

Calculando...para transformar!

A planilha eletrônica **Excel** oferece recursos para efetuar cálculos matemáticos, financeiros e contábeis, bem como gerar diversos gráficos. Pode-se utilizá-la com diversas finalidades, desde o controle do orçamento doméstico até o gerenciamento financeiro de uma empresa. Na escola, é muito útil para tratar dados provenientes de pesquisas, produzir e interpretar gráficos e tabelas. Adotaremos a versão da **Microsoft Excel 97**, compatível com o **Windows95**.

Proposta da Atividade A partir de alguns dados relativos à produção diária de lixo doméstico em um bairro de uma cidade, produzir uma tabela no *Excel* para calcular a produção mensal/anual e a porcentagem de cada tipo de lixo coletado. Produzir um gráfico comparativo para representar os tipos de lixo provenientes das residências. A coleta seletiva tem sido amplamente debatida em diversos contextos considerando-se a crescente degradação ambiental. Esta atividade pode ser uma forma bastante viável de lidar com a questão e um meio eficiente de convocar a participação da população na preservação da natureza.

A seguir apresentamos alguns dados fictícios:

população estimada do bairro: 1150 habitantes

COMPONENTES	PRODUÇÃO DIÁRIA - kg.
Metal	12,65
Orgânico	340,40
Outros	134,55
Papel	20,70
Plástico	16,10
Vidro	19,55
TOTAL	543,95

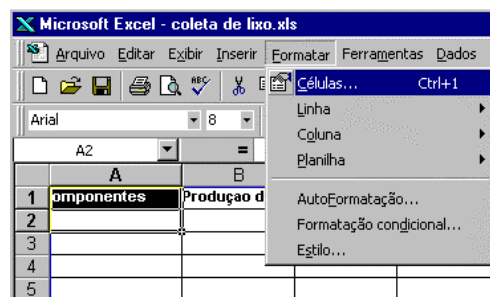
Objetivos da Atividade Lidar com diferentes formas de representação de uma dada realidade possibilitando explorar a leitura e interpretação de tabelas e gráficos. As tabelas e os gráficos são instrumentos importantes para representar cálculos matemáticos, às vezes, difíceis de serem compreendidos. A forma de elaboração de uma tabela, o que deve ser colocado em colunas e linhas, descreve, em certa medida, o tipo de solução que se pretende alcançar. Os gráficos auxiliam a compreensão da solução e possibilitam, muitas vezes, o levantamento de hipóteses explicativas para o resultado encontrado.

Encaminhamento da Atividade

1. Abrir o aplicativo *Excel*.
2. Criar as colunas com os títulos: componentes, produção diária, produção mensal, produção anual e % (porcentagem) de componentes na produção anual. Formatar o tamanho das colunas, caso necessário.

Como sugestão, pode-se juntar duas células para melhor acomodar seus títulos. As telas seguintes mostram este procedimento.

Selecionar as células **A1** e **A2** para serem transformadas em uma célula única. Clicar na opção **Célula** no menu **Formatar**.



A janela **Formatar células** será aberta. Clicar na guia **Alinhamento**. Na guia **Alinhamento** selecionar as opções como mostra a figura a seguir.

Definir a posição do texto, na célula, no sentido horizontal e vertical.

Clicar na opção **Retorno automático do texto** para permitir que o texto ocupe várias células.

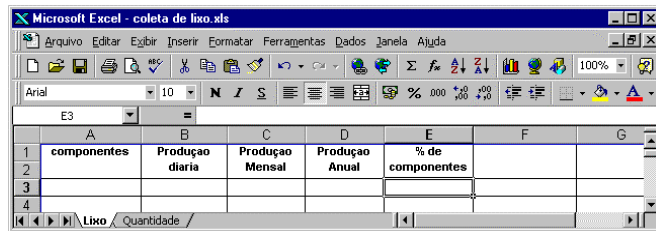
Clicar na opção **Mesclar células**, para agrupar as células selecionadas em uma única célula.



Clicar em **OK**.

Repetir o procedimento para as duas primeiras células das colunas **B**, **C**, **D** e **E**.

A figura ao lado mostra uma possível representação da planilha com as células "mescladas".



3. Inserir os dados nas colunas **componentes** e **produção diária** com base nos dados fictícios apresentados anteriormente.
4. Criar as fórmulas para as colunas **C, D e E**.

Na coluna **C** (Produção Mensal), colocar a fórmula que calcula a quantidade mensal de lixo produzido por componente. Basta multiplicar por trinta a quantidade de lixo contida nas células da coluna **B** (Produção Diária).

Na coluna **D** (Produção Anual), colocar a fórmula que calcula a quantidade anual de lixo produzida por componentes, isto é, multiplicar por 365 as células da coluna **B** (Produção Diária) ou multiplicar por 12 as células da coluna **C**, recém calculada, de Produção Mensal.


Para calcular a porcentagem dos componentes do lixo, dividir a quantidade de cada componente pelo total de lixo produzido. Para auxiliar esta tarefa, criar uma linha para totalizar a produção diária, mensal e anual de lixo, aplicando a fórmula de **Soma**. Para o cálculo da porcentagem pode-se usar qualquer coluna (**C, D** ou **E**).

Mas atenção! Usar uma ou outra coluna não produz resultado idêntico! Multiplicar a produção diária por 365 dias não resulta no mesmo valor que multiplicar a produção mensal, 30 dias, por 12 meses. Pode-se fazer um teste para verificar se a escolha de uma determinada coluna mantém os valores das porcentagens iguais.

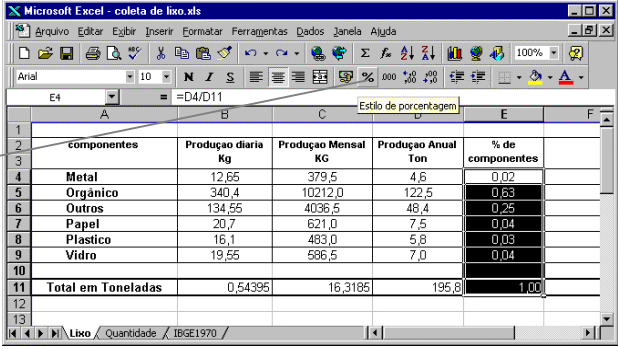
Como sugestão, na coluna de Produção Anual, coluna **D**, pode-se transformar a quantidade de cada componente em tonelada, para obter uma melhor visualização dos valores. Para tanto, dividir por 1.000 os valores contidos nesta coluna.

5. Verificar se as fórmulas estão corretas.
6. Formatar na planilha os títulos contidos nas linhas **1, 2** e na coluna **A**, por meio dos recursos de formatação de texto tais como, negrito, itálico, centralizado, entre outros. Separar as células com linhas e bordas. Verificar os vários estilos de linhas e bordas disponíveis, no menu **Formatar**, opção **Célula...** na guia **Borda**.

Renomear o nome da planilha de **Plan1** para **Lixo**.

Na coluna **E**, transformar os valores em decimais para serem escritos em porcentagem por meio do recurso do ícone . A figura a seguir mostra este procedimento.

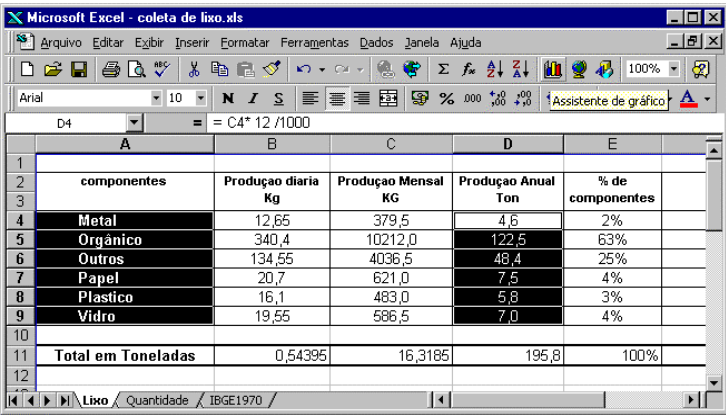
Selecionar as células de E4 à E11.
Em seguida, clicar no ícone **Estilo de porcentagem**



componentes	Produção diaria Kg	Produção Mensal KG	Produção Anual Ton	% de componentes
Metal	12,65	379,5	4,6	0,02
Orgânico	340,4	10212,0	122,5	0,63
Outros	134,55	4036,5	48,4	0,25
Papel	20,7	621,0	7,5	0,04
Plástico	16,1	483,0	5,8	0,03
Vidro	19,55	586,5	7,0	0,04
Total em Toneladas	0,54395	16,3185	195,8	1,00

7. Criar dois gráficos para os dados contidos na planilha:
O primeiro gráfico facilita a interpretação e análise da quantidade de cada componente do lixo produzido anualmente.

Selecionar as células **A4 à A9** e **D4 à D9**, com o auxílio da tecla **Ctrl**, como mostra a figura a seguir.



componentes	Produção diaria Kg	Produção Mensal KG	Produção Anual Ton	% de componentes
Metal	12,65	379,5	4,6	2%
Orgânico	340,4	10212,0	122,5	63%
Outros	134,55	4036,5	48,4	25%
Papel	20,7	621,0	7,5	4%
Plástico	16,1	483,0	5,8	3%
Vidro	19,55	586,5	7,0	4%
Total em Toneladas	0,54395	16,3185	195,8	100%

Em seguida clicar no ícone de **Assistente de gráfico**. Nas telas do assistente de gráfico verificar as opções que melhor se encaixam no gráfico.

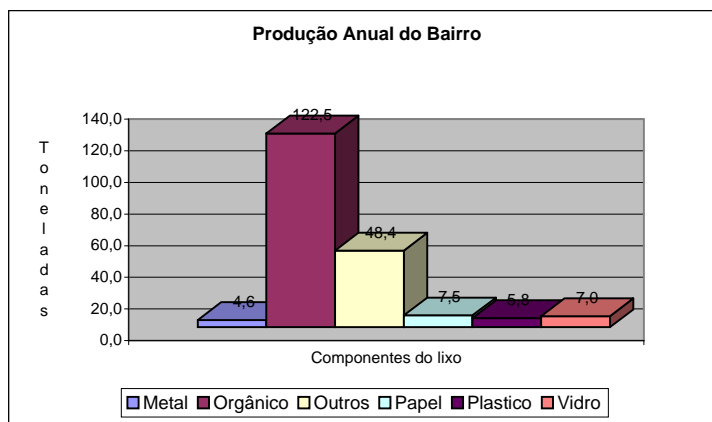
Por exemplo, sugerimos na **etapa1**, o tipo e o subtipo de gráfico, as opções **Colunas** e **colunas agrupadas com efeito visual 3D**, respectivamente.

Na **etapa2 - dados de origem do gráfico** - na guia **Intervalo de dados** selecionar em **Sequência em** a opção **linhas**. Na guia **Sequência**, clicar na caixa **Rótulo do eixo das categorias(X)** e digitar “**Componentes do lixo**”.

Na **etapa3 – opções do gráfico** - atribuir os nomes adequados para os diferentes campos na guia **Título**, nas outras guias: **Eixo**, **Linhas de grade**, **Legenda**, **Rótulo de dados** e **Tabelas de dados** definir as opções que possibilitam uma melhor visualização do gráfico.

Na **etapa4 - local do gráfico** - inserir o gráfico como **objeto** na planilha.

A figura a seguir mostra o resultado final do gráfico sugerido:



*O gráfico apresenta cada componente e sua quantidade de lixo produzido anualmente, e mostra claramente, que o componente do lixo mais produzido, ao longo de um ano, neste bairro, é do tipo **orgânico**.*

O segundo gráfico representa a porcentagem da quantidade que cada componente do lixo tem em relação ao total do lixo produzido. Este gráfico é uma outra maneira de analisar e verificar os dados contidos na coluna **E** (% de componentes).

Selecionar os valores das células de **A4** à **A9** e das células de **B4** à **B9**.

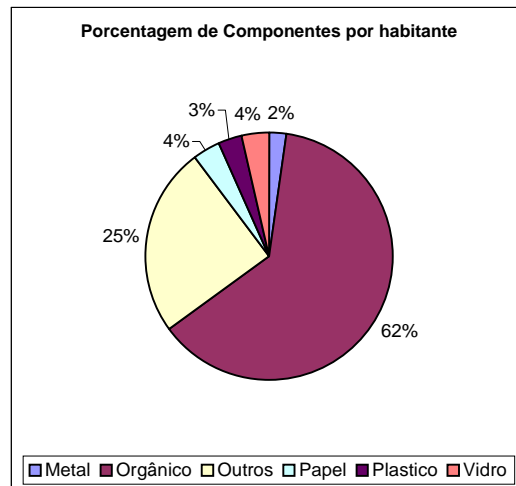
Sugerimos que se escolha o tipo e subtipo de gráfico como **Pizza** na **etapa1**.

Na **etapa2 - dados de origem do gráfico** - na guia **Intervalo de dados** selecionar em **Sequência em** a opção **colunas**.

Na **etapa3 – opções do gráfico** - identificar os nomes das caixas na guia **Título** e definir as outras opções nas guias restantes.

Inserir o gráfico como **objeto** na planilha na **etapa4**.

A figura a seguir mostra o gráfico sugerido:



*Este gráfico facilita a leitura da coluna % de componentes, coluna E, e se comparado ao gráfico anterior, mostra, de uma maneira diferente, que a maior concentração de lixo produzido é do tipo **orgânico**. Embora os dados entre as colunas sejam inter-relacionados, cada gráfico foi construído baseado em uma diferente coluna da planilha.*

8. Salvar

Barra de Menu



Arquivo



Salvar

Salvar em ⇒ planilhasexcel

Nome do arquivo: ⇒ coleta_de_lixo.xls

Salvar

9. Imprimir

Barra de Menu



Arquivo



Imprimir...

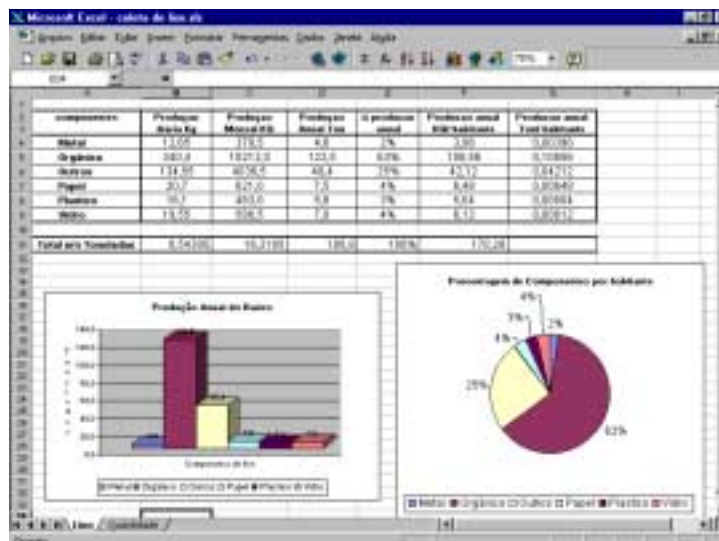
Imprimir ⇒ coleta_de_lixo.xls

Impressora:

Planilha(s) selecionada(s)

Tudo

Número de cópias : 1 ⇒ OK



E no contexto da sala de aula ?

Uma planilha como esta que foi desenvolvida no item anterior pode ser útil para provocar uma discussão em sala de aula sobre a importância da coleta seletiva como forma de possibilitar a reciclagem de alguns tipos de lixo. De forma análoga, pode-se pedir aos alunos que tragam novos dados para montar uma planilha referente a uma localidade que eles conheçam. A diversidade de dados poderá mostrar como a realidade, em termos de preservação da natureza, não é homogênea, até porque os hábitos de consumo são culturalmente diferentes em função de muitos critérios: nível sócio-cultural da população, condições econômicas etc.. O mais importante, no entanto, é que os alunos compreendam quais as consequências, para a natureza e para os homens, que a coleta seletiva tem na preservação da natureza.

Os alunos precisam perceber que o lixo produzido é parte de um processo cíclico e que, de alguma forma, ele vai voltar para a natureza, daí a importância do assunto para a questão ambiental. Conhecer as técnicas de reciclagem, seus subprodutos, o tempo de decomposição na natureza de cada material, os métodos empregados para acondicionamento do lixo (aterro sanitário, lixão, usinas de triagem e compostagem), todos estes assuntos são importantes para que os alunos tenham uma visão global de tal processo e consciência do papel que devem desempenhar como cidadãos do mundo.

O professor pode ajudar os alunos a compreenderem a repercussão e importância desta medida na área social, sanitária, econômica e ambiental. O ato de reciclar permite refazer o ciclo da vida; o que hoje é lixo pode ser reprocessado reduzindo-se a quantidade de lixo produzido e a degradação ambiental, economizando matéria-prima e energia, despertando os hábitos conservacionistas nas pessoas. *“Basta pensar que uma garrafa de vidro reciclada economiza energia suficiente para manter o funcionamento de uma lâmpada de 100 watts durante quatro horas!”*¹

Esta relação - entre o que pode ser reciclado e, conseqüentemente, o que pode ser preservado - é uma via útil para iniciar um processo de mobilização e consciência crítica. Sugerimos, por exemplo, começar esta relação tomando dois tipos de lixo - papel e latinhas de alumínio - que são continuamente produzidos por qualquer aluno:

¹ Dados deste tipo podem ser encontrados na Internet, por exemplo, no site <http://www.ambr.com.br/verdevida/reciclag.htm>

A produção de uma tonelada de alumínio consome 17.600 kw/hora de energia e requer 5 toneladas de bauxita. A mesma tonelada de alumínio pode ser produzida a partir da reciclagem de latinhas de alumínio, consumindo 750 kw/hora de energia. (esta diferença de economia de energia, em cada lata, é suficiente para manter uma televisão ligada durante 3 horas, aproximadamente²).

A produção de uma tonelada de papel consome 5000 kw/hora de energia e utiliza de 16 a 30 árvores em média (o que implica na derrubada desatas árvores!), além de 100.000 litros de água. A partir da reciclagem de uma tonelada de papel consome-se 2.500 kw/hora de energia e 2.000 litros de água³.

Em sala de aula, o professor pode considerar os dados relacionados na planilha da atividade anterior, referentes ao metal e ao papel como ponto de partida, relacionando-os a estas novas informações (considerando aqui todo metal como alumínio). É importante esclarecer para os alunos que embora os dados

não sejam reais eles dão uma idéia geral do que, de fato, acontece na natureza. São projeções que podem, eventualmente, ser confrontadas com dados reais.

A organização das informações em forma de tabela pode ser do seguinte tipo:

Material a ser produzido	Produção toneladas	Energia kw/h	Matéria prima
Alumínio	1	17.600	5 toneladas de bauxita
Alumínio	1	750	1 tonelada de latas usadas

² Esta informação foi retirada do jornal Folha de São Paulo, caderno Folha Teen, de 8 de fevereiro de 1999.

³Esta informação está disponível no site www.ambr.com.br/verdevida/reciclag.htm

Considerando-se que a produção anual de lixo do tipo metal (aqui entendido como alumínio) foi de 4,6 toneladas, pode-se perguntar aos alunos: *Qual a quantidade de bauxita que deixará de ser extraída da natureza? Qual a quantidade de energia, em kw, ao longo de um ano, que será economizada? Quantos aparelhos de TV poderiam ser*

ligados durante 3 horas, com a economia de energia que será alcançada? Qual a estimativa de economia de energia para os próximos 5 anos?

De maneira semelhante pode-se lidar com os dados referentes à produção anual de papel.

Material a ser produzido	Produção toneladas	Energia kw/h	Matéria prima	Água (litros)
Papel	1	5.000	20 à 30 eucaliptos ou 16 à 30 árvores, em média	100.000
Papel reciclado	1	2.500	1 tonelada de papel usado	2.000

Estes dados encontrados podem ainda ser cruzados com novas informações, como aquelas que mostram o tempo necessário para a degradação de um determinado material quando ele não é coletado de forma seletiva. Por exemplo, uma lata de alumínio pode levar de 100 a 500 anos para ser absorvido pela natureza. Dá para esperar tanto tempo???

Estas comparações tornam os efeitos da reciclagem mais tangíveis e podem ajudar o professor a debater com seus alunos hábitos de consumo que levam ao desperdício. É importante discutir

não só o que se economiza (em termos de energia) como também o que se deixa de acumular de lixo (no caso do alumínio, são 4,6 toneladas que deixam de ir para um lixão!).

Os alunos podem obter outras informações - como as que exemplificamos - para fazerem novas relações entre consumo e economia.

Quando os dados da planilha são coletados pelos alunos, a atividade torna-se ainda mais significativa, uma vez que o contexto é real e passível de ser modificado pela ação comunitária.

Para o professor pensar...e aproveitar !

A idéia da coleta seletiva pode ser levada a diversos lugares: residências, escolas, escritórios, qualquer ambiente freqüentado pelos alunos. Os debates provocados em sala de aula podem incentivar os alunos a colocarem em prática a coleta seletiva dentro de suas casas. Eles podem ser agentes importantes do processo de conscientização da população para a importância e eficiência de tal medida. O essencial é que os alunos coloquem em prática aquilo que estudaram, aprenderam, na forma de uma ação voltada à comunidade. Desde suas casas até a própria escola.

Os alunos podem fazer um levantamento de dados referente ao lixo residencial produzido durante um certo período de tempo. Professor e alunos discutirão a melhor forma de separar o lixo, estocá-lo e quantificá-lo bem como a duração do levantamento dos dados, a forma de registrá-los *etc.*. De forma prática e informal os alunos serão iniciados em "metodologia de pesquisa". É importante discutir com os alunos a duração de tal levantamento em função dos tipos de lixo que serão pesquisados. Por exemplo, pode não ser muito difícil estocar o metal por uma semana, mas pode ser muito inconveniente fazê-lo com o lixo orgânico.

Outro fator refere-se à quantificação do material coletado. Pode ser necessário pesar o lixo estocado e nem todos os alunos têm uma balança em casa. O professor pode ensiná-los a construir um protótipo de balança bastante simples usando um cabo de vassoura e amarrando em uma das extremidades um pacote de um quilo de feijão, por exemplo. Neste caso a unidade padrão da pesquisa será sempre quilo e este fato poderá render boas discussões sobre medidas de peso, unidade padrão, estimativa *etc.*

Finalmente, os dados levantados deverão ser divulgados em classe para que os alunos possam compará-los e relacioná-los, por exemplo, aos hábitos de consumo de cada família. De posse dos dados pode-se construir tabelas e gráficos usando-se o *Excel* para que os alunos tenham uma visão geral do lixo coletado naquele universo. Os alunos poderão ter uma noção da quantidade acumulada dos diferentes tipos de lixo ao longo de um certo período e a média de lixo produzido em um dia ou em função do número de pessoas em cada família.

A interpretação dos dados encontrados representa uma rica fonte de discussões. Como explicar, por exemplo, que a quantidade de um

certo tipo de lixo aumenta ou diminui em um determinado dia da semana ou em função dos hábitos de consumo de cada família? Outros levantamentos importantes podem ser decorrentes desta pesquisa, como o perfil das famílias pesquisadas considerando-se faixa etária, sexo, grau de escolaridade, atividade profissional, entre outros. A divulgação dos resultados finais pode ser feita por meio de um boletim informativo utilizando os recursos do *Word* com a finalidade de mobilizar a comunidade escolar para adotar a coleta seletiva de lixo.

Do ponto de vista pedagógico, uma atividade como essa pode ser aproveitada para explorar muitos tópicos relacionados à coleta seletiva como, as várias formas de se classificar o lixo (seco/molhado, matéria orgânica/inorgânica), suas diferentes origens (domiciliar, hospitalar, comercial, público, industrial, agrícola), a natureza dos resíduos (recicláveis e não recicláveis).

Além da formação de uma opinião crítica sobre o assunto, esta atividade possibilita a exploração de diversos conceitos nas disciplinas de matemática (porcentagem, proporção, médias...), química (reações químicas, composição de materiais...), biologia (processo aeróbico e anaeróbico, doenças transmissíveis...), física (eletricidade, leis de conservação de energia...) português (terminologia técnica, estruturação de relatórios e boletins informativos...), artes (utilização de sucatas em trabalhos manuais...), geografia (comercialização do lixo, saneamento básico...), história (industrialização, condições culturais e sociais...), entre outras.

Esta mobilização pode se reverter em um trabalho dentro da própria escola. Campanhas a favor da coleta seletiva do lixo podem ser feitas a fim de obter a adesão de outras classes da escola. Há várias iniciativas que já fazem parte de outras escolas e que podem ser discutidas a fim de gerar um modelo que atenda às necessidades desta comunidade em particular. Algumas iniciativas colaboram com entidades filantrópicas ou de preservação da natureza e, outras ainda, obtém recursos financeiros advindos da venda de certos lixos para reciclagem e que são gastos na melhoria da própria escola. Em ambos os casos é importante que os alunos estejam mobilizados e tenham senso de responsabilidade dando sequência a ação iniciada, assumindo o papel social que estão desempenhando. Ações deste tipo representam, quase sempre, abertura para novas experiências, que oportunizam não somente novas aprendizagens como também a vivência de valores éticos e morais importantes no desenvolvimento integral dos alunos.