanto são diversas as opiniões sobre o assunto e, ao mesmo tempo, o quão importante é o papel da feira de ciências na educação científica de nossos estudantes. Sendo assim, acreditamos que o presente material irá ajudar o professor que busca alcançar os seus objetivos, em sua feira de ciências, em sua escola, considerando os diversos contextos envolvidos. Os caminhos são muitos, mas os objetivos tendem a convergir.

**O que nossos estudantes esperam da feira de ciências?**

Para orientar o presente material destinado a você professor, realizamos uma pesquisa com estudantes de uma escola pública estadual, com o objetivo de ouvir a opinião deles em relação aos objetivos de uma feira de ciências e sobre os métodos de organização e controle que os professores utilizam. Elaboramos um questionário que foi aplicado para estudantes das 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, totalizando 179 respostas. O questionário foi apresentado aos estudantes na forma impressa e, depois, as respostas foram transportadas para um questionário online de modo a facilitar o tratamento dos dados.

A pesquisa foi realizada durante a preparação dos estudantes para a feira de ciências anual da escola. Nesta escola, a feira de ciências vinha sendo organizada da mesma maneira todos os anos. Apenas os professores das áreas de Ciências da Natureza participavam da organização e da avaliação dos trabalhos. Segundo o projeto, os estudantes, em grupos, deveriam preparar um experimento científico a ser apresentado pelo grupo no dia da feira de ciências. A orientação dos grupos de trabalho era realizada quando os estudantes procuravam os professores para tirar dúvidas sobre materiais para construção dos experimentos, procedimentos e técnicas de manuseio. Não era exigido dos estudantes nenhum material escrito relacionado ao trabalho experimental a ser apresentado além do preenchimento de uma ficha de orientação com os dados básicos.

Queríamos saber, principalmente, a opinião dos estudantes dessa escola quanto:

a. A importância dada por eles quanto a apresentação de experimentos na feira de ciências;

b. As estratégias utilizadas pelos professores para orientação e mediação dos trabalhos durante a preparação para a feira;
c. O que os estudantes esperam aprender com a feira de ciências;
d. Como esses estudantes avaliariam os trabalhos dos colegas, se pudessem.

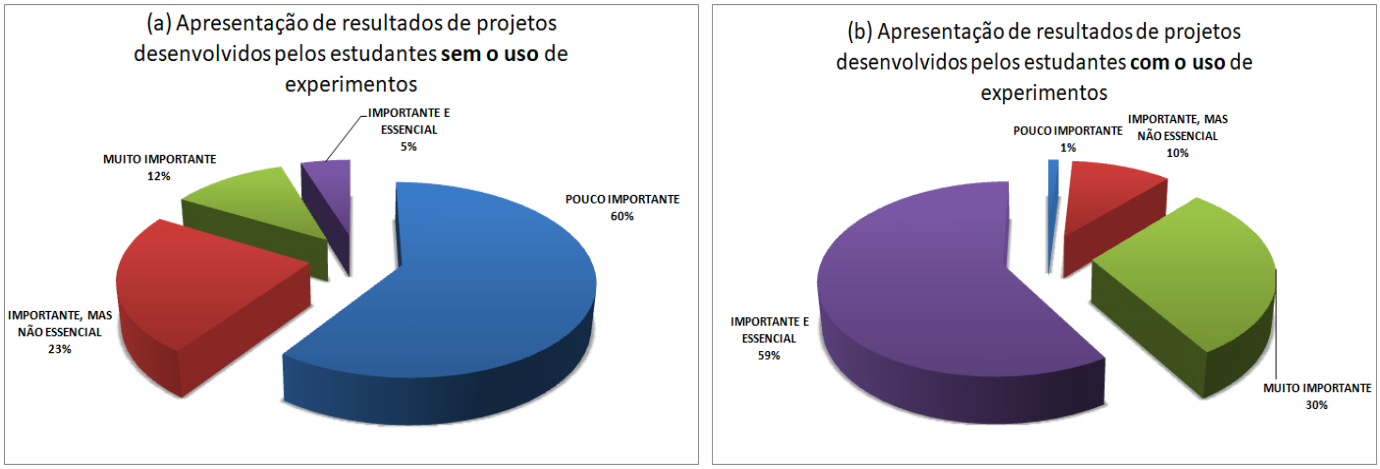
Os resultados dessa pesquisa nos ajudaram a elaborar este material, pois nos proporcionou uma visão mais objetiva do que pensam nossos estudantes. Isso nos levou a elaborar estratégias que ajudem os professores na organização de feiras de ciências.

**Utilizando experimentos na feira de ciências**

Escolhemos este tema para pesquisa com o objetivo de entender a importância dada pelos estudantes à apresentação de experimentos na feira de ciências. Isso se deve por observarmos, na escola, que os estudantes participantes da pesquisa estavam acostumados a um modelo de feira de ciências que exigia apresentação de um experimento. Por experimento, estamos considerando práticas experimentais que expliquem algum fenômeno científico, por exemplo, reações químicas de mudança de cor.

No questionário, pedimos que os estudantes marcassem o nível de importância dado por eles à apresentação de experimentos como resultado da pesquisa na feira de ciências. Os resultados são mostrados no gráfico 1.

**Gráfico 1** - (a) Apresentação **sem uso** de experimentos; (b) Apresentação **com o uso** de experimentos




Fonte: Dados da pesquisa.

Percebemos que mais da metade dos estudantes (60%) acredita serem “pouco importantes” apresentações na feira de ciências sem o uso de experimentos. Quase esse mesmo percentual (59%) acreditam ser “importante e essencial” a apresentação de um experimento. Em nossa experiência com professores e estudantes, esse resultado se justifica pela cobrança ou exigência de experimentos para a feira de ciências.

Como cientistas, porém, sabemos que não se faz ciência apenas com práticas experimentais. A pesquisa, o experimento de pensamento, a confrontação de dados, o teste de hipóteses e a análise de resultados também fazem parte do saber científico. De fato, a realização de um experimento ajuda a compreender os conceitos envolvidos e serve como exemplo daqueles mais abstratos. Porém, a apresentação de um experimento não é obrigatória, uma vez que a pesquisa é a base do saber científico (Rosa, 1995). Procuramos então elaborar, neste material, estratégias que incentivem os estudantes a valorizar a pesquisa envolvida em seus trabalhos elaborando um projeto de pesquisa (item 4.5) e trabalhando com perguntas geradoras (item 4.4).

**Estratégias de orientação utilizadas pelos professores**

Procuramos saber por meio dos estudantes quais estratégias ou mecanismos de orientação e mediação eles utilizavam durante a preparação para a feira de ciências. Com isso, buscávamos simplesmente entender quais dessas estratégias eram mais consideradas por eles e quais poderiam ser implementadas posteriormente.

Pedimos que os estudantes marcassem, entre uma lista de estratégias normalmente utilizadas em feiras de ciências, aquelas que eles estavam utilizando. Os resultados são mostrados no gráfico 2.

Percebemos que a quase totalidade dos estudantes utiliza a internet para a pesquisa do tema. Aproveitamos esse fato para trazer estratégias neste material que auxiliem o professor a utilizar as novas tecnologias e a internet na orientação dos estudantes durante a preparação para a feira. (item 5.4) Percebemos também que poucos estudantes elaboram um caderno de campo (ou diário de bordo), porém consideramos ser este um mecanismo muito eficiente de orientação. Falamos um pouco mais do diário de bordo no item 5 deste material.

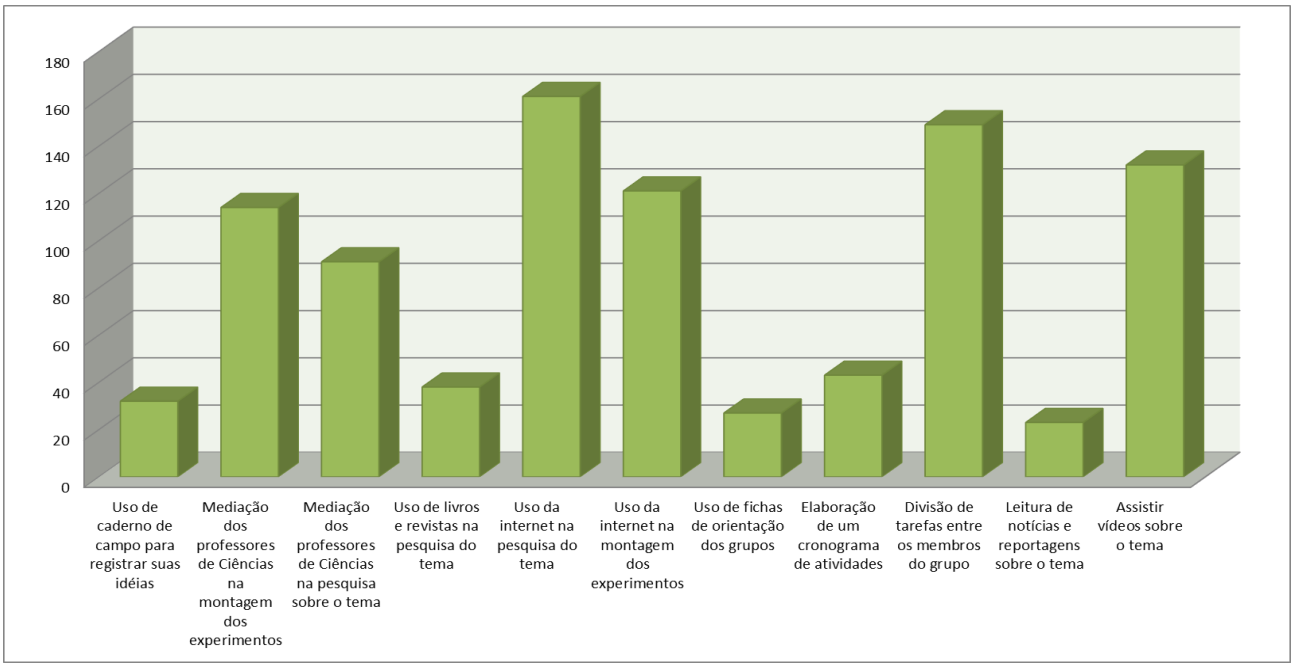



**Gráfico 2** - Estratégias utilizadas pelos professores durante a preparação para a feira de ciências, em número de respostas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos parece ainda que os meios de pesquisa que utilizam o suporte impresso, tais como a leitura de notícias, reportagens, livros e revistas são pouco utilizados pelos estudantes. Com a crescente expansão das novas tecnologias, o interesse nesse tipo de informação vem diminuindo, mesmo sendo o tipo mais confiável. Por isso, o professor deve estar atento às fontes utilizadas pelos estudantes.

**O que os estudantes esperam aprender com a feira de ciências?**

Ainda na nossa pesquisa, perguntamos aos estudantes da escola o que eles esperam aprender com a feira de ciências. Elencamos vários itens para que fossem marcados aqueles que eles se identificassem e eles podiam sugerir novos itens. Os resultados são mostrados no Gráfico 3.

Percebemos que trabalhar em grupo e aprender a montar e apresentar experimentos científicos foram os itens mais indicados pelos estudantes. Baseados nisso, enaltecemos neste material a importância da orientação do trabalho em grupo e da mediação desses grupos quanto à escolha de materiais eà  montagem de experimentos.

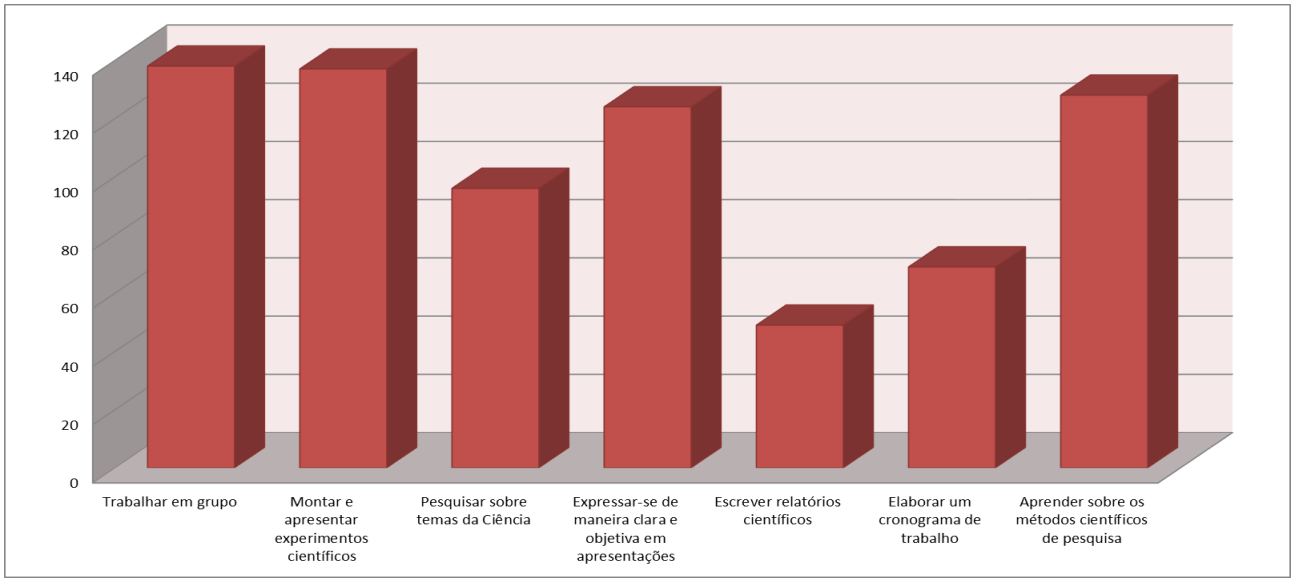



Gráfico 3 - O que os estudantes esperam aprender com a feira de ciências, em número de respostas.

Fonte: Dados da pesquisa.

O item menos indicado pelos estudantes foi aprender a escrever relatórios científicos. Isso expressa uma tendência das feiras de ciências em privilegiar a prática e deixar de lado a teoria. Porém, para a construção do conhecimento é preciso a união das duas coisas. Assim, escrever em termos da ciência é importante e, muitas vezes, desafiador. Por isso, enfatizamos o uso da escrita neste material, tanto do diário de bordo (item 5) quanto de relatórios científicos (item 6).

**Como avaliar os trabalhos da feira de ciências?**

Por último, em nosso questionário para estudantes em preparação para a feira de ciências, pedimos para que eles respondessem, de forma discursiva, a seguinte pergunta:

*"Imagine que você e seus colegas são os encarregados de avaliar um trabalho apresentado por outro grupo na feira de ciências. Escreva como você faria essa avaliação (por exemplo, que aspectos consideram importantes para um bom trabalho)"*

Analisando as respostas dos estudantes pudemos perceber quais os quesitos eram mais valorizados por eles mesmos, tais como organização do trabalho, apresentação objetiva e clara, beleza do trabalho, funcionalidade do experimento etc. Aglomeramos as respostas mais comuns em categorias, mostradas na tabela 1.

| **Tabela 1** – Categorias de respostas dos estudantes em relação à avaliação dos trabalhos de feiras de ciências. | | |
|---|---|---|
| **Categorias** | **Descrição da categoria** | **Número total de ocorrências relacionadas** |
| **I** | Organização do trabalho e divisão adequada das tarefas entre os membros do grupo | 67 |
| **II** | Escolha apropriada de um tema de trabalho e o domínio desse tema | 27 |
| **III** | Apresentação adequada do trabalho e execução funcional de um experimento | 142 |

O número total de ocorrências na tabela 1 indica quantas vezes a categoria foi mencionada pelos estudantes em suas respostas. Fica claro que a categoria III – apresentação adequada do trabalho e execução funcional de um experimento – foi a mais mencionada pelos estudantes. Isso indica que eles valorizam mais um trabalho em que o experimento funciona, mesmo que os integrantes não tenham total domínio do tema estudado. A funcionalidade do experimento tem grande destaque, porém como já discutimos aqui, não se faz uma feira de ciências apenas com experimentos práticos, mas também com pesquisas bem fundamentadas e coerentes. No item 4.5, incentivamos o desenvolvimento pelos estudantes de um projeto de pesquisa, que pode culminar ou não em uma apresentação com utilização de experimentos.

Buscamos também mostrar uma alternativa de avaliação dos trabalhos em que os estudantes possam se envolver, criando um ambiente mais crítico e justo, onde não apenas os professores avaliam os trabalhos. Esse tipo de avaliação é chamado avaliação participativa. Discutimos um pouco dessa abordagem no item 8 deste material.

## Uma feira de ciências possível

Nossa pesquisa detalha a opinião de nossos estudantes em um contexto específico, cujas dificuldades e facilidades devem ser avaliadas pelos professores com vistas de melhorar cada vez mais o projeto da feira de ciências.

Acreditamos, no entanto, que cada feira de ciências tem as suas particularidades e possibilidades. Cabe ao professor selecionar as competências e objetivos as serem alcançados e, a partir disto, elaborar estratégias de orientação e mediação. Não existe um modelo pronto para uma feira de ciências e não é nosso intuito criá-lo com este material. Nosso objetivo aqui é apontar caminhos para que professores entusiastas possam se orientar e criar suas próprias feiras de ciências.

*"Então a questão é se todos nós - como cidadãos e como pais - estamos dispostos a fazer o que for necessário para dar a cada criança uma chance de ter sucesso. (...). Precisamos ensinar nossos filhos que não é apenas o vencedor do Super Bowl (futebol americano) que merece ser comemorado, mas o vencedor da feira de ciências. "*

Presidente Barack Obama, 2011, EUA (tradução nossa)

# 1. PLANEJANDO A FEIRA DE CIÊNCIAS

## 1.1. A Feira de Ciência e o tempo escolar

Planejar uma feira de ciências exige trabalho e dedicação, mas os resultados são compensadores. Em geral, os professores que organizam as feiras são das áreas de ciências tais como da Biologia, Física e Química. A feira, porém, não se limita ao campo das ciências, mas pode incluir todas as outras disciplinas. Uma marca das feiras de ciências, portanto, é a interdisciplinaridade.

Como professores, sabemos que nossos alunos, principalmente no Ensino Médio, são submetidos a conteúdos fragmentados em disciplinas desconectadas umas das outras. O tempo da escola quase sempre não permite que os professores se reúnam para elaborar propostas que unam as diversas disciplinas ou conteúdos curriculares.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) indicam que o professor não deve atuar sozinho, mas em conjunto, de modo a introduzir ao estudante as competências necessárias para que ele se torne um cidadão consciente:

> Nessa nova compreensão do ensino médio e da educação básica, a organização do aprendizado não seria conduzida de forma solitária pelo professor de cada disciplina, pois as escolhas pedagógicas feitas numa disciplina não seriam independentes do tratamento dado às demais, uma vez que é uma ação de cunho interdisciplinar que articula o trabalho das disciplinas, no sentido de promover competências. (BRASIL, 2002b, p. 13)

Essas competências apontadas pelo documento devem ser promovidas por toda a escola e pelos professores em conjunto, porém, sabemos que não é fácil. A organização atual da escola não permite que os professores tenham tempo para refletir sobre a sua prática. O que acontece é que a pressão exercida pelos prazos que devem ser cumpridos faz com que o ano letivo pareça cada vez mais curto.

Nesse sentido, a feira de ciências aparece como um projeto que congrega várias disciplinas, em que os estudantes têm a oportunidade de trabalhar com diversos temas da ciência, produzir e conduzir suas próprias pesquisas e mostrá-las para a comunidade escolar. Nesse evento, há diversidade de troca de informações entre professores, estudantes e funcionários da escola, bem como dos pais e integrantes da comunidade escolar, o que proporciona destaque à escola e valorização do trabalho produzido por ela.

Não são apenas trabalhos escolares que têm seu início e fim na própria escola, mas projetos de pesquisa que podem envolver toda a comunidade.

Ronaldo Mancuso (2006), pesquisador que trabalha há muitos anos com feiras de ciências, as define da seguinte maneira:

> Feiras de Ciências são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição dos trabalhos. (MANCUSO, 2006, p. 1).

Essa definição sintetiza o que pensamos ao imaginar uma feira de ciências: um local em que os estudantes mostram seus trabalhos, mas também uma oportunidade para que eles se expressem e discutam sobre os mais diversos temas da ciência, metodologias de pesquisa e conhecimentos científicos. Mancuso (2000) ainda aponta vários benefícios das feiras de ciências para professores e estudantes que participam do projeto, tais como:

**crescimento pessoal / vivências / conhecimentos**

- (Exs: "maior visão do processo educativo", "amplia conhecimentos", "crescer intelectualmente", "aprender coisas e novas técnicas", ...)

**comunicação / relacionamentos / intercâmbios**

- (Exs: "troca de idéias", "relacionamento com outras pessoas e realidades", "lidar com o público", "diminui a timidez", "intercâmbio cultural",

**hábitos / atitudes / habilidades**

- (Exs:"amizade", "abstração", "autoconfiança""iniciativa, "responsabilidade, amadurecimento", "equilíbrio", "atenção", "reflexão, análise", ...)

**criticidade / capacidade de avaliar**

- (Exs: "desenvolve pensamento crítico", "auto- conhecimento" , "conhecer suas limitações, reconhecer o trabalho do outro", ...)

**estímulo / envolvimento / motivação**

- (Exs: "maior envolvimento com o processo", "estímulo ao crescimento pela mudança", "cresce o interesse por coisas novas", "fica mais estimulado", ...)

**criatividade / inovações**

- (Exs: "mais idéias", "visão diferente", "novos trabalhos", "consciência criativa"...)

**politização**

- (Exs: "forma consciência crítica e responsável" , "favorece a tomada de decisões" "propicia lideranças", "amplia visão de mundo", "volta- se para interesses da comunidade", ...)

MANCUSO, 2000, p. 1.

Todos esses benefícios da feira de ciências se refletem na qualidade dos trabalhos dos alunos e do trabalho dos professores. É importante, então, que as feiras de ciências sejam bem organizadas. O objetivo deste material é apontar caminhos possíveis para a

organização de feiras de ciências para que os professores possam criar os seus próprios. São sugeridos desde os locais da escola até mecanismos e estratégias de orientação dos grupos de trabalho e avaliação dos projetos dos estudantes.

## 1.2. A Feira de Ciências como projeto escolar

Em nossa experiência nas escolas, percebemos professores muito preocupados com o viés experimental das feiras de ciências: como orientar os estudantes na produção e reprodução desses experimentos, como encontrar os espaços ideais para apresentação etc. Já falamos um pouco sobre a utilização de experimentos na feira de ciências no primeiro capítulo deste material, e de como a exigência de atividade experimentais faz com que os estudantes associem a feira de ciências aos experimentos – e não à pesquisa.

Acreditamos, no entanto, que a feira de ciências é um projeto mais voltado para a elaboração de uma pesquisa, análise de resultados, construção de conhecimentos, exercício da criatividade e divulgação da ciência. Sendo assim, a feira de ciências pode ser considerada um projeto escolar, cuja ideia principal é tornar o estudante protagonista de seu processo de aprendizagem.

Em seu livro *Projetos Escolares para Feiras de Ciências*, Nascimento e Ventura (2018) argumentam que há um reconhecimento geral de que "o cidadão necessita desenvolver competências organizacionais, sociais e comunicativas, além de competências técnico-intelectuais" e que os projetos escolares são os meios pelos quais essas competências podem ser desenvolvidas na escola. Para os autores o desenvolvimento do projeto escolar se dá em cinco passos:

**1. Conhecendo o grupo:** promover a apresentação dos componentes do grupo, bem como incentivar a vontade de aprender e de crescer. Para este passo, indicamos neste material a divisão dos grupos de trabalho através da mediação do professor (capítulo 3).

**2. Definição dos problemas e soluções:** listar problemas práticos ou da vida cotidiana interessantes para os membros do grupo e as ideias para a sua solução. Neste material, seguimos também este passo indicado pelos autores sugerindo a definição de uma pergunta geradora da pesquisa (item 4.4).

**3. Planejamento do projeto:** todo projeto deve ser planejado e as ações que serão tomadas devem ser previstas e anotadas. Seguindo esta linha de ação sugerida pelos autores, indicamos a elaboração de um resumo do projeto de pesquisa indicando as ações que serão desenvolvidas (item 4.5).

**4. Caderno de Bordo:** durante a execução do projeto é importante que haja um registro de todas as etapas seguidas pelo grupo até a apresentação final. Para este registro é ideal que se escreva um caderno de bordo das ações do grupo. Também sugerimos a elaboração de um caderno de bordo (ou diário de bordo) como instrumento, não só de registro das ações desenvolvidas, mas também de orientação e acompanhamento dos grupos por parte do professor (capítulo 5).

**5. Relatório do projeto:** com o projeto terminado e apresentado, é preciso escrever aquilo que foi feito. Isso permite, por exemplo, a produção de artigos e inscrição em feiras externas. Concordamos com os autores e sugerimos a elaboração de um relatório final (capítulo 6), além de discutirmos a importância da escrita científica para nossos estudantes e a inscrição dos trabalhos em feiras externas (capítulo 9).

A utilização dos projetos escolares como sugerido por Nascimento e Ventura (2018) aplicados às feiras de ciências nos ajuda a organizar e orientar melhor os nossos estudantes ao longo do projeto e a desviar o olhar do caráter experimental, dando um destaque maior para as competências relacionadas à organização do projeto e da pesquisa.

# 2. LOCAL, TEMPO

## 2.1. Negociando com a Escola

Ao se organizar uma feira de ciências, é importante que haja negociação prévia com a Escola, incluindo a direção e a coordenação pedagógica. Isso é muito importante para que seja definida a data de realização do evento. É interessante que haja uma reunião entre direção, coordenação pedagógica e professores organizadores para que sejam definidos os aspectos práticos da feira de ciências, entre eles:

**i. A data de realização da feira de ciências:** As feiras de ciências tendem a ser realizadas no segundo semestre do ano para que haja tempo de preparação dos grupos. É importante também verificar junto à escola se o calendário escolar contempla um dia específico para a realização do evento, já que o calendário escolar é definido por meio de resolução pela Secretaria de Educação Estadual. Outro aspecto importante é a observância das datas em que se realizarão as feiras de ciências estaduais, nacionais e internacionais, pois se o objetivo for inscrever trabalhos nestes eventos, deve haver tempo hábil para a preparação dos grupos.

**ii. A pontuação dos trabalhos:** É importante definir previamente se os trabalhos dos estudantes serão pontuados e como isso será feito. Recomenda-se que todos os professores participem dessa discussão, lembrando-se que a feira de ciências não se limita apenas às Ciências da Natureza.

**iii. A organização do espaço:** O local onde a feira se realizará é parte importante e deve ser discutida entre os professores organizadores e a direção da escola. Em geral, utiliza-se um local amplo e arejado tais como a quadra da escola, o pátio da escola (se coberto), salões de eventos ou as próprias salas de aula.

## 3. ESCOLHA DOS GRUPOS

Sem dúvida, o trabalho em grupo é um dos objetivos de aprendizagem da feira de ciências. Os estudantes devem ser levados a trabalhar com os colegas participativamente e lidar com os problemas decorrentes do projeto. Por isso, é importante que os grupos de estudantes sejam divididos conforme a sua própria escolha. Por se tratar de um projeto que demanda planejamento, um grupo unido consegue obter resultados mais satisfatórios.

Em nossa pesquisa, apontada no início deste material, descobrimos que quase a totalidade dos estudantes participantes apontou que espera aprender a trabalhar em grupo com a feira de ciências (gráfico 3). O trabalho em grupos colaborativos tem efeitos positivos para o aprendizado dos estudantes, tais como os mencionados por Coll Salvador (1994) e Colaço (2004). Esses autores apontam ganhos em termos de:

1) socialização (o que inclui aprendizagem de modalidades comunicacionais e de convivência), controle dos impulsos agressivos, adaptação às normas estabelecidas (incluindo a aprendizagem relativa ao desempenho de papéis sociais) e superação do egocentrismo (por meio da relativização progressiva do ponto de vista próprio);

2) aquisição de aptidões e habilidades (incluindo melhoras no rendimento escolar);

3) aumento do nível de aspiração escolar.

Damiani (2008) faz uma revisão bibliográfica sobre os grupos de trabalho, apontando as conclusões de diversos autores sobre a importância deste tipo de trabalho com os estudantes.

Baseado em nossa experiência com feiras de ciências, a composição dos grupos deve ser entre dois e seis integrantes**.** O caso de um estudante elaborar seu projeto sozinho não é interessante, pois ignora o trabalho em grupo. Grupos com mais de seis integrantes acabam sendo instáveis e difíceis de orientar, além de tornar difícil a divisão das tarefas entre os estudantes e a própria apresentação do trabalho. Cabe ao professor-organizador da feira de ciências resolver aqueles problemas comuns em trabalhos em grupo tais como desavenças entre os estudantes.

# 4. PRÉ-FEIRA: PREPARAÇÃO PARA A FEIRA DE CIÊNCIAS

## 4.1. Um guia para Feiras de Ciências

Muitas vezes durante a organização de uma feira de ciências os estudantes ficam "perdidos" quanto às informações sobre datas, horários, atividades a serem realizadas, etc. O professor, na maioria das vezes, não possui tempo disponível para orientar todos os grupos, por isso é importante que todos os estudantes, ou pelo menos todos os grupos que participarão da feira, tenham um guia contendo todas as informações pertinentes. Esse guia pode ser elaborado em conjunto pelos professores-orientadores da feira de ciências conforme as especificidades da escola. No anexo 1 encontra-se um modelo de guia que pode ser modificado e entregue aos estudantes.

## 4.2. Montagem dos Grupos

A primeira etapa da feira de ciências é a montagem dos grupos. É interessante que os grupos tenham entre dois e seis integrantes para facilitar a orientação do professor e evitar problemas entre os estudantes. Aspectos importantes desta etapa:

- Marque uma data limite para que os estudantes entreguem a lista dos integrantes do grupo. Essa data deve constar no guia (anexo 1) entregue a eles.
- Organize os grupos por turma em uma tabela.
- Oriente os estudantes para que não haja trocas de integrantes entre grupos e que o professor deve ser consultado caso isso ocorra.

## 4.3. Escolha dos Temas

Com os grupos formados, os estudantes devem escolher um tema para o seu projeto. O termo "tema" é amplo, pode contemplar uma ou mais áreas da ciência, mas deve ser um tema de interesse da comunidade escolar. O professor pode incluir no guia do estudante uma lista de temas comuns, mas eles são livres para sugerir novos temas. Cabe ao professor-organizador da feira, em conjunto com os estudantes, decidir quais

temas são pertinentes à realidade da escola e da comunidade escolar e quais não são. No anexo 1, são sugeridos alguns temas que já foram trabalhados em feiras de ciências que nós coordenamos.

## 4.4. Escolhendo uma pergunta geradora

Após a escolha do tema, é interessante que os estudantes escolham uma pergunta geradora da pesquisa. Essa pergunta deve estar dentro do tema e serve como um guia para a pesquisa do grupo. Quando um grupo de alunos decide pesquisar sobre um tema muito amplo, por exemplo, astronomia, eles enfrentam muitas dificuldades em definir sobre o quê pesquisar. As dúvidas comuns são:

- O que é mais importante na astronomia?
- O que é mais interessante de se pesquisar em astronomia?
- O que é mais interessante sobre astronomia para se mostrar em uma feira de ciências?
- O que é mais fácil de pesquisar em astronomia?
- Qual parte da astronomia renderá um trabalho mais interessante?

Para evitar tantas dúvidas é necessário então que os estudantes formulem perguntas para as quais eles queiram pesquisar as respostas. Toda pesquisa necessita de uma pergunta a ser respondida. Bachelard (1977) nos diz que

> Antes de tudo mais, é preciso saber formular problemas. E seja o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos. É precisamente esse sentido do problema que dá a característica do genuíno espírito científico. Para um espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma questão. Se não houve questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído. (Bachelard, 1977, p.148)

Para a elaboração dessas perguntas geradoras da pesquisa é possível pedir aos alunos que pensem em perguntas sobre o tema e que escolham uma que achem mais interessante. Com um pouco mais de tempo é possível que eles utilizem uma técnica chamada de *brainstorming*. O *brainstorming* (tempestade de ideias, em tradução livre) é um processo de produção e seleção de ideias muito utilizado por profissionais da área de *marketing* e *design*. Ele consiste em anotar todas as ideias do grupo e, ao final, selecionar a ideia mais viável para aquele contexto. A sugestão para os estudantes é seguir os seguintes passos:

Obtendo uma pergunta geradora por meio do *brainstorming*

1. Com o grupo reunido em círculo e o tema escolhido, cada um dos integrantes apresenta uma ideia de pergunta geradora, que é registrada no diário de bordo. Repita esse processo até que as ideias tenham se esgotado.
2. O grupo elabora perguntas que relacionem o tema com as ideias criadas. De posse desse conjunto de perguntas o grupo deverá analisar e escolher, do ponto de vista de viabilidade de aplicação até selecionar, consensualmente, a pergunta da pesquisa.

É muito importante que os estudantes façam a escolha da pergunta geradora em grupo e que ela seja um consenso entre eles. A pergunta ideal sempre satisfaz alguns critérios tais como:

- A pergunta é relevante para o tema?
- A resposta para a pergunta é viável de se pesquisar?
- A resposta para a pergunta é viável de ser apresentada em uma feira de ciências?
- A pergunta é relevante para a sociedade e comunidade escolar?

Eis alguns exemplos de temas e perguntas geradoras:

| **Tema** | **Perguntas geradoras** |
|---|---|
| Astronomia | - Quais as implicâncias das fases da Lua?<br>- Como acontecem as estações do ano?<br>- Quais as influências do Sol em nossas vidas? |
| Música | - Quais as influências da música no dia-a-dia?<br>-Quais são as vantagens e desvantagens da musicoterapia? |
| Poluição | - Quais os efeitos da poluição em nosso bairro?<br>- Como diminuir a poluição do ar em nossa cidade?<br>- Quais as principais fontes de poluição em nosso estado? |

| | |
|---|---|
| Botânica | - Quais são os tipos de plantas medicinais mais comuns em nossa cidade?<br>- Como cuidar de plantas em casa?<br>- Quais as vantagens do cultivo doméstico de plantas medicinais?<br>- Qual o papel das plantas no combate à poluição do ar? |

**O processo de escolha do tema e da pergunta geradora deve ser registrado no diário de bordo do grupo, para que o professor tenha acesso às discussões e possa orientar os estudantes.**

## 4.5. O Projeto de Pesquisa

Após a escolha dos temas e da definição da pergunta geradora por parte dos grupos, o professor deve orientá-los sobre os próximos passos a serem seguidos. É interessante lembrar aos estudantes que se trata de um projeto de pesquisa, ou seja, o objetivo do trabalho é pesquisar as diversas respostas e implicações da pergunta geradora escolhida, registrar essa pesquisa de maneira sistemática no diário de bordo e apresentar as conclusões do trabalho para os colegas e a comunidade escolar durante o evento da feira de ciências.

Uma sugestão nesta fase é pedir que os estudantes escrevam no diário de bordo um resumo de seu projeto de pesquisa. Neste resumo devem constar as informações mais importantes do projeto, escritas de maneira que qualquer pessoa interessada, ao ler, compreenda os objetivos do trabalho. O resumo do projeto de pesquisa pode seguir o seguinte esquema:

| Resumo do Projeto de Pesquisa |
| --- |
| **Escola:** |
| **Tema:** |
| **Pergunta geradora da pesquisa:** |
| **Estratégias de pesquisa:**<br>• Como será realizada a pesquisa?<br>• Quais meios de pesquisa serão utilizados (livros, revistas, internet)? |
| **Estratégias de apresentação do trabalho:**<br>• Como, onde e quando o trabalho será apresentado?<br>• Quais integrantes do grupo serão os responsáveis pela apresentação?<br>• Quais estratégias de apresentação serão utilizadas (experimentos, cartazes, dinâmicas, vídeos, músicas)? |
| **Cronograma:**<br>• Quais as datas importantes – entrega dos diários de bordo, apresentação?<br>• Quais as metas de trabalho até essas datas? |

Este resumo deve ser elaborado pelos estudantes sob a orientação do professor e escrito diretamente no diário de bordo. Havendo tempo disponível, o professor pode pedir que os grupos apresentem o seu projeto de pesquisa para os colegas, proporcionando uma troca de ideias entre os grupos.

# 5. DIÁRIO DE BORDO

O diário de bordo (ou caderno de campo) é um mecanismo de orientação dos estudantes ao longo da preparação para a feira de ciências. Trata-se de um caderno separado para esse fim, onde os estudantes devem relatar todos os passos seguidos pelo grupo no desenvolvimento do seu projeto de pesquisa. Assim o diário de bordo é

> (...) um caderno ou pasta onde o (s) estudante (s) registra (m) as etapas que realiza (m) para desenvolver o projeto, registrando detalhada e precisamente (indicando respectivas datas e locais) todos os fatos, passos, descobertas e indagações, investigações, entrevistas, testes, resultados e respectivas análises. (FEBRACE, 2004).

O diário de bordo é importante durante a feira de ciências, pois proporciona aos estudantes uma escrita analítica e periódica do seu trabalho, ajudando-os a refletir sobre as próprias escolhas durante o processo da pesquisa, ou seja, é uma ferramenta de aprendizagem pela reflexão (CARNEIRO et al, 2012).

Para o professor, o diário de bordo é importante para que ele possa acompanhar o processo de pesquisa dos grupos, sugerir e comentar estratégias de pesquisa e apresentação e avaliar a aprendizagem dos alunos. É por meio do diário de bordo que o professor orienta os projetos de pesquisa dos seus estudantes.

## 5.1. Escrevendo um Diário de Bordo

Os diários de bordo, em geral, são feitos em um caderno separado pelo grupo para esse objetivo. O caderno deve ser identificado com as informações importantes sobre a escola e o tema do grupo. De acordo com FEBRACE (2004), um diário de bordo deve conter:

- O registro detalhado e preciso dos fatos, dos passos, das descobertas e das novas indagações;
- O registro das datas e locais das investigações;
- O registro dos testes e resultados alcançados;
- As entrevistas conduzidas, etc.

Segundo Monteiro (2007), o diário de bordo é um relato de atividades, como um instrumento de registro diário:

> Se, por exemplo, for fazer uma consulta à biblioteca registre: o local, dia, hora, o livro (ou outro material) que consultou, o resultado da pesquisa e a forma de registro. Termine a entrada no diário de bordo com o balanço da tarefa dando uma reflexão crítica. Para se fazer um registro não é necessário que a atividade seja bem-sucedida. Por exemplo, se você se dirige a uma instituição para recolher material e não consegue, deve fazer este registro e escrever as suas conclusões sobre o acontecido. No diário de bordo pode também registrar as questões que quer colocar ao seu professor, reflexões sobre a forma como o seu grupo está trabalhando. Podem ser dadas indicações adicionais no contexto da sua turma, do projeto que está a desenvolver. Não há um formulário específico para fazer o registro. (Monteiro, 2007, p. 1)

O diário de bordo deve ser, portanto, bem descritivo e informativo, de modo que se possa lembrar do que foi feito e pensado no dia em que foi registrado. Não há um modelo para o diário de bordo, os estudantes são livres para inserir as informações que julgam ser importantes. É interessante que o professor incentive os estudantes a escreverem suas dúvidas e solicitações ao professor no diário de bordo, assim o professor poderá se organizar para atender às demandas dos projetos.

## 5.2. Orientação por meio do Diário de Bordo

Uma das grandes dificuldades durante as feiras de ciências é o grande volume de trabalho concentrado nos professores orientadores devido ao grande número de estudantes envolvidos no projeto. Para isso é necessário um mecanismo de orientação que permita ao professor acompanhar o progresso dos estudantes ao longo da pesquisa. Recomenda-se o uso do diário de bordo para realizar essa orientação. Por meio da leitura dos diários, é possível o professor não só orientar os seus estudantes, mas também avaliar o andamento da pesquisa.

Ao longo da preparação para a feira de ciências, o professor poderá pedir aos seus alunos que entreguem os seus diários de bordo periodicamente para avaliação. Essa entrega pode ocorrer semanalmente, quinzenalmente, ou a critério do professor. Sugestões de orientação por meio do diário de bordo:

- Perceber por meio da escrita no diário de bordo as dificuldades encontradas pelos estudantes com a pesquisa;
- Sugerir soluções para problemas apontados pelos estudantes;

- Sugerir referenciais e abordagens de pesquisa;
- Avaliar o comportamento do grupo quanto à divisão de tarefas;
- Avaliar o cumprimento do cronograma da feira de ciências;
- Avaliar o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

O diário de bordo é, portanto, um precioso instrumento de orientação e avaliação dos grupos durante a preparação para a feira de ciências. É importante que o professor faça o uso consciente desta ferramenta, evitando constranger os estudantes em relação à sua escrita. É importante lembrar que o diário de bordo é passível de erros, por se tratar de um registro informal dos encontros do grupo, de suas dificuldades e desentendimentos e de suas conquistas.

## 5.3. O Diário de Bordo como avaliação do progresso dos grupos

Além de instrumento de orientação dos grupos, o diário de bordo funciona como um instrumento de avaliação constante dos grupos. Ele permite que o professor saiba o que os estudantes estão produzindo, quais as suas dúvidas e quais os seus progressos.

Quando da entrega do diário de bordo ao professor, é importante que se realize um diagnóstico do trabalho dos estudantes até ali, tentando perceber quais as maiores dificuldades e os méritos. A partir desse diagnóstico o professor é capaz de avaliar o trabalho até aquele ponto e sugerir continuidades e mudanças. Para que o diário de bordo sirva como instrumento efetivo de avaliação é importante que ele seja entregue ao professor periodicamente. Sugere-se que o professor reserve parte da pontuação final para a avaliação dos diários de bordo (ver guia do aluno, anexo 1).

## 5.4. Orientando os grupos por meio da internet

Como percebemos em nossa pesquisa apresentada no início deste material, os estudantes têm certa relutância em produzir trabalhos escritos, mesmo que sejam de caráter pessoal como o diário de bordo. Como professores, percebemos na escola uma sobrecarga de trabalhos, principalmente aqueles escritos como atividades, exercícios, resumos, pesquisas etc.

Ao longo da feira de ciências, existindo a possibilidade de acesso à internet na escola e/ou na residência dos estudantes, o professor pode optar pela orientação do trabalho da feira de ciências *online*. Para isso, sugerimos a elaboração do diário de bordo

utilizando ferramentas de escrita conjunta gratuitas disponíveis na rede. Entre elas estão o Google Sala de Aula e o Google Docs.

O Google Sala de Aula (https://classroom.google.com) é uma plataforma gratuita fornecida pela Google, onde professores podem criar turmas, distribuir tarefas, enviar *feedback* e acompanhar a produção, tudo em um único lugar. A plataforma permite criar turmas orientadas pelo professor e adicionar estudantes a essa turma. Uma vez constituída a turma, o professor pode criar tarefas específicas para serem cumpridas com prazos estabelecidos. Como exemplo, o professor pode criar turmas com os integrantes de cada grupo e criar tarefas de escrita do diário de bordo. O professor tem acesso a todas as modificações dos estudantes.

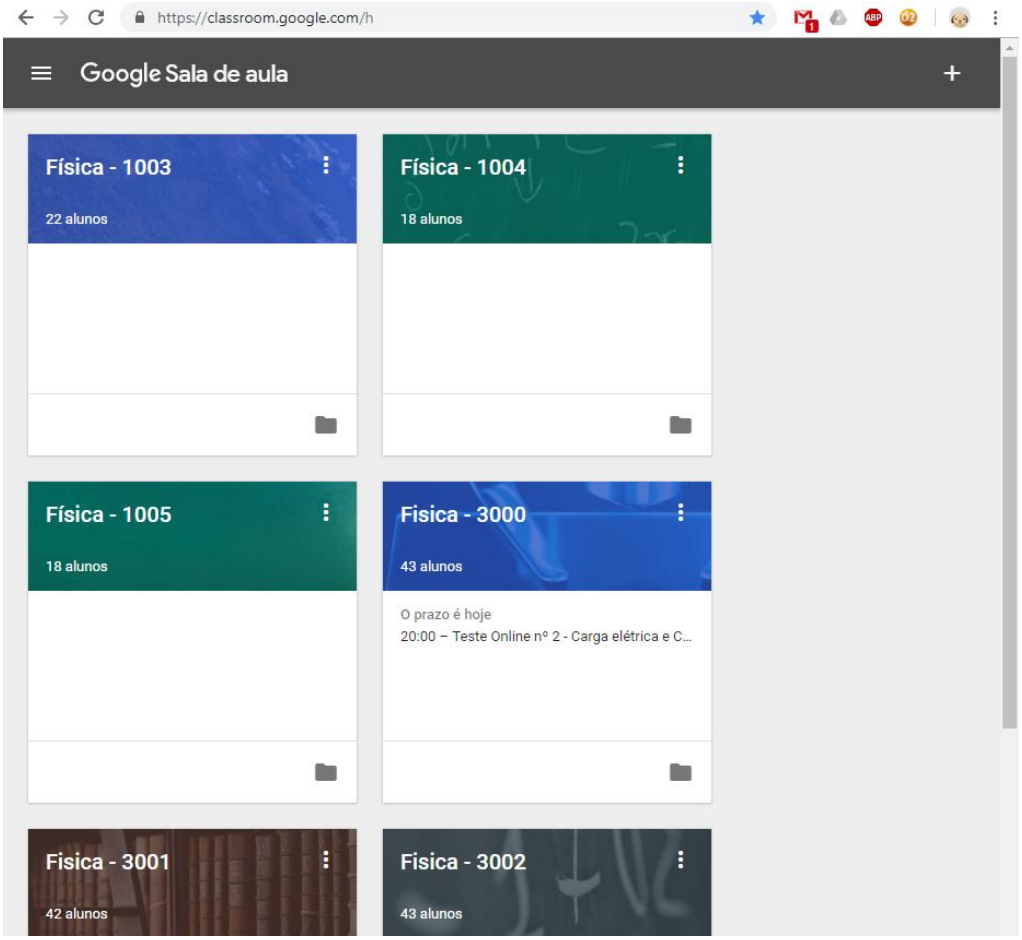



**Figura 1 - Ambiente do Google Sala de Aula - versão site**

Outra vantagem de se utilizar o Google Sala de Aula é que ele possui aplicativo próprio para smartphones. Os estudantes podem, através do aplicativo, acessar toas as

informações e recursos da plataforma. Existem plataformas semelhantes e igualmente gratuitas, como o Moodle (https://moodle.org/).

De maneira mais simples, o Google Docs (https://docs.google.com/) permite a criação e a edição de documentos de texto compartilhados. Nesse caso, contudo, não é possível a definição de prazos de entrega e nem existe uma plataforma para controle do professor. A vantagem nesse caso é a edição de arquivos de texto bem maiores em conjunto, inclusive com a ferramenta de chat entre os editores, o que permite a discussão entre os estudantes e a produção do diário sem a necessidade de se encontrarem pessoalmente. Basta, nesse caso, que o professor crie o documento referente ao diário de bordo (documento de texto, semelhante ao formato Word) e compartilhe com todos os membros do grupo.

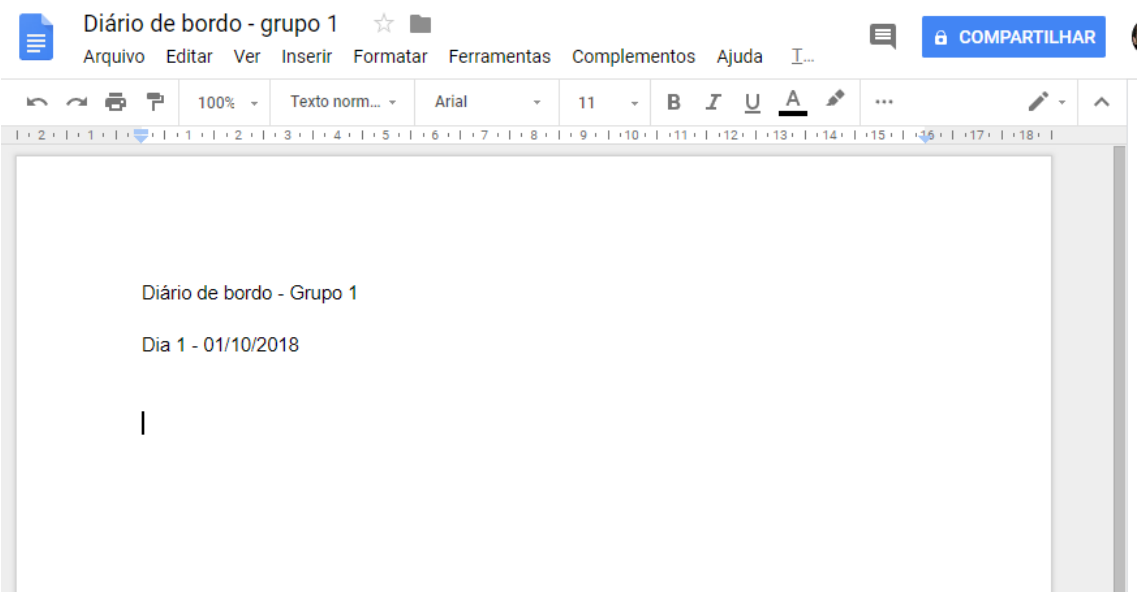



**Figura 2 - Documento editável do Google Docs**

Uma utilização conjunta do Google Sala de Aula e do Google Docs é possível. Basta que o professor crie como tarefa para os estudantes a edição de um documento de texto do Google Docs. Dessa maneira, é possível definir uma data de entrega e acompanhamento em tempo real das edições, seja pelo site ou pelo aplicativo para smartphones. Informações complementares podem ser encontradas pelo professor em no suporte da Google (https://support.google.com/?hl=pt-BR).

# 6. RELATÓRIO FINAL

Uma parte importante no processo de avaliação do projeto da feira de ciências é a produção por parte dos estudantes de um relatório final das atividades. Esta etapa visa aproximar os estudantes da escrita científica, levando-os a sistematizar suas ações de maneira clara para que outros tenham acesso àquele conhecimento. Trata-se também de uma forma de divulgação das ideias pelos próprios estudantes, fazendo com que eles reconheçam o seu trabalho como uma autêntica produção de conhecimento. Esse passo se aproxima da atividade de comunicação científica.

O relatório final deve ser avaliado pelo professor e/ou comissão avaliadora como parte integrante do trabalho da feira de ciências. A divulgação do trabalho científico é tão importante quanto a sua elaboração e a sua produção.

## 6.1. A importância da escrita científica

Segundo Fang (2006), a apropriação do discurso científico, da capacidade de ler, escrever e se comunicar a língua da Ciência é fundamental para compreensão dos modos de descrever e maneiras próprias de conceber o mundo da Ciência. Devemos incentivar que nossos estudantes se apropriem da cultura da ciência, dos seus termos específicos e de suas normas para que eles tenham acesso a uma visão de mundo mais abrangente. Ainda para Fang (2006), a apropriação de uma linguagem se mostra na medida em que se é capaz de ler e escrever na linguagem própria desta cultura. Oliveira e Munford (2014) destacam que sem o entendimento desta e de seus meios de construir significados e ver o mundo, os alunos terão acesso limitado a um poderoso domínio da experiência cultural e serão ainda mais prejudicados em uma sociedade cada vez mais dependente dos avanços da Ciência.

Sendo assim, é muito importante que os estudantes possam se apropriar da linguagem científica e, não apenas isso, eles consigam escrever textos que utilizem os conceitos científicos. O relatório final da feira de ciências é uma oportunidade para que os estudantes utilizem o próprio trabalho elaborado por eles como matéria prima para um texto científico.

É importante, também, que o professor oriente os estudantes quanto à escrita do relatório final. Sabemos que a realidade das escolas públicas brasileiras impõe diversos fatores que limitam o trabalho com a escrita científica e normas técnicas. Daí surge a conveniência de se utilizar o projeto da feira de ciências como incentivo para que esses conteúdos sejam trabalhados com os estudantes. O professor pode utilizar, por exemplo, algumas aulas da semana para se concentrar em aspectos práticos da escrita do relatório, tais como as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as partes principais que devem integrar o relatório (introdução, desenvolvimento, conclusão), já que os relatórios se assemelham muito ao modelo de trabalho acadêmico.

Um modelo de relatório final pode ser encontrado no Anexo 5, com sugestões de escrita em cada campo, além de um modelo para a capa do trabalho.

# 7. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

Uma dúvida comum entre os estudantes é sobre o modo de apresentação dos trabalhos. De fato, existem várias maneiras de se apresentar um trabalho científico, podem-se usar cartazes e faixas, além de bancadas para exposição de objetos relacionados ao tema ou para realização de pequenos experimentos. Cabe à comissão organizadora definir quais os elementos poderão ser usados e qual o espaço disponível para cada grupo. Se necessário, é possível padronizar as apresentações. Sugestões de apresentação e organização dos grupos são mostradas a seguir.

## 7.1. Organização dos grupos

É interessante agrupar por temas semelhantes para melhor organização da feira. Grupos que irão trabalhar experimentos, por exemplo, devem ser alocados em espaços abertos da escola, ou nos laboratórios, por motivos de segurança. Grupos que precisem do uso de computadores, projetores e outros aparelhos eletrônicos podem ser alocados nas salas de aula. O pátio da escola (se disponível) pode ser utilizado por grupos que precisam de mais espaço para suas demonstrações.

Sempre deve haver uma numeração dos grupos, além do nome do trabalho. Isso facilita a avaliação dos grupos e torna mais fácil para o visitante encontrar o trabalho desejado. Seguem algumas sugestões de organização para o dia da feira:

- Organizar os grupos por tipo de trabalho: trabalhos que utilizam mais espaço podem ser alocados em espaços abertos da escola, assim como os trabalhos que utilizam experimentos.
- Numerar os trabalhos e montar uma lista com o número e o nome de cada trabalho. Esta lista pode ficar exposta na entrada da feira de ciências, ou ser entregue para cada visitante e avaliador.
- Orientar e supervisionar os estudantes quanto ao uso e ao descarte dos materiais utilizados durante a apresentação, principalmente substâncias químicas e outros materiais não degradáveis.
- Separar um tempo antes da feira para que os estudantes montem suas bancadas, e um tempo depois da feira, para que seja executada a limpeza das salas. Cada grupo

é responsável pela limpeza e organização da sua bancada, afinal, a escola é de todos.

## 7.2. Sugestões de apresentação

Em geral, cabe aos estudantes definirem qual a melhor maneira de apresentar o seu trabalho. Pode haver a utilização de projetores e computadores, ou apenas cartazes e faixas com informações importantes sobre a pesquisa. Muitos estudantes optam por realizar demonstrações durante a sua apresentação. Isso com certeza enriquece o trabalho, mas não deve ser a atração principal. A atração principal é a pesquisa realizada pelo grupo e a sua relevância para a comunidade. Por isso, não se trata de uma "feira de experimentos", mas sim de uma feira de ciências, onde são apresentados projetos científicos produzidos pelos estudantes.

Se julgar necessário, a comissão organizadora pode padronizar o modo de apresentação. Uma sugestão de apresentação padronizada é mostrada por Barbosa (2016) é muito utilizada em feiras de ciências nos Estados Unidos. Trata-se de um *display* confeccionado de papelão em que os estudantes apresentam as informações mais importantes do seu projeto.

Segundo Barbosa (2016), o modelo de *display* sugerido possui várias vantagens:

- Possui espaço para o estudante inserir as principais informações do seu projeto de pesquisa.
- Pode ser feito de caixa de papelão (reutilização).
- Custo baixo.
- Fácil de montar e desmontar.
- Material reciclável.
- O estudante utiliza sua criatividade para decorar seu *display*.
- Ocupa pouco espaço.
- Não precisa de paredes para fixação.
- Pode ser colocado em cima de uma mesa escolar.

**Figura 3 - Science Fair Success, 2011**

O *layout* desse *display* é mostrado na figura abaixo:

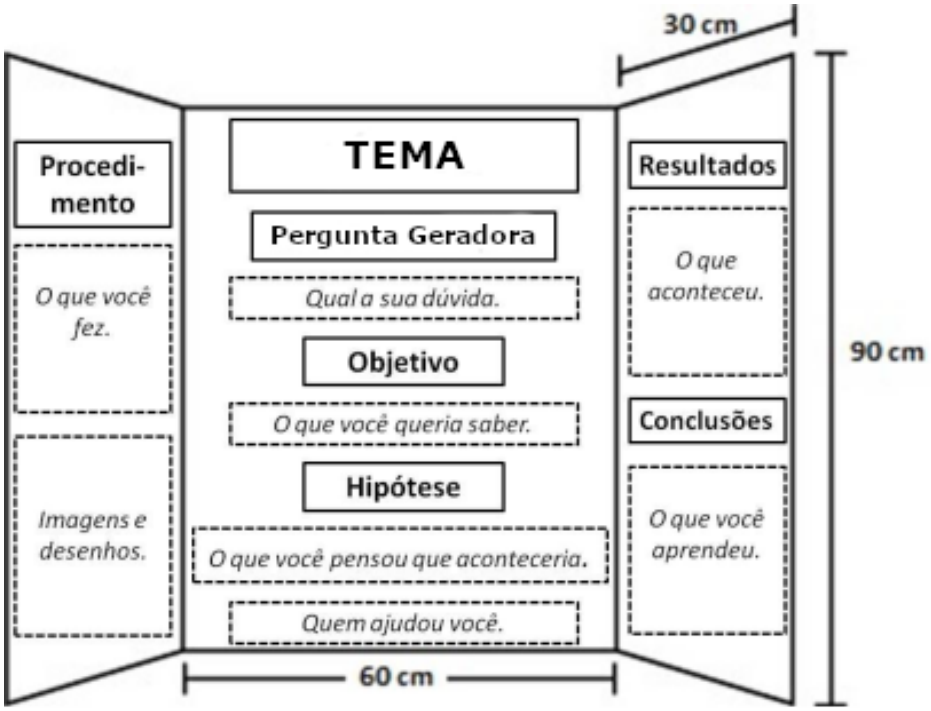



**Figura 4 – Layout de display para feira de ciências - modificado (BARBOSA, 2016)**

Em alguns casos, essa padronização dos trabalhos auxilia na organização da feira de ciências e mesmo na avaliação dos grupos, por deixar o evento mais homogêneo, evitando que trabalhos com apresentações muito sofisticadas pareçam melhores do que aqueles com apresentação mais resumida.

## 8. AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS

Uma das etapas mais importantes da feira de ciências é a avaliação final dos trabalhos. Essa etapa é, também, a que mais se diversifica entre os vários tipos de feira. Ela pode ser feita exclusivamente pelos professores orientadores ou por professores convidados, pela comunidade e até mesmo pelos próprios alunos. Em geral, os professores orientadores da feira utilizam fichas de avaliação para organizar e normatizar a avaliação dos grupos.

Luckesi (2000) indica que, para falarmos de avaliação, é preciso delimitar questões como: (i) os dados relevantes para a avaliação (objetivos de aprendizagem), (ii) os instrumentos de avaliação e a (iii) utilização desses instrumentos. Todos esses quesitos têm igual importância e merecem nossa atenção:

**(i) Os dados a serem coletados devem ser aqueles essenciais para avaliar aquilo que pretendemos avaliar**. Não podemos utilizar de dados secundários ou que não se relacionem com o objeto da avaliação. É importante então que se delimitem quais os objetivos de aprendizagem são esperados, para que a coleta dos dados relativos a esses objetivos aconteça. Deve-se definir, por exemplo, se a qualidade de um experimento demonstrativo é um objetivo desejável, tal como se esse experimento funcionou corretamente. Outro exemplo é a avaliação do projeto de pesquisa e da arguição oral, muitas vezes suprimida pela necessidade de apresentação de experimentos. Uma boa definição prévia dos objetivos de aprendizagem desejáveis garante uma boa avaliação.

**(ii) Os instrumentos de avaliação devem ser adequados para coletar os dados que precisamos para avaliar.** Seja qual for o instrumento de avaliação utilizado (ficha de avaliação, relatório, teste) este deve estar em conformidade com aquilo que queremos avaliar, ou seja, devem ser elaborados para coletar os dados relativos aos objetivos de aprendizagem pré-definidos. Embora a ficha de avaliação seja o instrumento mais usado para se avaliar os trabalhos da feira de ciências, ele não deve ser o único. O diário de bordo, por exemplo, também pode ser um instrumento de avaliação constante do projeto de pesquisa. Para Luckesi (2000), os instrumentos utilizados devem ser adequados

> Muitas vezes, nossos educandos são competentes em suas habilidades, mas nossos instrumentos de coleta de dados são inadequados e, por isso, os julgamos, incorretamente, como incompetentes. (LUCKESI, 2000, p. 5)

**(iii) Os instrumentos de avaliação devem ser utilizados de forma a coletar os dados de maneira condizente com os objetivos de aprendizagem.** Muitas vezes os instrumentos de avaliação são utilizados como recursos de controle disciplinar, de ameaça e de submissão dos estudantes aos desejos dos professores e da escola. Isso acaba por desqualificar o processo de avaliação, que passa a ser coercitivo em lugar de construtivo. Na avaliação da feira de ciências devem ser tomados os cuidados na utilização dos instrumentos de avaliação para que não haja desconforto entre avaliador e avaliado, principalmente em casos de professores externos convidados a avaliar.

Considerados esses pontos, é preciso escolher qual o método de avaliação que mais se encaixa na realidade da sua escola, lembrando sempre que essa avaliação deve ser construtiva no sentido de comunicar aos estudantes os pontos positivos e negativos do seu trabalho para que eles possam aprender com seus erros e reafirmar seus acertos.

## 8.1. Avaliação Participativa

O método de avaliação participativa foi proposto por Mancuso (1993) e vem sendo utilizado em diversas feiras de ciências do Rio Grande do Sul. Esse tipo de avaliação foi concebido ao se examinarem problemas frequentes da chamada “avaliação tradicional”, aquela feita por uma comissão julgadora. Essas comissões julgadoras, constituídas geralmente por professores das disciplinas relacionadas aos trabalhos expostos nas feiras de ciências, tendem a se preocupar principalmente com a avaliação de objetivos elencados pelos professores organizadores, tais como a existência ou não de experimentos e a sua funcionalidade, a relevância do trabalho, a arguição oral, a organização do grupo, a apresentação visual etc. As comissões julgadoras não levam em conta a produção do trabalho ao longo da preparação para a feira de ciências, já que os dados necessários para essa avaliação só são acessíveis aos professores orientadores dos grupos:

> A partir das primeiras feiras foi criada a tradição de escolher e divulgar os "melhores" trabalhos, tarefa árdua de uma Comissão Julgadora formada por pessoas de reconhecido saber na comunidade, considerados neutros e, portanto, isentos de qualquer emoção por não terem envolvimento com os alunos, seus professores ou com as escolas participantes. Esse é o perfil da AVALIAÇÃO TRADICIONAL, em que as decisões devem ser acatadas como soberanas e incontestáveis e onde os resultados são divulgados na cerimônia final, sem

> discussão do "como" e do "porquê" tal comissão chegou a esse resultado. (MANCUSO, 2000, p.1)

Esse conceito de avaliação tradicional exclui as discussões sobre a produção do trabalho e a sua relevância para os estudantes e para a comunidade escolar. A partir desses questionamentos produziu-se um novo tipo de avaliação, chamada de avaliação participativa, em que comissões de estudantes e de professores avaliam os trabalhos em conjunto. Para Mancuso (1996),

> A proposta de AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA elimina a existência de uma Comissão Julgadora constituída só de professores e introduz um modelo diferente, as Comissões de Avaliação: uma formada por adultos (na qual poderão estar presentes os professores-orientadores, membros da comunidade a até autoridades científicas) e a chamada Comissão dos Alunos (que deverão avaliar individualmente um número estipulado de trabalhos da mesma área e igual nível e, posteriormente, realizar a auto avaliação do seu próprio trabalho em grupo). (MANCUSO, 1996a, p.37).

De fato, uma avaliação que inclui os próprios estudantes incentiva o seu senso de autocrítica e promove discussões que antes eram restritas aos professores. As duas comissões (de alunos e de professores) trabalham em conjunto para obterem uma avaliação mais abrangente e dialógica, conforme aponta Paulo Freire (1984).

> [...] a avaliação não é o ato pelo qual A avalia B. É o ato por meio do qual A e B avaliam juntos uma prática, seu desenvolvimento, os obstáculos encontrados ou os erros e equívocos porventura cometidos. Daí o seu caráter dialógico. (FREIRE, 1984, p. 26).

A sugestão do uso da avaliação participativa também se baseia no forte caráter competitivo das feiras de ciências. A decisão sobre qual trabalho é melhor do que o outro recai sobre os professores avaliadores que, na avaliação tradicional, concentram o poder de escolha (ver item 8.3, adiante). Outro ponto interessante a favor da avaliação participativa é que ela proporciona aos estudantes uma autoavaliação fundamentada, ou seja, os estudantes que avaliam os trabalhos dos colegas passam a ter uma visão mais crítica dos próprios trabalhos.

A avaliação participativa deve ser implementada levando-se em conta o contexto de cada escola, mas de modo geral é estruturada da seguinte maneira:

**1)** Os professores organizadores da feira de ciências definem, em conjunto com seus colegas, o instrumento de avaliação a ser utilizado. (Ver exemplo de ficha de avaliação participativa, anexo 2)

**2)** Define-se a comissão julgadora composta por professores. Exemplo: Os professores podem avaliar os trabalhos em dupla de modo que cada dupla de professores será designada a avaliar um determinado número de trabalhos. É interessante que os trabalhos sejam numerados e que o professor avaliador saiba previamente qual trabalho irá avaliar. Deve-se tomar o cuidado para manter o processo o mais transparente possível, evitando-se, sempre que possível, que professores avaliem alunos de turmas em que lecionam.

**3)** Define-se a comissão de alunos avaliadores. Por exemplo, cada grupo de alunos participante da feira poderá avaliar três trabalhos dos colegas, além do seu próprio trabalho. A ficha de avaliação deve ser a mesma para as duas comissões avaliadoras.

**4)** Define-se uma quantidade de avaliações que serão utilizadas por grupo. Por exemplo, cada grupo será avaliado por dois membros da comissão julgadora dos professores e por dois membros da comissão julgadora dos alunos, além de sua própria autoavaliação.

**5)** Ao final, faz-se uma média dos resultados obtidos por grupo. Pode-se também designar pesos diferentes para a avaliação dos professores, desde que não haja grande exagero, transformando-se a avaliação em um modelo modificado da avaliação tradicional.

**Quadro 1 – Exemplo de relação de notas dos trabalhos apresentados na feira de ciências**

| **Trabalho Nº** | **Título do trabalho** | **Avaliação da comissão de professores** | **Avaliação da comissão de alunos** | **Média** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Forno solar: alternativa de energia sustentável | *Nota1*_____ | *Nota1*_____ | *Total C.P.*_____ |
| | | *Nota2*_____ | *Nota2*_____ | *Total C.A.*_____ |
| | | *Nota3*_____ | *Nota3*_____ | *Total Geral*_____ |

<table>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">Características importantes das plantas medicinais</td><td>Nota1_____</td><td>Nota1_____</td><td rowspan="3">Total C.P._____<br><br>Total C.A._____<br><br>Total Geral_____</td></tr>
<tr><td>Nota2_____</td><td>Nota2_____</td></tr>
<tr><td>Nota3_____</td><td>Nota3_____</td></tr>
</table>

Total C.P. (comissão de professores) = Nota1 + Nota2 + Nota3

Total C.A. (comissão de alunos) = Nota1 + Nota2 + Nota3

$$\text{Total geral (média)} = \frac{\text{Total C. P.} + \text{Total C. A}}{2}$$

A tabela acima foi construída para se utilizar três avaliações de professores e três avaliações de alunos (duas avaliações de outros estudantes e uma auto avaliação do trabalho). Se forem utilizados pesos maiores para as notas dos professores, basta multiplicar o peso pelo valor de "Total C.P." no cálculo final do total geral.

É sempre necessário lembrar que a avaliação participativa se refere à avaliação da apresentação dos trabalhos apenas. A avaliação final deve conter a avaliação do relatório final e a avaliação do diário de bordo. Essas últimas ficam a cargo do professor orientador de cada grupo da feira.

## 8.2. Fichas de Avaliação

As fichas de avaliação são utilizadas como instrumentos de avaliação dos grupos durante as apresentações dos trabalhos na feira de ciências. Elas devem ser elaboradas em conjunto pelos professores da escola refletindo a realidade dos trabalhos e tendo em vista dos objetivos de aprendizagem desejáveis (ver capítulo 8). Assim que os objetivos são definidos, elabora-se uma ficha de avaliação para coletar os dados para diagnosticar e avaliar o trabalho. Alguns eixos importantes a serem contemplados na ficha de avaliação são (MANCUSO, 2008):

- Caráter científico: o quanto se aproximam os projetos de pesquisa dos estudantes do que é praticado na ciência moderna;
- Conhecimento e comunicação: a capacidade dos estudantes de descobrir os conteúdos além daqueles mencionados em sala de aula, bem como comunicar esses conhecimentos aos colegas;
- Apresentação do estande: a produção de um espaço de divulgação do trabalho que seja convidativo aos participantes e que contenha as informações principais de maneira clara e objetiva;
- Produção de relatório do trabalho: capacidade de elaboração de um relatório científico sucinto e informativo, utilizando-se das normas de escrita científica.
- Relevância do assunto e do trabalho apresentado: o quão relevante o projeto de pesquisa é para o contexto dos estudantes, professores e toda a comunidade escolar.
- Montagem e desmontagem adequadas: prezar pelo espaço de apresentação e pelo patrimônio da escola durante a montagem e desmontagem dos estandes;
- Utilização de materiais adequados: priorização de materiais biodegradáveis e/ou recicláveis, evitando-se o uso excessivo de materiais tóxicos.

Sugere-se que a ficha de avaliação seja produzida pelos professores em conjunto, para que reflita ao máximo a realidade escolar. Essa ficha de avaliação pode ser utilizada para avaliação tradicional ou participativa (uso dos conceitos Bom, muito bom, ruim) ou notas (1, 2, 3...). O anexo 2 mostra um exemplo de instrumento de avaliação participativa elaborado por Mancuso (2008). O anexo 3 mostra um exemplo de uma ficha de avaliação tradicional equivalente ao anexo anterior, também elaborado por Mancuso (2008).

## 8.3. O caráter competitivo da Feira de Ciências

Um dos problemas enfrentados pelos professores organizadores de feiras de ciências é o caráter competitivo intrínseco que esses eventos podem conter. Mesmo como o nome de “feira”, é natural que os estudantes tendam a competir pelos melhores trabalhos, melhores apresentações ou melhores pontuações na avaliação. Para Mancuso (1996),

> Quando se classifica algo como “melhor” significa que existem outros que são os “piores”. Esta ideia é originária da concepção de pessoas que acreditam existir termos de comparação entre produções científicas diferentes, tal como são comparados e classificados os desempenhos esportivos que necessitam, basicamente, de uma repetição constante e cada vez mais árdua, na busca da superação de um limite. (MANCUSO, 1996b, p. 14).

Os conflitos tendem a acontecer com mais frequência em escolas que não possuem uma cultura de feria de ciências anual, na falta de experiências por parte de estudantes e professores. Segundo BRASIL (2006), com o passar do tempo e com a vivência de tantas situações de conflito, foi possível relacionar o nível de criticidade dos participantes com o seu grau de competitividade. Em outras palavras, na medida em que foram se tornando competitivos, os participantes (alunos e seus professores) ficaram mais críticos em relação ao processo avaliativo/seletivo e seus critérios. Até certo modo, então, pode-se dizer que a competitividade nas feiras de ciências foi um fator positivo para uma melhora quantitativa e qualitativa dos eventos.

Por outro lado, os conflitos podem prejudicar o valor educativo das feiras de ciências. Em algumas situações, o conflito aparecia pelo desconhecimento dos critérios por parte dos “reclamantes”. Em outros casos, ainda, pelo fato de considerarem o seu trabalho como bom (provavelmente um dos ‘melhores’) sem terem noção do trabalho dos outros: a autoavaliação, nesses casos (informal e inconsciente) sempre pendia a favor dos que se sentiam injustiçados (BRASIL, 2006). Assim, o conhecimento do processo de avaliação por parte da comissão julgadora e a proposta de avaliação pelos próprios estudantes são itens importantes para a minimização dos conflitos e na garantia de uma feira de ciências enriquecedora para todos.

## 8.4. Premiação

Considerando-se o que discutimos anteriormente sobre a competição nas feiras de ciências, a premiação dos melhores trabalhos pode funcionar como uma produtora em potencial de conflitos, uma vez que classifica trabalhos como os “melhores” ou “piores”. É claro que nunca se deixa em evidência que trabalhos foram piores do que os outros, mesmo assim, os estudantes, (principalmente do Ensino Médio, costumam ser bastante críticos quanto à classificação de seus trabalhos e dos trabalhos dos colegas. Por outro

lado, muitos professores não consideram justo que trabalhos bem feitos não consigam o destaque merecido.

Cabe aos professores organizadores da feira de ciências decidirem, baseados na realidade da escola, se é necessário e possível haver uma premiação dos melhores trabalhos.

Não há dúvidas de que a premiação incentiva os estudantes premiados a continuar com o bom trabalho. Outro ponto a favor da premiação é o fato de que a maioria das feiras estaduais e nacionais possui premiação de melhores trabalhos. Em escolas em que o nível de competitividade entre os estudantes é alto, deve-se evitar a premiação para evitar os conflitos.

# 9. A FEIRA ALÉM DA ESCOLA

## 9.1. Feiras Estaduais e Nacionais

Existem várias feiras externas nas quais os professores podem inscrever os projetos dos seus alunos. Várias delas não cobram pela inscrição e são de participação gratuita. É interessante que os professores procurem por essas feiras próximas de sua localidade. Algumas feiras, inclusive, oferecem auxílio para que os participantes selecionados apresentem os seus trabalhos.

É importante que os professores e estudantes tenham em vista esses eventos externos à escola, uma vez que eles podem ser um incentivo para um trabalho bem feito. Os estudantes podem se empenhar em produzir trabalhos para serem apresentados fora da escola, os professores por sua vez, têm a tarefa de ajudar e incentivar os seus estudantes a fazê-lo.

A FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia) é o evento nacional mais importante na área de feiras de ciências. Ela acontece anualmente e reúne projetos científicos de todo o Brasil. Em seu site (febrace.org.br), a FEBRACE informa todos os quesitos necessários para a inscrição de trabalhos, entre eles:

- Número máximo de 3 estudantes por projeto;
- Diário de bordo da pesquisa;
- Plano de pesquisa do grupo;
- Relatório final da pesquisa.

Também estão disponíveis no portal da FEBRACE documentos com dicas para a escrita do relatório final da pesquisa.

Os trabalhos são selecionados e convidados a participar da feira, onde serão avaliadas as competências e conhecimentos do estudante por meio da apresentação detalhada de todo o material produzido (diário de bordo, relatório, maquete ou protótipo), bem como sua apresentação oral e desenvoltura em responder questões formuladas pelos avaliadores (FEBRACE, 2018). Um exemplo de resumo de trabalho finalista da FEBRACE 2017 pode ser encontrado em anexo (anexo 4).

Um exemplo de feira estadual no Estado de Minas Gerais é a UFMG Jovem, feira de ciências produzida pela UFMG e aberta a estudantes de todo o Estado. A UFMG Jovem exige, para a submissão de trabalhos, um formato escrito com as seguintes características:

1. Introdução (como surgiu a ideia do trabalho?)
2. Justificativa (por que decidimos realizar tal trabalho?)
3. Objetivos (quais perguntas nosso trabalho procura responder?)
4. Metodologia (como realizamos a investigação da pergunta?)
5. Resultados obtidos (quais respostas obtivemos?)
6. Conclusões (como as respostas influenciam nossa comunidade?)
7. Referências Bibliográficas (quais autores auxiliaram a desenvolver o trabalho?)

(UFMG, 2016)

A seleção dos trabalhos se dá por meio da análise desse documento e os selecionados apresentam seus trabalhos no campus da UFMG, em Belo Horizonte-MG. É possível encontrar várias outras feiras de ciências em todo o Brasil, cada uma delas com formatos de submissão específicos. O (a) professor (a) interessado (a) em inscrever os seus alunos deve estar atento (a) à divulgação dos editais e aos prazos de inscrição. Um documento sobre as feiras de ciências nacionais e estaduais (Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica - FENACEB) foi produzido em 2006 e contém exemplos de várias feiras que ainda acontecem hoje.

## 9.2. Preparação para Feiras Externas

Os (as) professores (as) interessados (as) em inscrever os trabalhos dos seus estudantes em feiras externas devem trabalhar com eles os aspectos necessários para a feira escolhida, como por exemplo, feiras que exigem a produção de um diário de bordo. O relatório final, por exemplo, já pode ser elaborado pelos estudantes no formato exigido pela comissão da feira externa pretendida. É importante lembrar que sempre há uma pré-avaliação dos trabalhos submetidos às feiras externas. No caso da FEBRACE (2018), os trabalhos são julgados quanto aos aspectos de criatividade e inovação, conhecimento científico do tema, profundidade da pesquisa bibliográfica, maneira como foi conduzido o projeto, estratégias de levantamento e análise de dados e organização e clareza de apresentação do relatório do projeto.

Além do aspecto formal do trabalho, os professores e estudantes devem estar atentos aos tipos de apresentação permitidos por cada evento. A UFMG Jovem, por exemplo, especifica que:

A apresentação dos trabalhos deverá ser compatível com o formato de Mostra, que consiste na utilização de recursos como maquetes, cartazes, pôsteres, pequenos experimentos didáticos, resultados de trabalhos investigativos, protótipos, dentre outros. Os trabalhos deverão ser apresentados de forma acessível, lúdica, dinâmica e interativa. Materiais diversos poderão ser utilizados para a composição do trabalho, podendo ser manuseados, interpretados ou discutidos com os visitantes (UFMG, 2016)

Outro aspecto a ser discutido na escola é o deslocamento dos estudantes e possível acomodação nas cidades em que se realizam as feiras de ciências. Algumas oferecem auxílio financeiro em casos específicos, mas, em sua maioria, os gastos são de responsabilidade dos participantes. De um modo geral, a participação em feiras externas dá credibilidade aos membros da escola (professor, estudante e coordenação), além de incentivar a melhora gradual do ensino da pesquisa e da divulgação científica nas escolas.

## 10. REFERÊNCIAS DE PESQUISA PARA PROFESSOR E ESTUDANTE

Ao longo do processo de pesquisa para a feira de ciências é interessante que o professor ajude os estudantes a encontrar referências de pesquisa confiáveis. A maioria delas se encontra, hoje, na internet. Sugerimos algumas aqui, com comentários sobre o seu conteúdo, mas o professor é livre para selecionar aquelas que mais se enquadram ao perfil dos seus estudantes e da própria feira de ciências.

**Sites da internet**

**Ponto ciência** – O portal pontociência é uma comunidade virtual de professores, alunos e entusiastas da ciência. Nele encontram-se instruções passo-a-passo, com fotos e vídeos, de experimentos de Química, Física e Biologia. A ciência por trás dos fenômenos é explicada em uma linguagem simples e com grande cuidado e precisão nas informações fornecidas. O portal é coordenado por professores da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Endereço: http://pontociencia.org.br/

**Manual do Mundo** – Site com diversos tutoriais de montagem de experimentos e curiosidades. Como o foco é a montagem, algumas vezes é necessária uma pesquisa mais aprofundada sobre os fenômenos envolvidos.

Endereço: http://www.manualdomundo.com.br/

**Febrace – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia**. Possui material diverso sobre organização de feiras de ciências (diários de bordo, projetos de pesquisa etc). Podem ser encontrados trabalhos já produzidos em edições anteriores do evento.

Endereço: https://febrace.org.br/

**Google Science Fair** – Possui material de apoio aos estudantes interessados a participar da competição Google Science Fair, a feira de ciências da Google. Entre os materiais disponíveis podem ser encontrados vídeos e dicas sobre o desenvolvimento da pesquisa e exercício da criatividade.

Endereço: https://www.googlesciencefair.com/intl/pt-BR/student-resources

**Mostratec – Mostra Brasileira de Tecnologia / Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia** - Portal da Mostratec, com informações sobre o evento e exemplo de trabalhos já produzidos.

Endereço: http://www.mostratec.com.br/pt-br

**Intel ISEF (Feira Internacional de Ciência e Engenharia)** - Portal da Intel ISEF (The Intel International Science and Engineering Fair), com informações sobre o evento e exemplo de trabalhos já produzidos. Site em inglês.

Endereço: https://student.societyforscience.org/intel-isef

---

## Livros

---

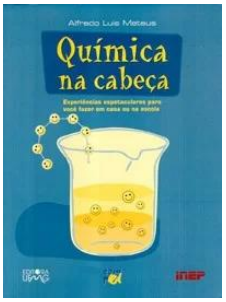
**QUÍMICA NA CABEÇA**

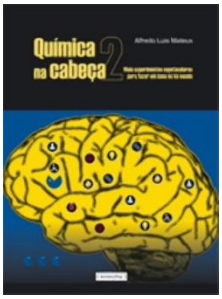
Alfredo Luis Mateus

Vol. 1: Editora UFMG, 2008. 127 p.

Vol. 2: Editora UFMG, 2010. 119 p.

Sinopse: "Química na cabeça" reúne experimentos que transformam materiais comuns encontrados em casa em explorações. A obra mostra como fazer uma garrafa de PET personalizada, criar imagens com o calor ou com a luz, escrever com elétrons, desenvolver uma tinta magnética. Combinando um pouco de arte com um toque de "faça você mesmo", cada experimento é apresentado com instruções passo a passo e fotos.




**QUÂNTICA PARA INICIANTES: INVESTIGAÇÕES E PROJETOS**

Helder F. Paula, Esdras Garcia Alves e Alfredo Luis Mateus

Belo Horizonte. Editora UFMG, 2011. 204 p.

Sinopse: Quântica para iniciantes: investigações e projetos pode ser considerado uma obra de divulgação científica. Contudo, também pode ser usado por professores e alunos de Ciências, em sala de aula, como material paradidático e fonte de referência para projetos de Feiras de Ciências, entre outros diversos usos. Essa configuração e vocação torna o livro único no mercado. Os temas escolhidos possuem um grande apelo entre os jovens, o que torna o livro e as atividades que ele propõe um veículo de engajamento desses jovens na aventura das ciências.

**PROJETOS ESCOLARES PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS**

Silvania Sousa do Nascimento e Paulo Cezar Santos Ventura

Belo Horizonte. Editora Rolimã, 2018. 97 p.

Sinopse: Este livro traz exemplos práticos de Projetos Escolares envolvendo proposta de eventos que reúnem a família, a escola e a sociedade. As chamadas “Feiras de Ciência” ou ainda “Feiras de Cultura e Arte” são exemplos de programas que buscam talentos e vocações em todo o mundo. Nosso objetivo é compartilhar experiências de sucesso que vivenciamos e multiplicar a participação de todos em iniciativas dessa natureza. Projetos Escolares nas áreas de Ciências (Humanas, Naturais e Exatas) e Tecnologia são modos de iniciação ao mundo da inovação, da criatividade e da divulgação de ideias e soluções!

# 11. ANEXOS

**Anexo 1 – Sugestão de guia para a feira de ciências – versão aluno**

| Escola Estadual _____ |
|---|
| Guia para a feira de ciências |
| **Professores coordenadores:** Professores _____<br>**Direção:** Diretor (a) _____ |

**1. Objetivos da feira de ciências**

Esta feira de ciências tem como objetivo propiciar a você, estudante, uma visão de como a produção e divulgação da ciência acontece no mundo atual. Através da elaboração de um projeto de pesquisa sobre um tema à sua escolha, seu desafio será pesquisar de forma produtiva a resposta a uma pergunta dentro do tema escolhido por você e seus colegas de grupo. Ao final, os grupos irão apresentar os resultados da sua pesquisa para os colegas, professores e visitantes da feira de ciências em sua escola.

Fazendo isso, você estará experimentando novas ideias e terá um espaço para desenvolver a sua criatividade. Mas lembre-se, o importante é que você aprenda a desenvolver um projeto de pesquisa que seja importante para você e para todos à sua volta. Não é necessário que você realize experimentos caros, basta que você saiba sobre o assunto que escolheu e pense na melhor maneira de comunicá-lo a quem ainda não sabe. O objetivo da ciência é melhorar a vida das pessoas e, para isso, ela precisa de você. Bom trabalho!

**2. Divisão dos grupos**

- Os estudantes poderão formar grupos de _____ até _____ componentes.
- **Não serão aceitos grupos fora deste formato**.
- Os membros do grupo deverão informar seus nomes ao professor coordenador da turma até o dia _____.

- Após comunicar o professor os nomes dos integrantes do seu grupo, **não serão aceitos pedidos de troca de grupo**, salvo exceções que serão avaliadas pelo professor.

## 3. Etapas

O evento será desenvolvido em três etapas:

- **Pré-projeto** - definição do tema, dos objetivos e do planejamento;
- **Desenvolvimento** - apresentação prévia aos professores orientadores e dos trabalhos na Feira, com entrega periódica do diário de bordo; e
- **Apresentação e Avaliação** – Apresentação a comunidade e elaboração do relatório final com avaliação pessoal e do evento.

## 4. Pré-projeto

O pré-projeto consiste na escolha de um tema da ciência que será trabalhado pelo grupo. Neste guia sugerimos alguns temas, mas o grupo é livre para escolher o tema que lhe interesse, desde que pertinente.

Antes de escolher o seu tema, pergunte ao seu professor se ele se encaixa no projeto da feira de ciências.

**Sugestão de temas**

Astronomia (astrofísica, astrobiologia, astroquimica)
Astronáutica
Biofísica
Botânica
Ciência nos desenhos animados
Ciência no cinema
Ciência da cozinha
Ciência nos jogos de videogame e PC
Ciência no forno de Micro-ondas
Ciência do clima
Cidade sustentável
Desastres naturais (furacão, tufão, ciclone, terremoto, etc.)
Equilíbrio estático nas edificações
Física Médica
Física no parque de diversões
Física nos esportes
Física na arquitetura
Fotografia

Físico-química
Flutuação
Geradores de Energia
Gravidade
Helicópteros e aviões
Máquinas térmicas (fazendo o calor trabalhar)
Movimento dos astros
Marés
Movimentos de animais (como tal animal se locomove?)
Maquinas simples na construção civil
Música (instrumentos, som, etc.)
Nanotecnologia
As influências da Lua na vida do ser humano
Lançamento de projeteis
Ondas
Os elementos químicos
O corpo humano
O movimento sob o olhar das leis de Newton
Óptica
Paleontologia
Rádio e TV (funcionamento, tipos de TV, transmissão, etc.)
Submarinos e navios
Produtos de higiene
Poluição
Perfumes
Pseudociências
Lâmpadas elétricas
Regulações térmicas nos animais
Radioatividade
Robótica
Satélites
Sais no cotidiano
Sistema nervoso
Tratamento de água e esgoto
Telescópios e lunetas
Vida de inseto
Zoologia
Uso das tecnologias na sociedade

## 5. Desenvolvimento

### 5.1. Definição de uma pergunta geradora

Todo projeto científico é baseado em uma pergunta geradora. Essa pergunta faz parte do seu tema. Como os temas em geral são muito amplos, definimos uma pergunta que queremos responder com a nossa pesquisa. Uma maneira de escolher essa pergunta geradora é utilizando a técnica de *brainstorming*. Essa técnica é utilizada por diversos profissionais para obter ideias em conjunto e escolher as melhores. Para definir sua pergunta geradora usando o *brainstorming* faça o seguinte:

Com o grupo reunido em círculo e o tema escolhido, cada um dos integrantes apresenta uma ideia de pergunta geradora, que é registrada no diário de bordo. Repita esse processo até que as ideias tenham se esgotado.

O grupo elabora perguntas que relacionam o tema com as ideias criadas. De posse desse conjunto de perguntas o grupo deverá analisar e escolher, do ponto de vista de viabilidade de aplicação até selecionar, consensualmente, a pergunta da pesquisa.

**Exemplo de tema:** "A evolução dos seres vivos"

**Pergunta geradora:** "O que leva um ser vivo a se modificar ao longo dos anos? "
"Por que as espécies evoluem?"

**Não se esqueça:** todo o processo deve ser registrado no diário de bordo.

### 5.2. Diário de bordo

Cada grupo deverá confeccionar um caderno de anotações, ou diário de bordo, que deve conter todas as informações da pesquisa tais como:

- O tema do trabalho
- A definição da pergunta geradora
- A descrição de todos os encontros do grupo, com indicação de data, local e atividades realizadas
- As dúvidas encontradas durante a pesquisa
- Os objetivos já alcançados e aqueles que ainda não foram alcançados

**Importante:** Os grupos deverão entregar o diário de bordo em datas determinadas pelo professor. A última entrega do diário de bordo acontecerá no dia da apresentação dos trabalhos na feira de ciências.

## 6. Apresentação

### 6.1. Montagem

Cada grupo deverá montar o seu stand no local determinado pelo professor. Os estudantes são responsáveis por todo o material utilizado por eles, tais como: cola, fita

adesiva, extensores de tomadas, projetores etc. O professor e a escola não se responsabilizam por objetos perdidos durante a apresentação da feira de ciências.

Ao chegar à escola no horário definido, pergunte ao professor a localização para a montagem do seu stand. Essa localização depende do tipo do seu trabalho.

A equipe que se ausentar da exposição antes dos horários previstos, praticar atos de indisciplina ou não cumprir com as determinações dos itens prescritos terá a sua nota diminuída. A presença de todos os componentes do grupo é obrigatória no dia da apresentação.

**6.2. Desmontagem**

Ao final das apresentações os estudantes deverão realizar a desmontagem das bancadas/stands, deixando o espaço limpo e organizado. A desmontagem faz parte a avaliação final do seu trabalho.

**6.4. Relatório final**

Os grupos deverão entregar impresso e por *e-mail* ao professor um relatório final do seu projeto contendo as seguintes características: fonte Arial tamanho 12, com espaçamento de 1,5 cm, margens direita e esquerda de 3 cm e margens superior e inferior de 2,5 cm. Este relatório deve conter os seguintes tópicos:

1. Introdução (Como surgiu a ideia do trabalho?);
2. Justificativa (Por que decidimos realizar tal trabalho?);
3. Objetivo geral (Qual pergunta nosso trabalho tenta responder?);
4. Metodologia (Como investigamos a pergunta?);
5. Resultados obtidos (Quais as respostas que obtemos?);
6. Conclusões (Como as respostas influenciam nossa comunidade?);
7. Bibliografia (Quais autores auxiliaram a desenvolver o trabalho?).

O relatório final deve ser entregue na data estipulada pelo professor e faz parte integrante da avaliação do seu trabalho.

## 7. Distribuição dos pontos do trabalho:

| Atividade | Valor |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| **TOTAL** | |

## 8. Cronograma

| Atividade | Data |
|---|---|
| **Definição dos integrantes dos grupos** | |
| **1ª entrega do Diário de bordo** | |
| **2ª entrega do Diário de Bordo** | |
| **Apresentação** | |
| **Relatório Final** | |

**Anexo 2 – Instrumento de avaliação Participativa (MANCUSO, 2008)**

Nº do trabalho

# Instrumento de Avaliação Participativa

**1-DADOS DO TRABALHO:**
1.1-Título do trabalho: _____
1.2-Escola: _____ Série: _____

**2-REGISTROS DA AVALIAÇÃO**

Para cada **critério** assinale a resposta que corresponde a sua avaliação do trabalho, marcando um dos conceitos: **MB, B, R, F**. As questões orientadoras devem servir apenas para auxiliar a avaliação, em cada critério.
(* **Importante: Marque apenas um X em cada um dos cinco critérios**)

| Critérios | Questões orientadoras / conceitos | MB | B | R | F |
|---|---|---|---|---|---|
| **1-Caráter científico** | -Há um problema ou pergunta orientadora?<br>-O trabalho é organizado para solucionar o problema?<br>-Foram coletados dados e informações para construir respostas?<br>-São analisados os dados de modo a chegar a respostas ao problema?<br>-É apresentada uma resposta válida ao problema? | | | | |
| **2-Conhecimento e comunicação** | -Os expositores demonstram segurança e domínio do assunto?<br>–A comunicação dos expositores é clara e objetiva?<br>-A linguagem científica é utilizada corretamente?<br>-Todo o grupo participa da apresentação mostrando conhecer bem o trabalho? | | | | |
| **3- Apresentação do estande e relatório** | -A organização do estande é coerente com o trabalho feito?<br>-Os recursos utilizados no estande ajudam a compreender o trabalho?<br>–O relatório é bem organizado, lógico e coerente com a pesquisa?<br>– Apresentam-se evidências sobre o trabalho realizado (diário de bordo; fotos; medidas; etc.)? | | | | |
| **4-Relevância do assunto e do trabalho** | O assunto e o problema são importantes para os alunos e a escola?<br>–O trabalho pode beneficiar a comunidade? -O trabalho traz uma contribuição ao meio ambiente? -O trabalho traz uma contribuição para a ciência? Os expositores sabem defender a importância da pesquisa? | | | | |
| **5-Qualidade geral** | -As partes do trabalho são coerentes com o todo?<br>-Os resultados mostram que os objetivos foram atingidos?<br>-O trabalho demonstra criatividade e caráter inovador?<br>-O trabalho demonstra rigor e cuidado em sua realização?<br>-Como se caracteriza a qualidade geral do trabalho? | | | | |

Conceitos: **MB –** Muito bom **B –** Bom **R –** Regular **F –** Fraco

**3-AVALIADOR:**
3.1- Nome completo (**não assinatura**) : _____
3.2- Tipo de avaliador: ( ) Aluno expositor do trabalho Nº _____
**(assinale com X**)
( ) Professor orientador / acompanhante do trabalho Nº _____

**4-OBSERVACÃO IMPORTANTE:**Utilize o verso da folha para fazer observações pessoais sobre o trabalho e sobre o processo de avaliação.

**Anexo 3 – Ficha de avaliação tradicional (MANCUSO, 2008)**

# FICHA DE AVALIAÇÃO

**Projeto:**_____
**N°:**_____

| **A avaliação deverá ser de 0 a 10** | **NOTA** |
|---|---|
| **1 - Estrutura do relatório** | |
| 1.1 - Organização, lógica e coerência no roteiro | |
| **1.2 - Coerência de dados com os cadernos de campo** | |
| **SUBTOTAL** | |
| **2 – Pesquisa** | |
| 2.1 – Criatividade | |
| 2.2 – Inovação | |
| 2.3 - Relevância Social | |
| 2.4 - Contribuição à ciência | |
| 2.5 – Contribuição ao Meio Ambiente | |
| **SUBTOTAL** | |
| **3. Aplicação do Método Científico e Elementos do projeto** | |
| 3.1 - Coerência do título com o objetivo da pesquisa | |
| 3.2 - Identificação do problema | |
| 3.4 - Definição de variáveis | |
| 3.5 - Explicitação dos procedimentos | |
| 3.6 - Adequação de materiais e instrumentos | |
| 3.7 - Análise dos resultados | |
| **SUBTOTAL** | |
| **4 - Apresentação oral dos alunos e exibição visual do projeto** | |
| 4.1 - Domínio do assunto | |
| 4.2 - Clareza e desenvoltura na exposição | |
| 4.3 - Apresentação lógica e organizada | |
| 4.4 - Justificativa da aplicabilidade do projeto | |
| 4.5 - Ilustrações e complementos | |
| **SUBTOTAL** | |
| **TOTAL GERAL** | |

**Anexo 4 – Exemplo de resumo de projeto finalista da FEBRACE (FEBRACE, 2017)**

# REUSO DA ÁGUA DO BANHEIRO

Claudia Caroline Boaria Silva

Debora Noemi de Souza Maia

Erika Josiani Ossuci (Orientadora)

Sebastião Barbosa da Silva (Coorientador)

Colégio Tiradentes da Policia Militar de Jaci-Paraná, Porto Velho - RO

Engenharia – 708 Sanitária

O presente trabalho surgiu da necessidade que vive hoje o planeta do cuidado que devemos ter com nossas riquezas naturais, e uma das mais importantes dela, a água. Assim nossos objetivos principais são, as proteções da saúde pública, manutenção dos ecossistemas e uso sustentado da água. Sabemos que o reúso é a utilização da água por mais de uma vez, depois de um tratamento adequado. Isto ocorre espontaneamente na própria natureza, no ciclo hidrológico, ou através da ação humana, de forma planejada ou sem controle. O reúso planejado da água pode ser feito para fins potáveis ou não potáveis, tais como recarga de lençol freático, geração de energia, irrigação, reabilitação de corpos d'água e industrial. Após toda a tabulação de dados e conhecimentos já adquiridos reparamos então que o local de maior consumo de água está concentrado no banheiro. Assim foi decidido que este seria o cômodo da casa utilizado para realizar o projeto de reúso, trabalhamos um projeto de funcionamento de reúso de água para empresas e casas de dois ou mais andares. O sistema funciona através do seguinte esquema: a água que cai do chuveiro desce através do ralo e será encaminhada para a caixa d'água através da gravidade, já que o banheiro que abastece o sanitário terá que estar acima do que será abastecido. Como citamos, o projeto é feito para o formato de casas de dois andares ou mais ou para empresas grandes. O líquido na caixa d'água será purificado através de pastilhas de cloro de origem orgânica, que encerra a purificação da mesma. Como a caixa se encontrará acima do banheiro será apenas acionar a descarga que automaticamente a água do reservatório encherá a caixa do vaso.

Projeto finalista pela FEROCIT - Feira de Rondônia Cientifica de Inovação e Tecnologia

**PALAVRAS-CHAVE: REÚSO - ÁGUA - SISTEMA**

**Anexo 5 – Modelo de relatório final do projeto de pesquisa.**

**ESCOLA _____**

**FEIRA DE CIÊNCIAS**
**DISCIPLINA :**
**SÉRIE :**
**TURMA :**
**TURNO :**
**COMPONENTES DA EQUIPE**
**(NOME COMPLETO e Nº))**

# TÍTULO

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina de Ciências / Biologia / Química / Física do Ensino Fundamental / Médio da Escola _____ como requisito para participação da Feira de Ciências da escola.

Orientador:

Prof: _____

**BELO HORIZONTE**
**2016**

**1. CAPA -** é a parte que protege o lado externo do trabalho e traz informações necessárias quanto à sua identificação:

1.1. Nome da Instituição;

1.2. Projeto de Pesquisa em Ciências/Biologia/Física/Química;
1.3. Título;
1.4. Nome(s) do(s) autor(es);
1.5. Local e ano.

**2. SUMÁRIO -** Relaciona as principais divisões e seções do texto, na mesma ordem em que nele se sucedem, indicando ainda as respectivas páginas iniciais. Deve ser localizado imediatamente após a capa.

**3. INTRODUÇÃO**

- Desenvolver genericamente o tema;
- Anunciar a ideia básica;
- Delimitar o foco da pesquisa;
- Situar o tema dentro do contexto geral da sua área de trabalho;
- Descrever as motivações que levaram à escolha do tema;
- Definir o objeto de análise: o que será estudado?

**4. OBJETIVOS**

São as metas que se pretende atingir com a elaboração da pesquisa.
Indicam o que o estudante realmente deseja fazer.

**5. JUSTIFICATIVA**

Você vai descrever a importância da sua pesquisa, para quem serve, o que motivou a preferência pelo tema apresentado, e acima de tudo, qual a relevância do seu trabalho do ponto de vista pessoal, acadêmico, profissional e social.

**6. REFERENCIAL TEÓRICO**

É o que possibilita fundamentar, dar consistência a todo o estudo. Tem a função de nortear a pesquisa, apresentando um embasamento da literatura já publicada sobre o mesmo tema, demonstrando que o(a) pesquisador(a) tem conhecimento suficiente em relação a pesquisas relacionadas e a tradições teóricas que apoiam e cercam o estudo. Ele deve conter um apanhado do que existe, de mais atual na abordagem do tema escolhido, mesmo que as teorias atuais não façam parte de suas escolhas.

**7. METODOLOGIA**

Nesta etapa devemos responder às seguintes perguntas: *Como? Com quê? Com quem?* O Aluno deverá fazer o traçado sistematizado do caminho a seguir e selecionar as principais estratégias para a efetivação e execução do projeto de pesquisa.

**8. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

É quando são descritos, explicados e discutidos os resultados, utilizando-se referencial teórico, a fim de argumentar e sustentar o que foi encontrado.

**9. REFERÊNCIAS**

Identificam as obras consultadas e/ou citadas no texto.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. O. **Projetos de Trabalhos Práticos no Ensino de Ciências: Uma experiência de formação continuada de professores da rede pública.** Dissertação (Mestrado) – PROMESTRE: Mestrado Profissional em Educação e Docência da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, 2016.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.

BRASIL. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CARNEIRO, M. L., GELLER, M., PASSERINO, L. **Navegando em Ambientes Virtuais: Metodologias e Estratégias para o Novo Aluno**. Material elaborado para o Curso de Formação em Serviço de Professores e Informática na Educação Especial. PROINESP/UFRGS, 2012.

COLAÇO, V. de F. R. **Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças**. Psicologia: Reflexão e Crítica, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 333-340, 2004.

COLL SALVADOR, C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

DAMIANI, M. F. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230. Editora UFPR, 2008.

FANG, ZHIHUI. **The Language Demands of Science Reading in Middle School**. International Journal of Science Education, 28:5, pg.491-520. University of Florida, USA, 2006.

FEBRACE - **Feira Brasileira de Ciências e Engenharia - Criatividade e Inovação**. Disponível em: http://febrace.org.br/ . Acesso em: 29/01/2018.

_____. **Diário de Bordo**. Disponível em <http://www.lsi.usp.br/febrace/anexos/diario.htm>. Acesso em: 28/11/2017.

_____. **Reuso da água do banheiro.** Anais da FEBRACE 2017. São Paulo: EPUSP, 2017.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. 7.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

LUCKESI, C. C. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** Revista Pátio. Porto Alegre: ARTMED. Ano 3, n. 12, p. 6-11. fev./abr. 2000.

MANCUSO, R. **Feiras de Ciências, das escolares às nacionais: conflitos e sucessos.** . In: REUNIÃO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2: 2006; Porto Alegre, RS, Anais... Porto Alegre: SBPC/RS, 2006.

_____. **A evolução do programa de feiras de ciências do Rio Grande do Sul : avaliação tradicional X avaliação participativa**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

_____. **Feiras de Ciências – Apostando no aluno para uma educação aberta e questionadora**. Revista do Professor. Porto Alegre, 12 (46): 12-15, abr./jun.1996b.

_____. **Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, conseqüências.** Contexto educativo: revista digital de investigación y nuevas tecnologías 6, 2000: p. 8.

MONTEIRO, M. M. **Área de Projecto - Guia do Aluno - 12º ano**. Porto: Porto Editora, 2007.

NASCIMENTO, S. S. e VENTURA, P. C. S. **Projetos escolares para feiras de ciências**. Belo Horizonte: Rolimã. 2018.

OBAMA, B. **Remarks by the President in State of Union Address**. www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/01/25/remarks-president-state-union-address. 2011. Aceso em : 17/09/2018.

OLIVEIRA, S. G. T.; MUNFORD, D. **Apropriação do discurso científico: uma análise do uso da linguagem científica em atividades de ensino de Ciências com alunos da educação de jovens e adultos (EJA)**. Revista da SBEnBio – nº 7, Out. 2014. (V Enebio e II Erebio Regional 1)

SCIENCE FAIR SUCCESS, 2011. Disponível em: http://www.littlehouseincolorado.com/2011/04/science-fair-success.html. Acesso em: 29/01/2018.

UFMG Jovem, 2016. Disponível em: https://www2.ufmg.br/proex/Noticias/Destaques/Chamada-para-18a-edicao-da-UFMG-Jovem . Acesso em: 29/01/2018.