

## **Apêndice B**

### **TRANSCRIÇÃO DOS DIÁLOGOS E DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA DUPLA 3**

Este apêndice será apresentado em duas partes: a primeira parte exibirá um exemplar da transcrição dos diálogos da dupla 3 (na íntegra) e a segunda, as atividades desenvolvidas por esta mesma dupla. O primeiro encontro foi realizado com todas as duplas ao mesmo tempo, mas a partir do segundo encontro, cada dupla teve seu momento separadamente. Sendo assim, o leitor poderá perceber a fala de vários alunos na transcrição do 1º dia e, posteriormente, somente os alunos A5 e A6, pertencentes a dupla 3.

## PARTE I – TRANSCRIÇÃO DOS DIÁLOGOS DA DUPLA 3

**1º Dia – A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A 9 e A10**
**Data : 10/10/2003****Início: 12:10 h****Término : 13:30 h****Duração: 1h 20min**

O encontro foi iniciado com a pesquisadora dizendo a eles qual era a finalidade da pesquisa. Foi explicado que esses encontros faziam parte de uma pesquisa, sendo que esta seria um estudo sobre uma nova maneira de aprender matemática. Comentou-se que neste primeiro dia as atividades seriam feitas manualmente e, somente a partir do segundo dia, é que os computadores seriam utilizados. Mencionou-se sucintamente sobre o conteúdo do trabalho, que era sobre gráficos. A partir disso, as atividades foram iniciadas.

Para facilitar a transcrição, foram usadas as seguintes abreviaturas para os nomes dos alunos (tabela B.1):

A3	13 anos
A4	14 anos
A5	13 anos
A6	14 anos
A7	14 anos
A8	13 anos
A9	13 anos
A10	13 anos

Tabela B.1 – Componentes da pesquisa com suas respectivas idades

Os alunos A9 e A10 fizeram parte deste primeiro encontro, mas depois, por problemas de horário, não foi possível que continuassem a participar dos encontros. Então o trabalho foi continuado com os outros seis componentes.

A primeira atividade foi iniciada, na qual foram apresentados os materiais (garrafa de vidro e os feijões) e explicado que durante a atividade seria colocado e retirado feijões e, em determinados

momentos, a altura do nível de feijões na garrafa seria medido, utilizando tiras de papel. Solicitou-se três voluntários – um para colocar feijão (A9), outro para retirar feijão (A8) e outro para medir o nível dos feijões na garrafa (A7). O procedimento foi explicado: após colocar e retirar os feijões, de acordo com o que foi combinado (quantos potes), o aluno A7 deveria medir o nível da garrafa e cortar o papel indicando a altura e depois colar essa tirinha no quadro branco que existe na sala. A pesquisadora foi até o quadro e mostrou o desenho dos dois eixos: um para representar o tempo passando (eixo x) e então foi escrito “tempo” e outro eixo para representar o nível da garrafa (eixo y), descrito como “nível da garrafa”. A seguir ficou acertado que A9 iria colocar 3 potes e o A7 iria retirar 1 pote e após essa operação A7 iria fazer a medição.

Fizeram essa operação uma vez e então colaram a tira de papel no quadro. Repetiram esse procedimento por mais três vezes e após muita confusão entre eles concluíram a primeira etapa. Então até o momento o quadro branco estava como na figura B.1:

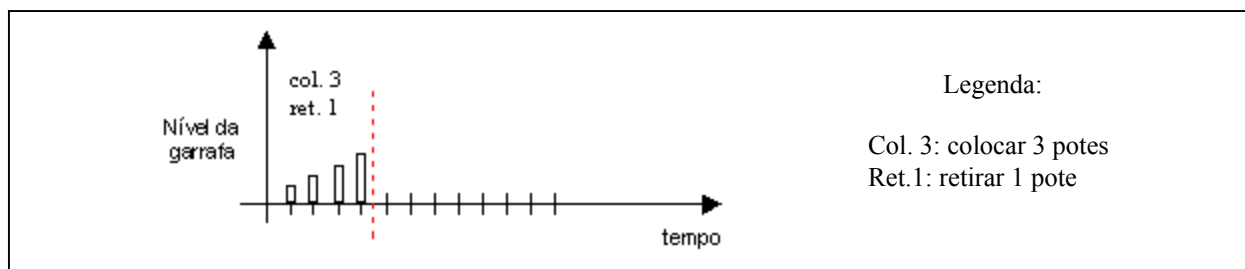


Figura B.1 – 1ª etapa do 1º gráfico elaborado na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

Ao terminar esta etapa:

**A9:** *O nível vai crescendo.*

Foi pedido para que olhassem para o quadro.

**Prof:** *Essas 4 barrinhas significam as 4 medições que fizemos. Esse tamanho (das barrinhas) é o tanto de feijão que tinha dentro da garrafa. Vou marcar uma bolinha no alto de cada barrinha, para ter uma referência do tamanho das barrinhas.*

Foi proposto para esta segunda etapa, colocar 2 potes e retirar 2 potes.

**A9:** *Ficaria a mesma coisa, estabilizava.*

**A5:** *Não ia ficar zero, sempre.*

**Prof:** *Zero sempre?*

**A9:** *Não, ficaria no quarto ali (apontando para a quarta barrinha colocada no quadro).*

**Prof:** *Vamos fazer então para tirarmos a dúvida.*

Retornou-se então para os feijões, colocando 2 potes e retirando 2 potes. Este mesmo processo foi repetido por quatro vezes. A5 colocava e A6 retirava.

**A9:** *As barrinhas vão ser iguais.*

As quatro barrinhas foram coladas no quadro e marcou-se os pontos no alto de cada uma delas (figura B.2):

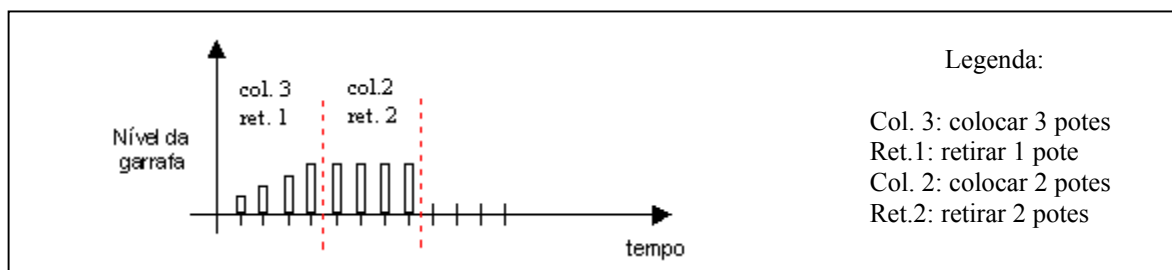


Figura B.2 – 2ª etapa do 1º gráfico elaborado na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

Foi proposto, então, para a terceira e última parte, colocar 1 pote e retirar 3. O processo foi iniciado e feito por três vezes, até que o pote esvaziou. O quadro ficou como na figura B.3:

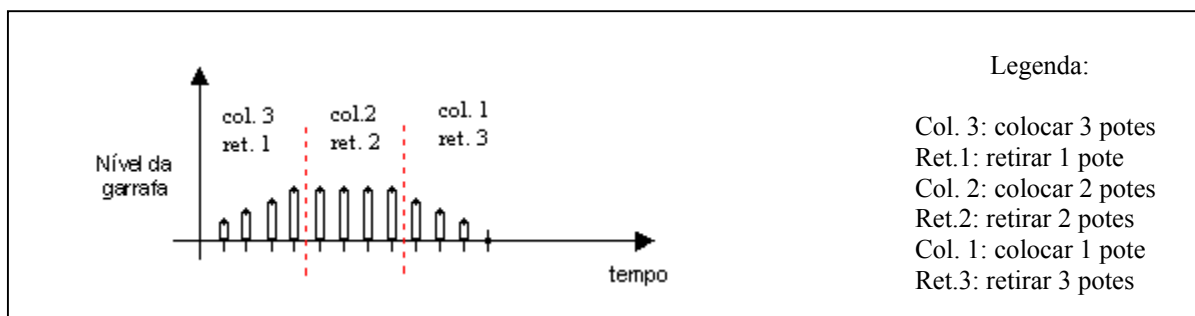


Figura B.3 – 3ª etapa do 1º gráfico elaborado na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

**Prof:** *Se a gente fosse olhar só para as tirinhas de papel, a gente vai ter um gráfico de barras, que nós muitas vezes vemos em pesquisas...*

**A9:** *Podia ser linha também.*

**Prof:** *E é exatamente o que nós vamos estudar. Em linha. Então para termos um gráfico de linha correspondente a este gráfico de barras, é só a gente tirar as barrinhas e unir os pontos.*

As barrinhas foram retiradas e o gráfico ficou como mostrado na figura B.4:

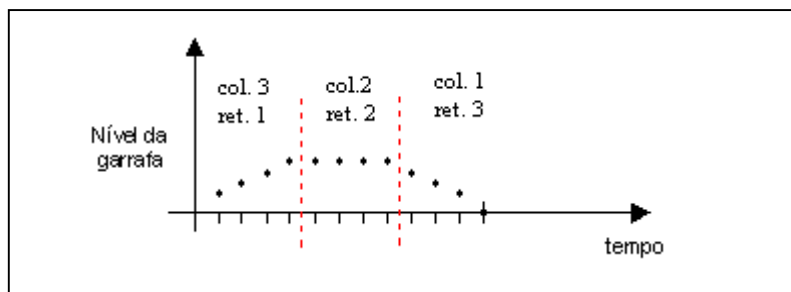


Figura B.4 – 4ª etapa do 1º gráfico elaborado na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

**Prof:** Então para ter o gráfico de linha, é só unir os pontos.

Antes de unir os pontos, a pesquisadora mostrou de onde iria começar a desenhar (foi apontado a origem) e questionado se eles sabiam porque seria iniciado ali.

**P7:** Porque é daí que começa.

(não souberam o motivo de começar por ali)

Então os pontos foram unidos (figura B.5).

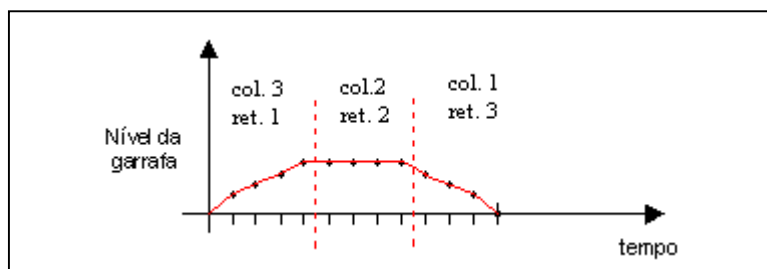


Figura B.5 – 5ª etapa do 1º gráfico elaborado na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

Foi feita então uma associação do que aconteceu com a garrafa e como estava o gráfico. Lembrou-se que na primeira parte do gráfico, a garrafa estava enchendo, na segunda parte estava estabilizada e na terceira estava esvaziando.

**Prof:** Alguém sabe o nome que recebe esta linha ? (foi apontado para a reta da primeira parte da figura)

**A7:** Ascendente.

**A8:** Crescente.

**Prof:** Isso, crescente. A gente diz que esta linha da primeira etapa é crescente. Conseqüentemente, a da terceira etapa é...

**A6:** *Decrescente.*

**Prof:** *E essa outra... (aponte para a segunda etapa)*

**A9:** *Estável.*

**Prof:** *Estável, mas ela pode ter um outro nome também.*

**A7:** *Transversal.*

**A6:** *Reta.*

**Prof:** *Constante.*

A pesquisadora disse a eles que a atividade seria repetida, porém mudando a quantidade de potes a serem colocados e retirados na terceira parte. Foram feitos os eixos do novo gráfico exatamente embaixo do primeiro gráfico e copiou-se as duas primeiras partes. A garrafa foi enchida com feijões até ficar com o nível correspondente as duas primeiras partes. Somente a última parte foi feita passo a passo, que era colocar 1 pote e retirar 2 potes, até a garrafa ficar vazia. Foram feitas muitas medições, e a garrafa ainda não ficou totalmente vazia, mas considerou-se que já era suficiente para o objetivo da atividade, que era comparar os dois gráficos. O quadro estava como na figura B.6:

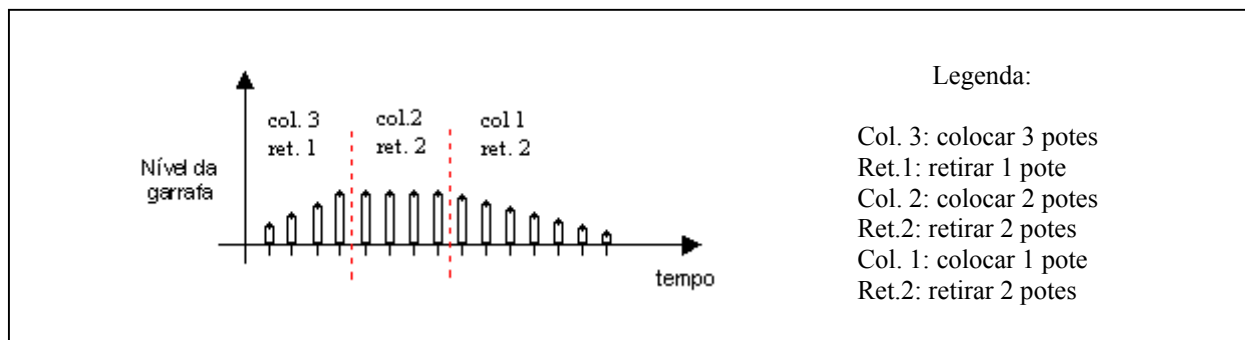


Figura B.6 – 1ª etapa do 2º gráfico elaborado na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

Pararam de colocar e retirar feijões e traçaram o novo gráfico, tirando as barrinhas e unindo os pontos. Antes de traçar o gráfico algumas perguntas foram feitas:

**Prof:** *Se a gente fosse traçar o gráfico dessa segunda vez (referindo ao segundo gráfico), como é que vocês acham que vai ficar a linha dessa parte aqui (a terceira parte)?*

**A6:** *Inclinada.*

**A7:** *Mais inclinada. Vai demorar mais tempo pra diminuir.*

**A6:** *É, vai demorar mais tempo pra diminuir.*

**Prof:** *Esse mais inclinada que vocês dizem, é mais inclinada pra deitada ou em pé?*

**A6:** *Deitada.*

Para que não houvesse interpretação errada, foi combinado que seriam usados os termos deitada ou em pé, ao invés de inclinada. Foi obtido o seguinte (figura B.7):

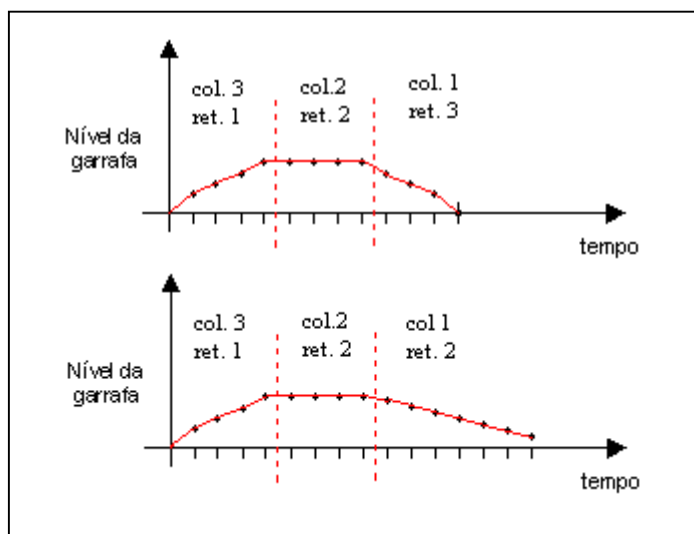


Figura B.7 – Comparação dos dois gráficos elaborados na Atividade Prática com Feijões com todas as duplas

Em relação sempre a terceira etapa dos gráficos, foram feitas as seguintes perguntas:

**Prof:** *Essa aqui de cima, é uma reta decrescente?*

**A7:** *É.*

**Prof:** *Essa daqui é uma reta decrescente?* (apontei para o gráfico de baixo)

**Todos:** *É.*

**Prof:** *Existe alguma diferença entre essas duas retas decrescente?*

**A8:** *A segunda está maior.*

**A6:** *Porque é a que demorou mais.*

**A4:** *Porque retirava menos.*

**Prof:** *Se retirava menos, estava diminuindo...*

**A6:** *Devagar.*

**Prof:** *Então existe diferença entre as duas.*

A atividade do feijão foi encerrada.

Para dar início a segunda atividade do dia – atividade do Calvin, foi pedido para que sentassem em duplas e pegassem o seguinte material: lápis, caneta e régua. As folhas foram entregues e pedido que inicialmente eles somente lessem os quadrinhos. Houve um interesse da parte deles se era a mesma história para todos, e confirmou-se que sim. Logo que acabaram de ler questionaram:

*A7: A gente vai ter que fazer um gráfico disso? Como?*

*Prof: Calma, primeiro nós vamos conversar sobre a história.*

O início da atividade foi com perguntas que os ajudariam a traçar o gráfico.

*Prof: Qual o sentimento de Calvin que vocês acham que existe nesta história?*

*Todos: Medo.*

*Prof: Todo mundo acha que é o medo?*

*Todos: É.*

*Prof: Então vai ser o medo que vamos analisar. A gente não fez o gráfico do nível da garrafa? O nível cresceu, manteve, diminuiu, diminui devagar, diminuiu rápido. A gente vai analisar o medo do Calvin. Virando o folha, temos umas perguntinhas... Qual é a primeira pergunta que está aí?*

*Alguns alunos: Quais são os sentimentos de Calvin que você acha que estão envolvidos nessa história?*

*Prof: Todos vocês disseram medo, não é?*

*A6: Então coloca medo.*

*Prof: As letras b e c vocês podem resolver qual fazer primeiro. Pode ser a b e depois a c ou fazer a c e depois a b. Diz assim a letra b, Escolha um dos sentimentos citados na questão anterior. Como vocês só citaram um, tem que ser esse mesmo. Esse sentimento tem a mesma intensidade do começo ao fim da história?*

*A9: Não. No começo é menor e depois aumenta.*

*Prof: Bom, então cada um vai colocar a sua resposta.*

*A6: Ah, o gráfico do medo então.*

*Prof: Olha, não necessariamente um gráfico tem que ter crescimento, constante e decrescente.*

A atividade continuou sendo explicado o que deveria ser feito na letra b, ou seja, associar a intensidade do medo a cada quadrinho. Foi dado um tempo para que fizessem as questões. No momento que estavam fazendo as questões, um aluno perguntou:

*A5: Mas acho que também teve coragem, porque num momento ele teve coragem para atacar o monstro.*



**Prof:** Então na letra a você coloca medo e coragem, e na hora de fazer o gráfico você escolhe medo ou coragem.

A partir de então as duplas ficaram conversando entre si, analisando o que acontecia em cada quadrinho. Não foi possível entender o que cada dupla dizia exatamente, por ser um encontro com muitos alunos juntos.

**A8:** É para fazer tipo, só a reta?

**Prof:** O eixo deitado é o tempo passando, que seria os quadrinhos...

**A6:** Aí lá em cima (eixo y) é o medo.

**Prof:** É.

Para que fosse possível entender como eles fizeram o gráfico, foi solicitado que as duplas explicassem como fizeram, uma a uma. Cada dupla mostrava o seu gráfico para os outros alunos antes de começar a explicação.

**Prof:** Já começou diferente, começou daqui de cima.

**A7:** Porque antes que o pai dele chegasse no quarto dele, ele já estava com medo que tivesse monstros no quarto dele. Aí o medo subiu quando o pai dele não quis procurar no armário, porque aí ele ficou com medo que lá é que estivessem os monstros. Aí o medo subiu mais ainda... Subiu porque ele ficou sozinho no quarto.

**A8:** Aí subiu muito no 5,6,7 e 8, porque ele viu o monstro, ele imaginou que fosse o monstro. Terminou quando ele viu que era o pai dele.

**Prof:** Ótimo. Alguém quer explicar agora?

**A5:** Eu

**Prof:** Todo mundo dá uma olhada no gráfico do A5 e do A6.

**A6:** Até o terceiro quadrinho, ele estava com medo, porque em primeiro lugar o pai dele olhou embaixo da cama mas não olhou no armário, então ele já ficou com medo. Só aí, quando o pai dele foi embora, ele falou com esse bichinho que está do lado dele, aí o medo dele estava estável. Aí, quando ele viu o monstro, apesar dele estar com medo, ele teve coragem de atirar no monstro, então o medo dele diminuiu. Depois ele viu o pai e diminuiu também.

**Prof:** Ótimo. Agora a A9 e A10. Mostra para o pessoal o gráfico de vocês.

**A9:** Do primeiro ao quarto ele estava mantendo o nível de medo. Aí no quinto, quando o pai saiu do quarto, ele ficou com um medo maior. No sexto ele criou coragem de enfrentar os monstros, aí diminuiu um pouco. Aí no sétimo o medo dele aumentou. No oitavo ele chegou ao extremo, porque ele achou que tinha visto o monstro. E no nono, ele ficou sem medo nenhum porque ele tinha reparado que era o pai.

**Prof:** Está bem. E agora, A4 e A3, mostra para o pessoal o de vocês.

*A4: No primeiro, segundo, terceiro e quarto quadrinho, foi um crescimento do medo, mas um pouco estável, porque o pai dele ainda estava no quarto e ele ainda estava meio se sentindo seguro. Aí o pai dele, no quatro (quadrinho), não quis ver se tinha monstro no armário. E aí no cinco e no seis ele começou a ficar com mais medo. Aí no sete ele ficou com muito medo, porque ele achou que o monstro tinha chegado. Aí no oito chegou no extremo porque ele viu o monstro. E aí no nove, quando ele viu que era o pai dele, aí acabou o medo.*

Esta atividade acabou aqui. As folhas do Calvin foram recolhidas e entregue as folhas das abelhas. A última atividade do dia foi explicada. Foi dado um tempo para que lessem o texto. Percebeu-se que eles não estavam entendendo bem o que era para ser feito.

**Prof:** *Essas perguntas, essa análise dessa nova colméia, a gente vai fazer junto, porque ela é um pouco complicada e eu vou ajudando vocês. A gente vai dividir a vida da nova colméia sempre de 20 em 20 dias, o que acontece do primeiro dia ao vigésimo, o que acontece do vigésimo primeiro ao quadragésimo, e assim vai. Então, qual é a primeira pergunta que está aí?*

A aluna A4 leu a pergunta.

**Prof:** *Então vamos pensar. Dez mil abelhas saíram com a rainha, foram expulsas com a rainha. Fundaram uma nova colméia, inauguraram uma nova colméia. Essas abelhas que chegaram lá, ninguém sabe a idade delas. Aí, tem alguns dados pra gente considerar, por exemplo, uma rainha coloca 2 mil ovos por dia, diz que uma abelha vive 40 dias só, e diz que ela fica dentro do ovo, até nascer, 21 dias. Então vamos considerar o seguinte...*

*A5: Uma pergunta: esses 40 dias é após elas saírem do ovo ou dentro do ovo também?*

**Prof:** *Após. Então, olha só, chegou todo mundo na colméia nova, a rainha e as operárias. O que vocês acham que vai acontecer com a população de abelhas nesses primeiros 20 dias?*

*A9: Vai crescer.*

**Prof:** *Vai crescer?*

*A8: Não, vai diminuir.*

**Prof:** *Por que?*

*A8: Porque a rainha vai botar os ovos, só que até eles nascerem já vai ter dado 20 dias, e até lá as outras abelhas vão morrendo, porque elas têm vida só de 40 dias e elas já tinha nascido.*

*A9: Concorde.*

**Prof:** *Alguém tem outra opinião?*

*A5: Depende de quantas abelhas tem lá dentro.*

**Prof:** *Por mais que a abelha coloque ovos, eles demoram 21 dias para nascer. No primeiro dia ela colocou 2 mil ovos.*

*A9: Mas não chega a falir a colméia.*

**Prof:** *Então como fica a primeira resposta?*

**Todos os alunos:** *A população diminui.*

Tempo para escreverem.

**Prof:** *E a segunda, alguém quer ler?*

A9 leu.

**A7:** *Começa a crescer.*

**Prof:** *Vamos lá A7, explica aí porque que começa a crescer.*

**A7:** *Porque a rainha chega na colméia, aí com 21 dias, as abelhinhas nascem.*

**Prof:** *Quantas abelhas vão começar a nascer no 21º dia?*

Respostas variadas foram obtidas: 2 mil, 10 mil, nenhuma, até que concordaram que seriam 2 mil.

**A7:** *Nenhuma, não acha? Porque quando ela chega, ela vai preparar a colméia primeiro.*

**Prof:** *Não, ela chega e já coloca ovos. Ela tem as operárias para organizarem a colméia.*

**Prof:** *Então as abelhas chegaram e no 21º dia vão nascer 2 mil abelhas novas, pois ela colocou 2 mil ovos, e vão morrer quantas?*

**A maioria dos alunos:** 250.

**Prof:** *250, porque ainda são as velhas que estão morrendo. Aí a população vai crescer ou vai diminuir?*

**A9:** *Crescer.*

**Prof:** *Mesmo morrendo 250, estão nascendo quantas?*

**A maioria dos alunos:** 2 mil.

**Prof:** *Então a população vai...*

**A5:** *Aumentar.*

Tempo para eles escreverem.

**A6:** *E a segunda resposta?*

**Prof:** *Qual é a segunda pergunta aí?*

**A6:** *A partir de que dia esta situação começa a mudar?*

**Prof:** *Então, a partir do 21º dia, até que dia que vai continuar isso?*

**A9:** *Até o 40º dia.*

**Prof:** *Agora a terceira pergunta. (Eles leram a pergunta)*

**A5:** *Começa a nascer.*

**A6:** *No quarto ... (leu a questão)*

**Prof:** *Então vamos lá, estamos no 41º dia. Vamos pensar...*

*A5: As abelhas velhas morrem e as novas nascem.*

*Prof: As abelhas velhas já morreram todas. Elas não vivem 40 dias?*

*A5: É.*

*A9: As abelhas que nasceram morrem.*

*Prof: Olha só, vamos pensar naquelas abelhas que vieram da colméia velha.*

*A9: Morreram todas.*

*Prof: Já morreram todas.*

*A7: As novas já morreram também.*

*Prof: Só tem abelha nova agora, que já nasceram na colméia.*

*A9: Ai as que já nasceram na colméia vão morrer.*

*A5: No 41º dia já estão nascendo novas.*

*Prof: Aqui, já está nascendo nova, mas está morrendo abelha?*

*A9: Está.*

*A5: Não, já morreu.*

*A9: Vão morrer as que já nasceram na colméia, as novas.*

*A8: Não, não vão morrer. Elas ainda têm mais tempo de vida.*

Neste momento fez-se um silêncio e todos olharam para a aluna A8, que continuou:

*A8: Elas nasceram no 21º dia, até 40 são quantos dias?*

Todos ficaram pensativos.

*A9: Elas vão morrer no 60º dia.*

*Prof: Mas eu perguntei até o 60º dia e não no 61º dia. Olha a pergunta. A partir do 41º dia. Está morrendo abelhas?*

*A7: Está.*

*Todos os outros: Não.*

*Prof: Quem está morrendo, A7?*

*A7: As abelhas... (os outros alunos falaram juntos e não consegui entender bem a explicação do A, que não soube se expressar bem)*

*Prof: As abelhas que nasceram na colméia não nasceram no 21º dia?*

*Todos: É.*

*Prof: Se é o 41º dia, vai morrer alguém?*

*Todos: Não.*

*Prof: Mas vai continuar nascendo?*

*A9: Está nascendo. Ela bota ovo todo dia.*

**Prof:** *E está morrendo?*

**Todos:** *Não.*

Tempo para escrever. A aluna A6 ficou com dúvidas em como escrever. Pedi para a aluna A8 explicar para ela.

*A8: Está nascendo, mas não morre. As novas não estão morrendo.*

Após isso, a aluna A6 escreveu sua resposta. A9 leu a quinta questão.

**Prof:** *Nesse mesmo período que acabamos de falar, entre 41° e 60° dia.*

*A9: Está nascendo.*

**Prof:** *A população vai aumentar ou diminuir?*

**Todos:** *Vai aumentar.*

Tempo para escrever.

**Prof:** *Qual é a próxima pergunta? (A aluna A6 leu)*

*A7: Morrem abelhas.*

**Prof:** *É, morrem abelhas.*

**Alguns alunos:** *2 mil por dia.*

**Prof:** *Vão morrer 2 mil por dia? Nascer? E morrer?*

**Alguns alunos:** *Também* (referindo ao fato de nascer e morrer 2 mil por dia)

*A9: Vai estabilizar.*

**Prof:** *Então escreve aí. Qual é a sete? (sétima questão – A aluna A6 leu).*

*A9: Estabilizaria.*

*A6: Constante.*

Tempo para escrever. Leram a próxima pergunta.

**Prof:** *Então, em quantas fases?*

*A7: Três.*

*A5: Dois.*

**Prof:** *Quais seriam as fases?*

*A5: A que a nova rainha chegou...*

**Prof:** *Seria a primeira fase. E depois?*

*A7: A diminuição da população, depois o aumento da população e depois a estabilização da população.*

**Prof:** *Só tem um aumento de população?*

*A5: Não, tem vários.*

**Prof:** *Quantos têm?*

*A5: Quatro, e dois aumentos de população.*

**Prof:** *Então, primeiro a população diminuiu, depois ela aumentou mas ainda tinha mortes, então ela aumentou mais ou menos, depois ela aumentou sem mortes, depois ela estabilizou. Então foram 4 fases.*

Tempo para escrever.

**Prof:** *Tem a nove? (pergunta nove – A9 leu)*

**Prof:** *Como é que vocês acham que vai ser?*

As respostas foram escritas, e a questão 10 eles construíram o gráfico.

A segunda parte da atividade foi iniciada, em que um gráfico pronto foi dado. A parte inicial do gráfico foi explicada, ou seja, até o 80º dia.

**Prof:** *Vamos ver a primeira parte do gráfico que eu coloquei aí. Coloquei a população já começando com alguma coisa.*

*A7: Queda.*

**Prof:** *Aí vocês me disseram que inicialmente a população ia diminuir, aí foi feito ele descendo. Entre o 20º e o 40º dia, subiu um pouco, porque nascia mas também morria. Depois do 40º ao 60º dia...*

*A7: Ficou mais pra cima.*

**Prof:** *Ficou mais pra cima, mais em pé, porque só nascia, vocês disseram que não morria. Depois estabilizou. Aí eu inventei um gráfico, que ela descia, depois descia muito...*

*A7: Descia aqui porque os zangões morriam.*

**Prof:** *Então eu quero o seguinte: que vocês inventem uma história que seja compatível com esse final do gráfico. Mas histórias do tipo que o A7 está falando, os zangões morreram, aí veio uma tragédia...*

Começaram a falar todos ao mesmo tempo, cada um querendo contar uma história. Foi pedido para que as duplas falassem somente entre elas e escrevessem no papel. Eles escreveram e cada um quis ler a sua história, mas percebeu-se que já estavam um pouco cansados. Dessa forma, a

pesquisadora achou conveniente não ficar questionando-os. As atividades do dia forma encerradas.

**2º Dia – A5 e A6****Data : 13/10/03****Início: 16:10h****Término : 17:17h****Duração: 1:07h**

O encontro foi iniciado recordando as atividades feitas no encontro anterior e explicando que existe uma ferramenta capaz de fazer tudo que foi feito anteriormente e que nos permite fazer várias vezes a mesma atividade, utilizando um tempo bem menor.

Com o computador já ligado, o programa foi iniciado, e a primeira atividade – a do feijão – foi reapresentada. Esta atividade foi feita pela pesquisadora, e foi explicado passo a passo os recursos do programa. A função de cada botão foi descrita de acordo com que fosse sendo necessária. A atividade do feijão foi recordada: primeiramente colocava três potes e retirava um, depois colocava dois e retirava dois e por último colocava um e retirava três.

Foi lembrado que na atividade do feijão, o objetivo era medir o nível de feijão dentro da garrafa, então deveria ser colocada uma caixinha para representar o nível de feijão na garrafa. Foi criada uma caixinha chamada *Quant. de feijão*.

**Prof:** *Quais eram as coisas que influenciavam na quantidade de feijão?*

**A5:** *Quanto colocava e quanto tirava.*

**Prof:** *Então vou criar mais duas variáveis: uma chamada coloca feijão e outra chamada retira feijão.*

O aluno A6 quis manipular o computador e criou as variáveis. Foi explicado ainda que era necessário informar quem influenciava quem, e para isso os relacionamentos deveriam ser usados. Utilizamos o relacionamento do tipo bolinha e seu funcionamento foi explicado, assim como o significado das setinhas. Falei que o programa não mostrava os números precisamente, mas somente estimativa. Foi explicado a significado da barra de nível. As barras foram colocadas para representar colocar três potes e retirar um pote. A animação foi iniciada e observou-se o nível de *quant. de feijão* subindo. Comentou-se porque a barra de nível das outras duas variáveis não mudava. Deixou-se por um tempo e a próxima etapa foi iniciada (colocar dois potes e retirar dois). Então, colocou-se a barra de nível de *coloca* e *retira* na mesma altura. Simulou-se por mais algum tempo.



**Prof:** *O que vocês acham que vai acontecer com a barra de nível da quant. de feijão?*

**B:** *Não vai crescer nem abaixar.*

**Prof:** *Isso, vai ficar no mesmo lugar.*

Foi chamada a atenção para o fato de que o tempo estava passando e o nível de *quant. de feijão* continuava o mesmo. Mostrou-se que era possível também que o gráfico de *quant. de feijão* fosse traçado. A simulação foi iniciada novamente, onde não tinha nada na garrafa e então era colocado três potes e retirado um pote. Fez-se um acordo para deixar a unidade de tempo em segundos e deixar trinta segundos para cada etapa.

**Prof:** *Está enchendo a garrafa, está ficando crescente, vocês lembram?*

Deixamos por trinta segundos e paramos.

**Prof:** *Aí depois era colocar dois e retirar dois. Vocês lembram como ficou o gráfico no quadro?*

**A5:** *Meio que se mantendo, estável.*

**A6:** *Uma linha que não abaixava e nem subia.*

**Prof:** *Então vamos ver o gráfico.*

Observamos que aconteceu o que eles disseram. A terceira etapa foi iniciada, que era colocar um pote e retirar três.

**A6:** *Agora vai descer.*

A simulação foi iniciada e então comprovado o que foi dito. Conversou-se sobre a outra parte dessa atividade, na qual resultava um gráfico que no início era igual ao que foi feito, mas no final decrescia mais devagar, pois eram retirados dois potes e colocado um.

**A5:** *É, e ao invés de dar assim (mostrou o gráfico anterior) ficava mais deitado.*

**Prof:** *Olha só como está diminuindo bem devagar, por isso que o gráfico está mais deitado.*

O modelo foi gravado para que a atividade das abelhas fosse iniciada. Alguns fatos foram recordados, e relembrou-se que foi observado o comportamento da população de abelhas. A partir desta atividade, os alunos é que estavam manipulando o computador, e a pesquisadora estava apenas auxiliando. Criaram uma caixinha com o nome de *população*.

**Prof:** *O que afetava a população de abelhas?*

**A5:** *Morte e nascimento.*

**A6:** *Aí faz mais duas.*

Criaram mais duas caixinhas, chamadas *morte* e *nascimento*.

**Prof:** *Como é que morte e nascimento influenciam população?*

**A5:** *Morte fica uma setinha para cima e outra para baixo e nascimento as duas para cima.*

**Prof:** *Concorda? (foi perguntado para A6)*

**A6:** *Concordo.*

Criaram os relacionamentos. O modelo ficou como na figura B.8:

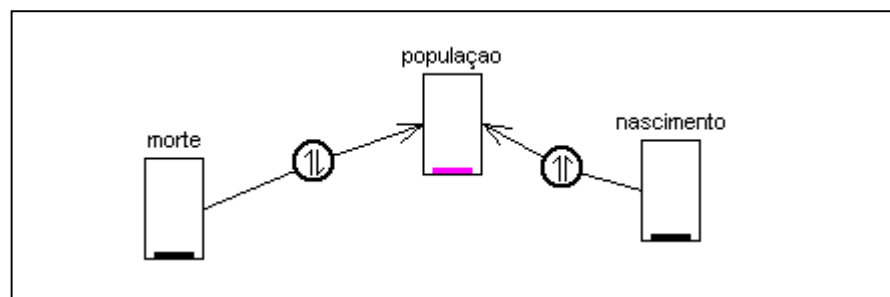


Figura B.8 – Modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Revisita à Dinâmica Populacional das Abelhas

**Prof:** *Do jeito que o modelo está, se fizermos uma simulação, vocês acham que vai acontecer alguma coisa?*

**A6 e A5:** *Não.*

**Prof:** *Por que?*

**A5:** *Porque não está nem morrendo e nem nascendo.*

Foi recordado, então, as fases da população de abelhas.

**Prof:** *A população da colméia já inicia com 10 mil abelhas. Como podemos representar isso?*

**A5:** *Aumentando até um ponto a população.*

**Prof:** *É, colocando alguma coisa para população. (A barra de nível foi elevada até um determinado ponto, supondo que representasse as 10 mil abelhas). Dizia o problema também que nos primeiros 20 dias não nasciam abelhas e morriam 250 abelhas por dia. Como seria?*

**A6:** *Seria um pouquinho aqui (em morte).*

**A5:** *E tem que colocar o tempo em dias e esperar por 20 dias para ver até onde vai. (fizeram a mudança na unidade de tempo)*

**Prof:** *Vamos colocar o gráfico de população para desenhar.*

A simulação foi iniciada. Os alunos esperaram por 20 dias e interromperam a simulação.

**Prof:** *Olha só o gráfico como é que está.*

**A6:** *Está descendo devagar.*

**Prof:** *Aí dizia que entre o 21° e o 40° dia, ainda morriam 250 por dia e nasciam 2 mil por dia. Morte fica com a mesma quantidade.*

**A5:** *Então coloca nascimento maior que morte.*

**Prof:** *O que vocês acham que vai acontecer com o gráfico agora?*

**A6:** *Vai aumentar devagar.*

Simularam até o 40° dia e confirmaram o que foi dito.

**Prof:** *Aí dizia que entre o 41° dia e o 60° dia, não morriam, só nasciam essa mesma quantidade. Como podemos representar isso? (baixaram o nível de morte para zero e mantiveram o de nascimento)*

Fizeram a simulação até o 60° dia.

**A6:** *Está um pouquinho mais rápido.*

**Prof:** *Vocês estão vendo que tem uma diferença entre esses dois trechos? (Estava como na figura B.9)*

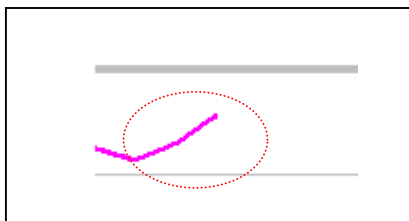


Figura B.9 – 1ª versão do gráfico elaborado no computador pela dupla 3 na Atividade Revisita à Dinâmica Populacional das Abelhas

**A5:** *Está aumentando mais rápido.*

**Prof:** *Ela está mais em pé.*

**A6:** *É isso que eu estou falando, ela cresceu mais rápido.*

**Prof:** *Aí depois nascia o mesmo tanto que morriam, 2 mil abelhas por dia.*

**A6:** *Tem que igualar. Aí não vai crescer nem diminuir, vai ficar estável.*

Fizeram e o gráfico final ficou como apresentado na figura B.10:

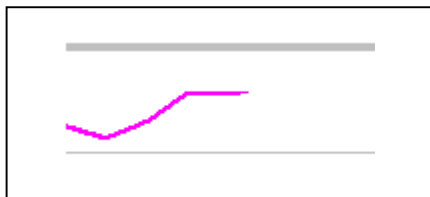


Figura B.10 – 2ª versão do gráfico elaborado no computador pela dupla 3 na Atividade Revisita à Dinâmica Populacional das Abelhas

Foi mostrado a eles o gráfico feito no encontro anterior para que pudesse ser feita uma comparação (figura B.11).

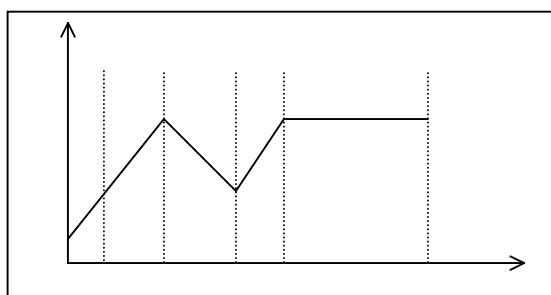


Figura B.11 – Gráfico elaborado no papel pela dupla 3 na Atividade Revisita à Dinâmica Populacional das Abelhas

**A6:** *O meu só nascia, nascia, nascia, aí a maior parte morreu, aí nasceu de novo e ficou estável.*

**Prof:** *A única coisa que está diferente aqui é que na história não diz que no início só nascia, nascia, nascia*

**A5:** *Morria, morria, morria.*

**Prof:** *Vocês perceberam a diferença? E no de vocês tem uma coisa certa. Não começou do zero.*

**A5:** *Porque já existiam abelhas.*

A terceira atividade do dia foi iniciada, que eram pequenos textos para que eles pudessem elaborar os respectivos modelos.

**Prof:** *Uma banheira que possui uma torneira aberta.*

**A5:** *Tem que fazer um gráfico da banheira, um da torneira e um do ralo.*

**Prof:** *Você já está lendo até a frase debaixo.*

**A5:** *Então tem que fazer a banheira e a torneira.*

Criaram duas caixinhas: *banheira* e *torneira*.

**Prof:** *Quem influencia quem aí?*

**A5:** *A torneira influencia a banheira jogando água.*

**Prof:** *Então como é que vai ser o relacionamento ?*

Construíram o modelo mostrado na figura B.12:

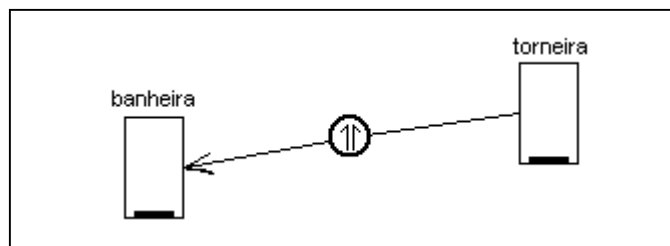


Figura B.12 – 1ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Nível de Água de uma Banheira

Neste momento foi esclarecida a diferença entre os relacionamentos de bolinha e quadradinho (foi feita uma comparação entre torneira e balde de água). Foi falado também sobre pares de causa e efeito.

**Prof:** *Quem vocês acham que é causa e quem é efeito?*

**A5:** *Esse é causa (torneira) que causa um efeito nesse (banheira).*

**A6:** *É claro.*

**Prof:** *Do jeito que está vocês acham que vai acontecer alguma coisa?*

**A5:** *Não.*

**A6:** *Vai.*

**Prof:** *Um falou que vai e outro falou que não.*

**A5:** *Não, porque a banheira está vazia e a torneira está fechada.*

Subiram o nível de torneira até mais ou menos no meio e iniciaram a simulação. Observaram o nível de banheira, que foi subindo.

**Prof:** *Agora abrimos o ralo da mesma banheira.*

Aumentaram o modelo (figura B.13):

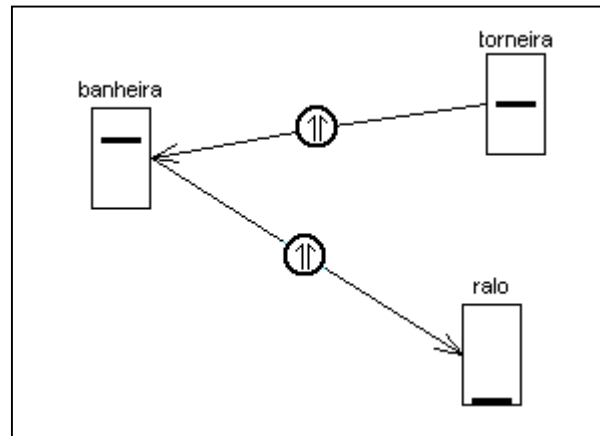


Figura B.13 – 2ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Nível de Água de uma Banheira

**Prof:** Agora tem que abrir o ralo, só que com uma condição: a torneira joga mais água que o ralo.

**A5:** Mas eu acho que seria diferente.

**Prof:** Como você colocaria?

**A5:** eu botaria o ralo influenciando a banheira só que no oposto, tirando.

**A6:** É.

Alteraram para (figura B.14):

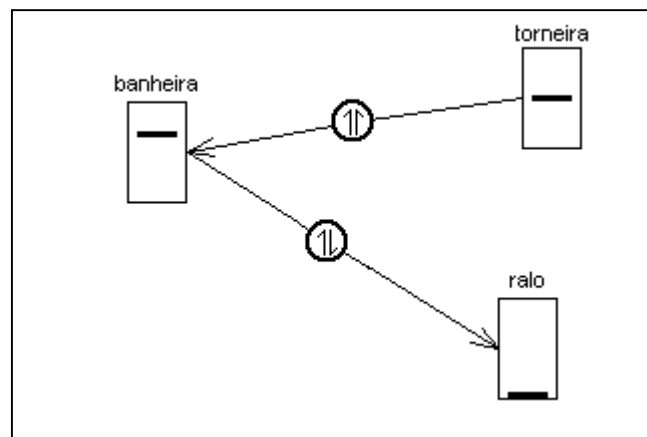


Figura B.14 – 3ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Nível de Água de uma Banheira

Subiram um pouco a barra de nível do ralo, mas mantiveram menor que o da torneira.

**Prof:** O que vocês acham que vai acontecer com a banheira?

**A5:** Vai transbordar.

Fizeram a simulação, viram que continuou subindo e interromperam antes que transbordasse.

**Prof:** *Agora o ralo escoar mais rápido do que a torneira joga água.*

Subiram a barra de nível do ralo, quase no topo e abaixaram um pouco a da torneira.

**Prof:** *O que vai acontecer com o nível da banheira?*

**A5:** *Vai abaixar, abaixar, abaixar.*

**A6:** *Vai baixar muito porque o ralo está maior que a torneira.*

Continuaram a simulação e obtiveram a confirmação. Foi fornecida a eles uma folha para desenharem o gráfico da situação que fizeram com a banheira. A pesquisadora chamou a atenção para o fato de desenharem os eixos para fazer o gráfico.

**Prof:** *Quais serão os eixos do gráfico?*

**A5:** *Torneira e ralo.*

**Prof:** *O que nós estamos medindo?*

**A5:** *O nível da água.*

**Prof:** *O nível da água da banheira.*

**A5:** *Então o nível da água e tempo.*

Fizeram o gráfico conforme a figura B.15:

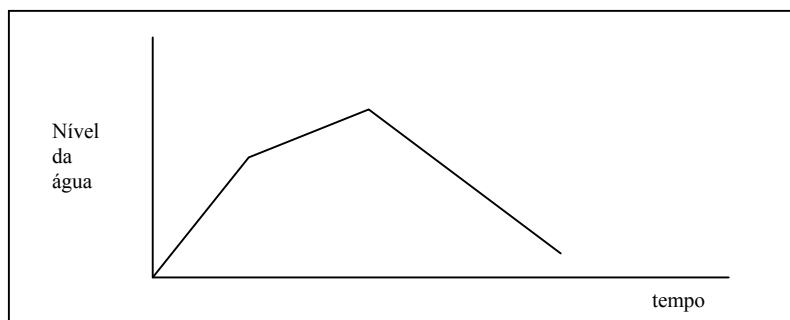


Figura B.15 – 1ª versão do Gráfico elaborado no papel pela dupla 3 na Atividade Nível de Água de uma Banheira

Repetiram a simulação, só que agora habilitando a saída gráfica e compararam os resultados. Os dois gráficos ficaram iguais.

**Prof:** *Se a gente fosse dividir esse gráfico em três partes...*

**A5:** *Aqui só torneira, aqui torneira e ralo e aqui ralo mais forte que torneira.*

Então completaram o gráfico (figura B.16)

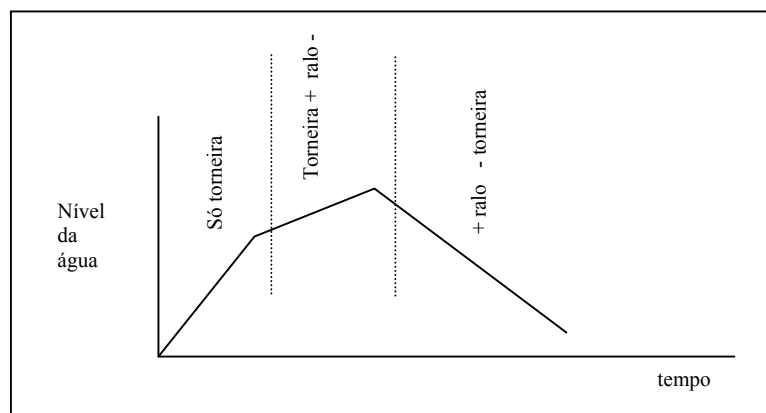


Figura B.16 – 2ª versão do Gráfico elaborado no papel pela dupla 3 na Atividade Nível de Água de uma Banheira

**Prof:** *Na primeira parte e na segunda é um gráfico crescente, e na terceira decrescente. Qual a diferença entre a primeira parte e a segunda?*

**A5:** *Aqui (na primeira parte) teve um crescimento maior porque não tinha o ralo escoando.*

**Prof:** *E aqui... (na segunda parte)*

**A5:** *O ralo estava escoando, cresceu mais devagar.*

**Prof:** *Aqui (na primeira parte) a reta está mais em pé, e na segunda a reta está mais deitada. Quanto mais devagar, mais deitada ou mais em pé a reta?*

**A5:** *Mais deitada.*

Foi pedido para que fizessem o modelo do segundo texto, que era sobre a oferta de emprego.

**Prof:** *Qual é o foco da nossa pesquisa aí?*

**A5:** *É quanto dinheiro ele vai ter.*

**Prof:** *Então vamos precisar de uma caixinha para representar isso.*

Criaram uma caixinha chamada *saldo*.

**Prof:** *O que é que inicialmente vai influenciar no saldo?*

**A5:** *O vale transporte, o prêmio e o registro em carteira. E o ganho de 1.300 reais.*

Criaram mais uma caixinha chamada *salário* para representar o ganho de 1300. Surgiu uma dúvida do que seria o prêmio, e então foi explicado como funciona o esquema de comissão.

**Prof:** *Nós queremos analisar quanto a pessoa vai ganhar ao final de cada mês.*



**A5:** *Depende do trabalho dele.*

**Prof:** *Então precisamos de mais uma caixinha para representar quem?*

**A5:** *Comissão.*

Criaram mais uma caixinha chamada *comissão*. Criaram os relacionamentos todos de bolinha. Questionou-se quantas vezes por mês o salário era calculado e eles disseram que somente uma, então concluíram que o relacionamento deveria ser de quadradinho (figura B.17).

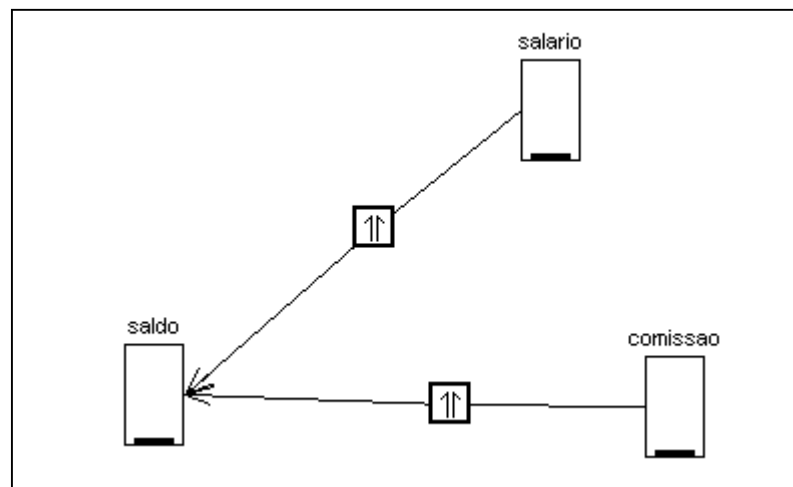


Figura B.17 – 2ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Salário de um Vendedor

**Prof:** *Salário de 1300. Supondo que 1300 seja aqui no meio (o nível de salário foi elevado até a metade), olha só o que vai acontecer com o saldo dele. Não tem comissão. A pessoa não vendeu.*

**A5:** *Vai subir, subir, subir. Ah não, só vai subir uma vez.*

Foram feitas várias simulações aumentando e abaixando o salário para que eles pudessem observar o comportamento de saldo e como funciona o relacionamento de quadradinho. Depois foi incluída a *comissão* durante as simulações. Por último completaram o texto, criando mais uma caixinha para o *INSS* (figura B.18) :

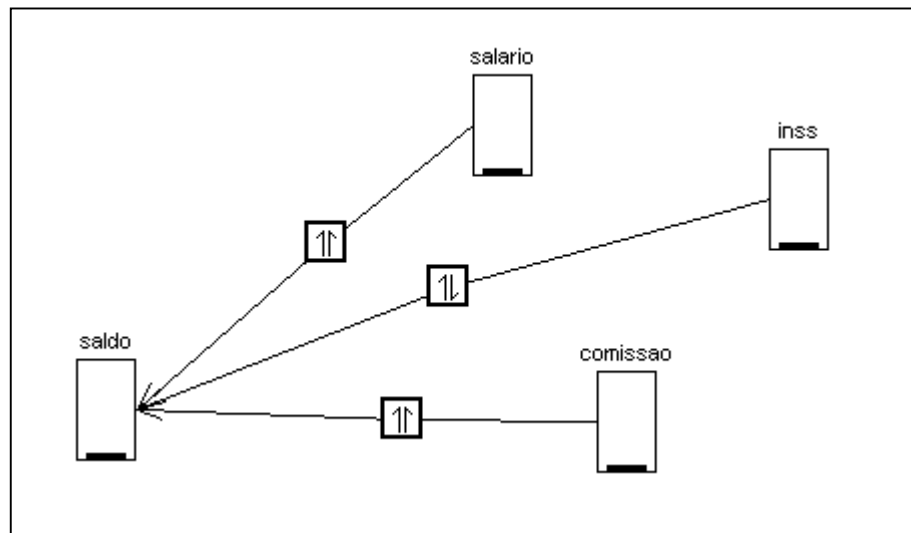


Figura B.18 – 3ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Salário de um Vendedor

Fizeram algumas simulações, aumentando e diminuindo o *inss* para verificar o saldo. Finalizaram esse texto e iniciaram o terceiro texto, que era sobre o problema da seca no nordeste.

*A5: Temos que ter um que é o nível de chuva, um de evaporação e um terceiro que é o de água, de abastecimento.*

*Prof: E quem influencia quem?*

*A6: Chuva influencia evaporação... não.*

*A5: É sim.*

*A6: É.*

*A5: A chuva ...*

*A6: Sei que abastecimento influencia chuva, e a chuva influencia evaporação.*

*A5: Claro que não. A chuva influencia o abastecimento e a evaporação influencia no oposto, tirando a água com mais quantidade que a chuva.*

*A6: É.*

O modelo ficou como na figura B.19:

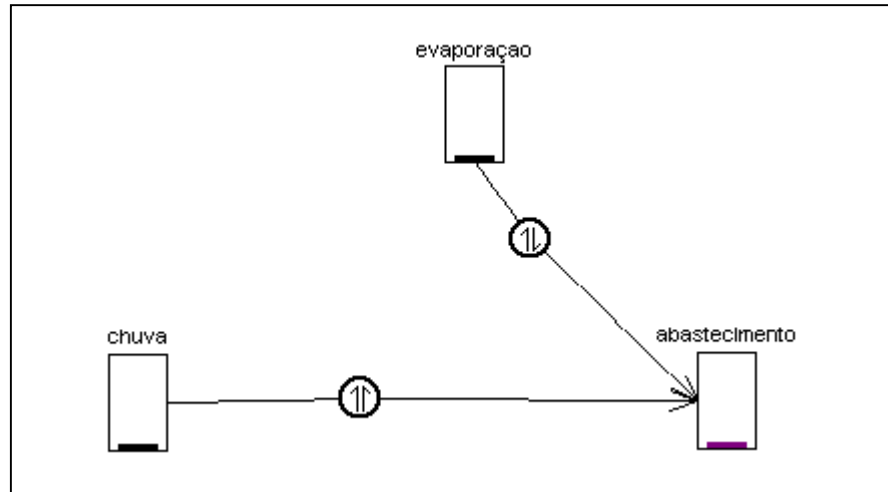


Figura B.19 – 1ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Seca do Nordeste

**Prof:** Diz assim no texto: o problema lá não é que chove pouco, mas evapora muito.

**A5:** Então tem que colocar chuva num nível médio e evaporação maior.

Foi sugerido que, para iniciar, colocassem um pouco de água no abastecimento (subiram o nível para aproximadamente no meio)

**Prof:** Do jeito que está agora, o que vocês acham que vai acontecer com abastecimento?

**A5:** Vai diminuir até secar o reservatório de água.

Simularam e verificaram que diminuiu até acabar. Foi feita a seguinte proposta: eles foram eleitos presidente e vice do Brasil e tinham como missão acabar com a seca no nordeste. Qual seria a sugestão que eles dariam?

**A5:** Fazer um ataque científico, tipo jogar sal nas nuvens causando mais chuva.

**A6:** Não, coloca uma tampa na água.

**A5:** Evapora de qualquer jeito.

**Prof:** Então vamos fazer a sugestão do Pedro.

Criaram mais uma caixinha (figura B.20):

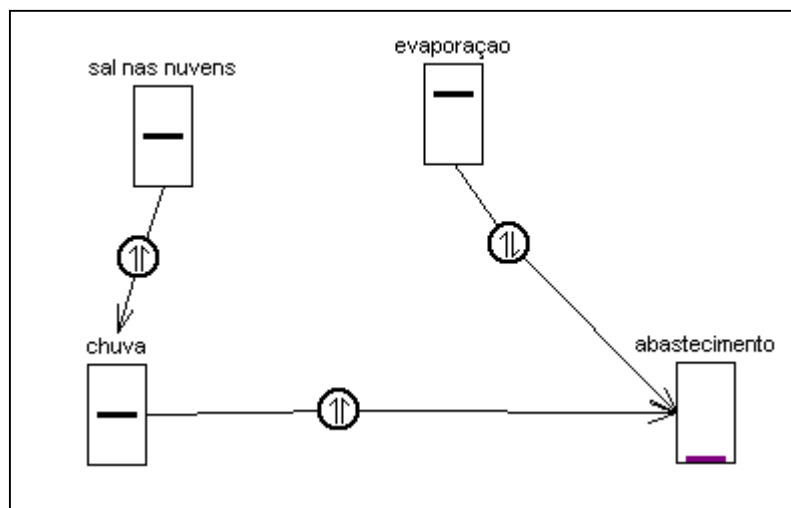


Figura B.20 – 2ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Seca do Nordeste

**A5:** *Coloca bastante sal para ter bastante chuva.*

**Prof:** *Vamos ver o que vai acontecer agora.*

Verificaram que o nível de abastecimento estava subindo. Foi pedido para que eles traçassem o gráfico do abastecimento de água, antes e depois do governo deles.

**Prof:** *Vamos recordar: tinha alguma coisa no reservatório aí acontecia o que, nas situações iniciais (colocamos o nível de chuva no meio e de evaporação acima).*

Apresentaram o seguinte gráfico (figura B.21):

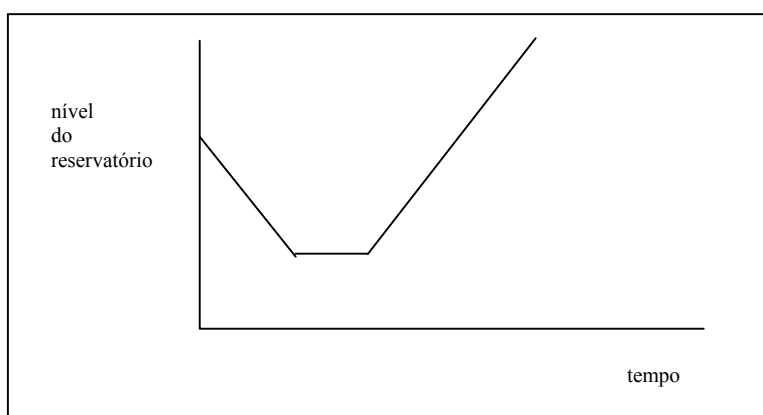


Figura B.21 – Gráfico elaborado no papel pela dupla 3 na Atividade Seca do Nordeste

<b>3º Dia – A5 e A6</b>
-------------------------

**Data : 20/10/03****Início: 16:02h****Término : 17:15h****Duração: 1:13h**

As atividades desse dia foram iniciadas na mesma folha que terminamos o dia anterior. A folha é composta de 5 pequenos textos para serem elaborados modelos, mas eles só haviam feito 3 modelos. O procedimento foi o mesmo: após entregar a folha a eles, foi dado um tempo para que pudessem ler e discutir entre eles. A única coisa comentada foi que, apesar de alguns textos serem um pouco grande, eles não precisariam representar todas as variáveis na tela. Deveriam selecionar as que eles achavam mais importantes.

**Prof:** *O que vocês acham que é importante nesse texto?*

**A5:** *Tem que ter a água...*

**A6:** *A sujeira...o esgoto*

**A5:** *Tem que ter a água, a morte, a doença e o saneamento básico. E as despesas médicas.*

**Prof:** *Vamos tentar simplificar isso. Vamos nos concentrar mais na última frase. O governo deveria investir mais em saneamento básico, pois quanto mais saneamento básico existe, menos o governo precisa gastar em despesas médicas.*

**A6:** *Médico, água e saneamento básico.*

**Prof:** *Concorda Pedro?*

**P:** *Não. Tem que ter o governo, saneamento básico e despesas médicas.*

Criaram essas três caixinhas (figura B.22).

**Prof:** *Quem vai influenciar em quem?*

**A5:** *Saneamento básico vai influenciar nas despesas médicas, que vão influenciar no governo.*

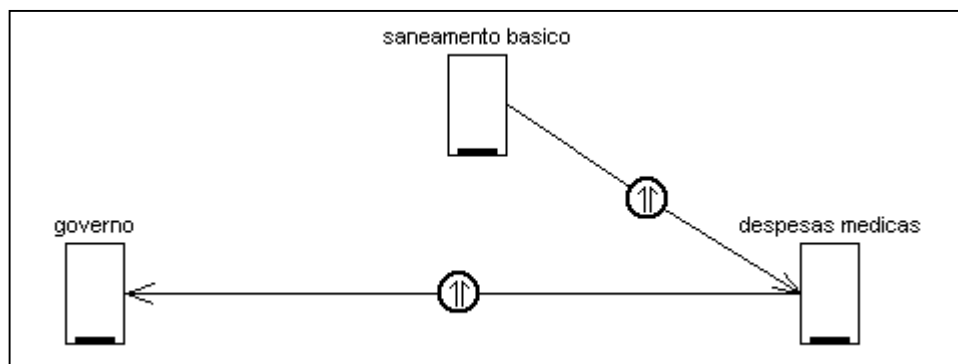


Figura B.22 – 1ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Saneamento Básico

**Prof:** Deixa eu tentar entender o sentido das setinhas dos relacionamentos.

**A5:** Como é mesmo esse sentido?

**Prof:** Significa que se saneamento básico aumenta, despesas médicas aumentam também.

**A5:** Não, tem que diminuir.

**Prof:** Então tem que ser como?

**A5:** Tem que inverter. (Apontou o sentido das setinhas)

**Prof:** Agora, se despesas médicas aumentam, o dinheiro do governo vai aumentar ou diminuir?

**A5:** Vai aumentar.

**Prof:** Então está certo. Acho melhor mudarmos o tipo de relacionamento entre despesas médicas e governo...

**A5:** Por quadrado.

**Prof:** É.

**A5:** Não vai mudar com o tempo...

**Prof:** Vai calcular uma vez só. Então neste caso nós estamos analisando o governo, se ele tem dinheiro ou se vai ficar sem dinheiro.

**A5:** Acho que deveria ter mais uma.

**Prof:** Qual?

**A5:** Do saneamento básico para o governo, porque o governo tem que dar dinheiro para o saneamento básico.

**Prof:** Então é do governo para o saneamento.

O modelo agora ficou como mostrado na figura B.23:

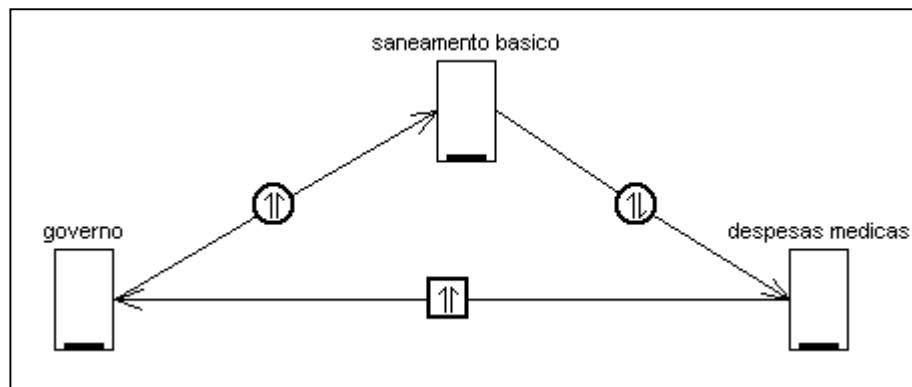


Figura B.23 – 2ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Saneamento Básico

**Prof:** Do jeito que está, se fizermos uma simulação...

**A5:** Não vai acontecer nada, porque está tudo no zero.

**Prof:** Então vamos colocar algum valor. Para quem?

**A5:** O governo tem que ter um dinheiro.

Subiram o nível de governo até a metade e mantiveram os outros no zero. Fizeram a simulação e o nível de governo baixou e nada aconteceu com os outros.

**A6:** Acabou o dinheiro para saneamento básico e despesas médicas.

**Prof:** Não deu muito certo assim, não é?

**A5:** Aqui tem que ser quadrado (entre governo e saneamento básico), porque ele só vai mandar uma vez.

Mudaram o relacionamento para quadrado, colocaram o nível de governo novamente no meio e repetiram a simulação. Aconteceu a mesma coisa.

**Prof:** O que está estranho aí é que o saneamento estava descendo e despesas médicas estava descendo junto, e não é isso. Vamos mudar todos os relacionamentos para bolinha.

Mudaram e iniciaram uma nova simulação com os seguintes níveis (figura B.24):

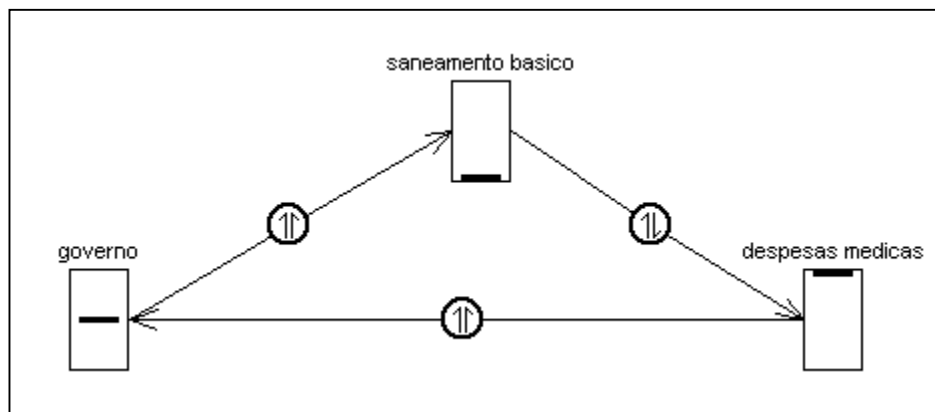


Figura B.24 – 3ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Saneamento Básico

Simularam e saneamento subiu, o governo subiu e despesas médicas desceu.

**Prof:** Vamos analisar despesas médicas. Entre despesas médicas e governo. Se despesas médicas aumentam, significa que o governo não deu dinheiro para saneamento, sem saneamento despesas médicas foi lá em cima. Vamos mudar as setinhas do relacionamento entre governo e despesas médicas para sentido oposto.

Então simularam o modelo iniciando desta maneira (figura B.25):

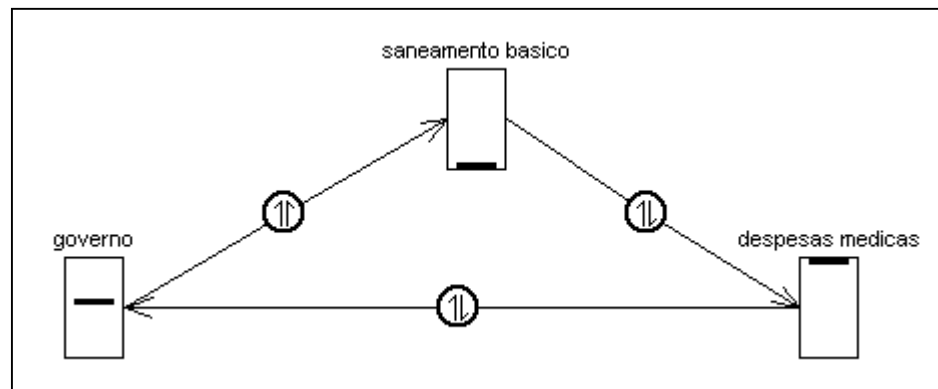


Figura B.25 – 4ª versão do modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Saneamento Básico

Quando simularam, despesas médicas foi descendo lentamente.

O último texto foi iniciado, o do estacionamento. Eles leram, mas foi necessário explicar o procedimento do estacionamento (de entrada e saída de carros).

**Prof:** De acordo com esses dados, vocês acham que todos os carros vão sair do estacionamento?

**A6:** Não. Mais ou menos.

**A5:** Não. Porque tem uma hora a mais para entrar do que para sair, então entram muito mais carros do que saem.

**A6:** Eu acho que sai mais carro do que entra.

**A5:** Ficam duas horas só entrando carros. Seis horas entrando e saindo, então não altera nada. E uma hora para sair, sobra uma hora...

**A6:** E o que ele faz de 11 as 5, sai carro, não sai?

**A5:** Mas entram a mesma quantidade.

**A6:** Então... (ficou na dúvida)

Foi pedido para que montassem o modelo do estacionamento e verificassem se ficam carros ou saem todos do estacionamento.

**A6:** Entra carros, pode ser?

**A5:** Entrada.

**A6:** Entra e sai. E o outro sai.

Criaram três caixinhas com os nomes acima.

**A5:** Não tem que ter mais uma?



**Prof:** Qual?

**A5:** O estacionamento.

**Prof:** O que vocês vão medir aí?

**A5:** Se no final fica algum carro lá dentro.

**Prof:** Dentro de onde?

**A5 e A6:** Do estacionamento.

**A5:** Então tem que ter estacionamento.

Criaram mais uma caixinha chamada *estacionamento*.

**Prof:** Olha só uma coisa: quando vocês criaram uma caixinha chamada *entrada*, quando levantamos a barra de nível estamos representando o fluxo de carros que estão entrando, e quando vocês criaram uma caixinha chamada *saída* é a mesma coisa, só que quando levantamos a barra de nível estamos representando o fluxo de carros que estão saindo. Se eu quero depois representar o mesmo número de carros entrando e saindo eu preciso de mais uma caixinha chamada *entra e sai*?

**A5:** Não. Tem que ter só duas ou nenhuma.

**Prof:** Que duas?

**A6:** Entrada e saída?

**A5:** Então tira esse *entra e sai*.

Então o modelo ficou como o apresentado na figura B.26:

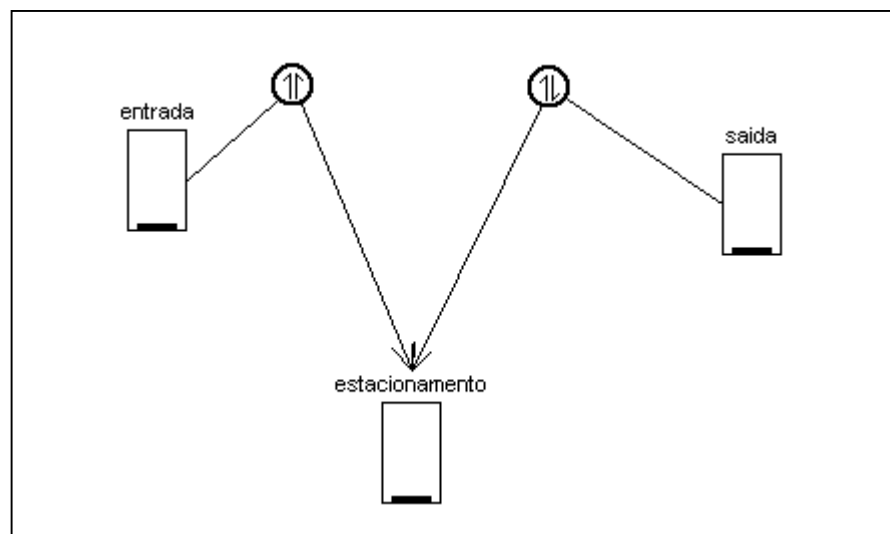


Figura B.26 – Modelo elaborado pela dupla 3 na Atividade Fluxo de Carros num Estacionamento

Mudaram a unidade de tempo para minutos.

**Prof:** Diz aqui, que nas primeiras duas horas só entram carros. Como vocês representam isso?

Subiram um pouquinho a barra de nível de *entrada*, e deixaram *estacionamento* e *saída* no zero. Deixaram simulando o equivalente a duas horas. Verificaram a barra de nível de *estacionamento* subindo. Interromperam.

**Prof:** Agora, por aproximadamente 6 horas, entram o mesmo número de carros que saem. Como podemos fazer isso?

**A5:** Tem que igualar a saída. (Levantaram a barra de nível de *saída* até ficar igual a barra de nível de *entrada*)

Deixaram simulando por 6 horas e verificaram que o nível de *estacionamento* se manteve o mesmo durante todo o período.

**Prof:** Agora a última etapa. Por uma hora só saem carros. Como representamos isso?

**A5:** Zera a entrada.

Colocaram a barra de nível de *entrada* no zero e deixaram simulando por uma hora.

**Prof:** Olha o nível de estacionamento. Chegou no fim?

**A5 e A6:** Não.

**Prof:** Tem carros lá dentro ainda?

**A5:** Tem.

Foi solicitado que fizessem o gráfico deste dia do estacionamento no papel. Apresentaram o seguinte (figura B.27):

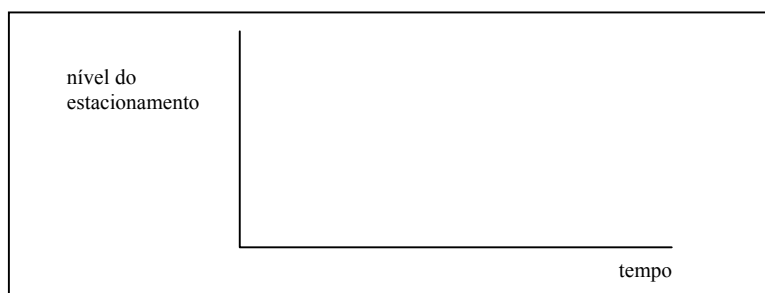


Figura B.27 – Eixos construídos pela dupla 3 para a elaboração do gráfico da Atividade Fluxo de Carros num Estacionamento

**Prof:** Então agora, nas primeiras duas horas como será o gráfico?

**A6:** Sobe para cá. (figura B.28)

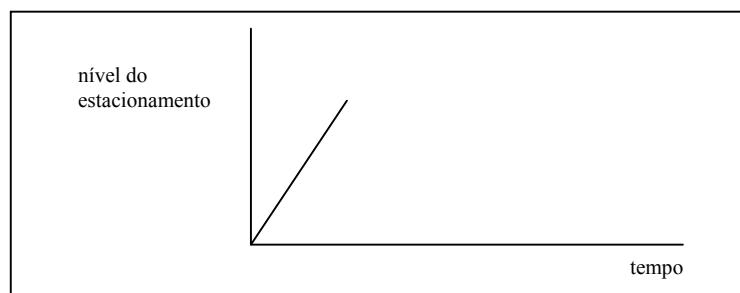


Figura B.28 – 1ª versão do gráfico construído no papel pela dupla 3 na Atividade Fluxo de Carros num Estacionamento

**Prof:** Nas seis horas seguintes.

**A6:** Mantém estável. (figura B.29)

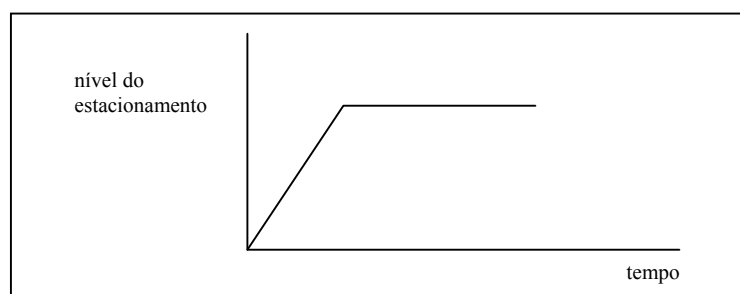


Figura B.29 – 2ª versão do gráfico construído no papel pela dupla 3 na Atividade Fluxo de Carros num Estacionamento

**Prof:** E no final? (figura B.30)

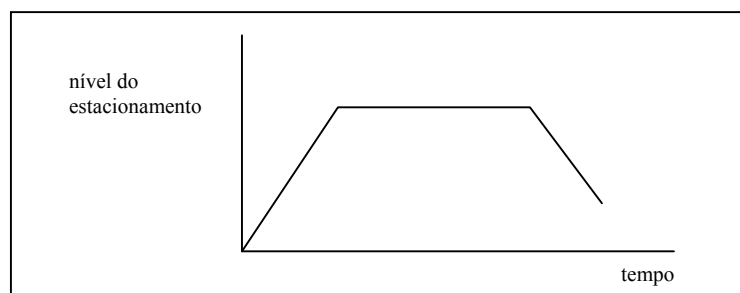


Figura B.30 – 3ª versão do gráfico construído no papel pela dupla 3 na Atividade Fluxo de Carros num Estacionamento

**Prof:** Por que essa reta parou aqui? (parte decrescente)

**A5:** *Porque o estacionamento não esvaziou tudo.*

Foi pedido para que repetissem a simulação, mas agora desenhando o gráfico para que pudessem comparar os dois gráficos. O desenho obtido foi o mesmo, mas o feito pelo computador estava (a parte da entrada) um pouco mais deitado que o deles.

**Prof:** *O de vocês eu acho que está um pouco mais em pé que o do computador, a parte da entrada.*

**A5:** *Está.*

**Prof:** *E o que isso significa?*

**A5:** *Que entrou mais carro.*

**Prof:** *E a saída? Ali (no computador) também está mais deitado.*

**A5:** *Saiu mais carro.*

**A6:** *Saiu mais rápido.*

**Prof:** *Mais deitado saiu mais rápido? Quem saiu mais rápido? O de lá (do computador) ou o daqui (do papel)?*

**A5 e A6:** *O de lá (do computador)*

**A5:** *Quanto mais deitado mais rápido. Se você vai assim (inclinou a mão a quase 90°) demora muito mais que se você for assim (deitou um pouco a mão).*

**A6:** *Depende.*

**Prof:** *Você também concorda com isso, Bárbara?*

**A6:** *Não.*

**Prof:** *O que você acha?*

**A6:** *Se for assim (mostrou mais deitado) está indo devagar e se for assim (mostrou mais em pé) está indo bem mais rápido.*

**A5:** *Não, se você está com um carro 1.0 você não consegue subir a ladeira.*

**Prof:** *Não estamos subindo a ladeira.*

Um exemplo foi elaborado para explicar a situação (figura B.31):

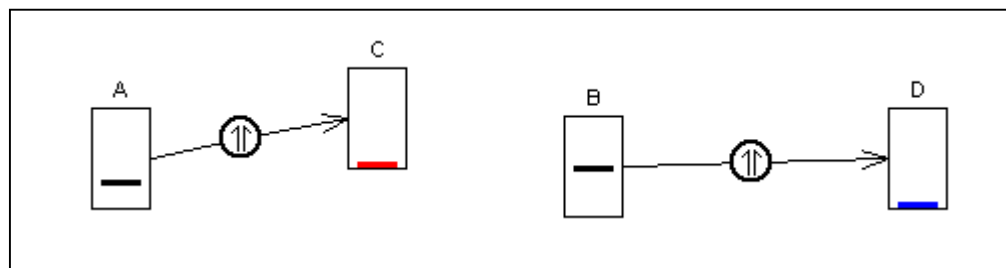


Figura B.31 – Modelo construído pela pesquisadora para esclarecimento da dúvida apresentada por um dos componentes da dupla 3

Foi explicado que A enche C com um certo fluxo e que B enche D com um fluxo um pouco maior que A.

**Prof:** *Quem enche mais rápido?*

**A5 e A6:** B.

**Prof:** *B não vai encher, nem A.*

**A5 e A6:** D.

**Prof:** *Imaginem que sejam duas banheiras: C e D. Vocês disseram que D vai encher mais rápido, então o gráfico de D vai ficar mais em pé ou mais deitado que C?*

**A6:** *Mais em pé o D e esse aqui mais (o C) mais deitado.*

Fizeram a simulação e obtiveram o seguinte (figura B.32):

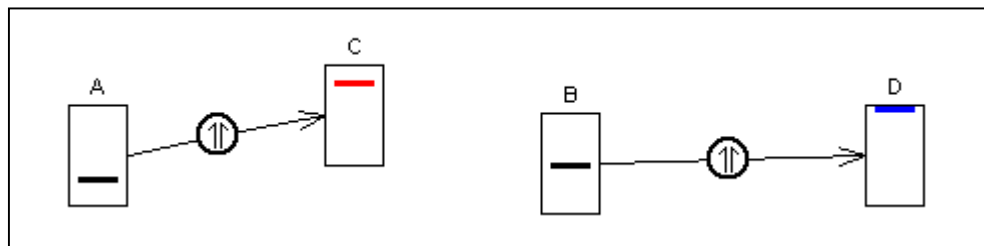


Figura B.32 – Situação Final do modelo construído pela pesquisadora para esclarecimento da dúvida apresentada por um dos componentes da dupla 3

A simulação foi interrompida e chamou-se a atenção para os níveis de C e D. Ficaram enchendo o mesmo tempo e D encheu mais rápido, e os gráficos resultantes foram (figura B.33):



Figura B.33 – Gráfico construído no computador resultante da simulação do modelo elaborado pela pesquisadora para esclarecimento da dúvida apresentada por um dos componentes da dupla 3

**Prof:** *Olha lá o gráfico. A banheira D, que é a azul, está muita mais em pé o gráfico, ela encheu mais rápido.*

Com isso, aparentemente, ficou esclarecido essa dúvida. A segunda atividade do dia foi iniciada, que era o exercício de pares de causa e efeito (tabela B.2).

	Identificação das variáveis	Relação de dependência	Direção dos relacionam. (setinhas)	Respondeu corretamente
Frase 1	Sim	Sim	Sim	Sim
Frase 2	Sim	Sim	Sim	Sim
Frase 3	Sim	Sim	Sim	Sim
Frase 4	Sim	Sim	Sim	Sim
Frase 5	Sim	Não	Sim	Sim
Frase 6	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela B.2 – Resultado obtido pela dupla 3 na Atividade Pares de Causa e Efeito

Depois disso, começaram a terceira atividade do dia, o texto da Amazônia, onde o modelo já estava iniciado e eles deveriam completar. Dei um tempo para a leitura, e quando eles terminaram, foi aberto o seguinte modelo (figura B.34):

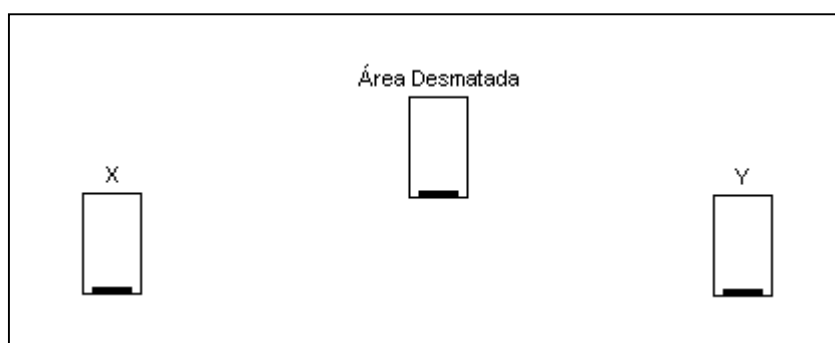


Figura B.34 – Modelo apresentado para dupla 3 na Atividade Desmatamento da Floresta Amazônica

**Prof:** Neste modelo eu já coloquei três variáveis, sendo que em uma delas eu já coloquei o nome de área desmatada, e é o que vamos medir, se vai aumentar, se diminui. E coloquei também duas outras que chamei de X e de Y que não sei quem são. Mas quero que de acordo com o texto que vocês leram, identifiquem duas coisas que afetem a área desmatada. Se forem três e quiserem acrescentar mais uma, pode.

**A5:** Pode mudar o nome dessa? (área desmatada)

**Prof:** Qual o nome que você queria?

**A5:** Floresta amazônica. Aí aqui colocava desmatamento e aqui a replantação (referindo-se a X e Y).

**A6:** É melhor área desmatada, queimadas e poluição.

**A5:** Não. Floresta, desmatamento e replantação.

**Prof:** Pode ser. (Re-nomearam as caixinhas). Agora quem influencia quem e de que maneira?

Construíram o modelo com os seguintes valores iniciais (figura B.35):

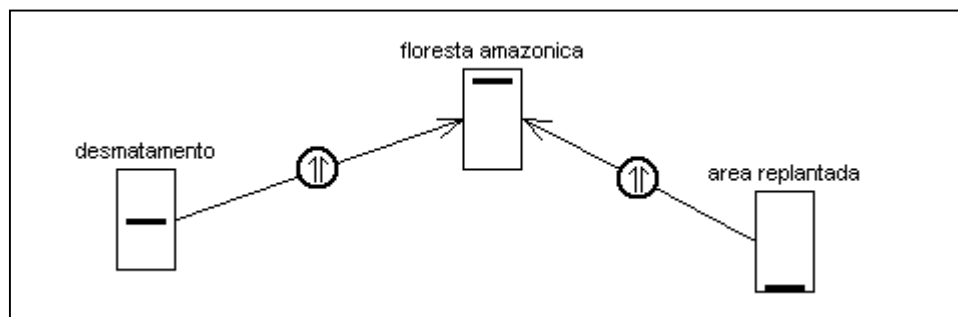


Figura B.35 – 1ª versão do modelo construído pela dupla 3 na Atividade Desmatamento da Floresta Amazônica

**Prof:** O que vocês acham que vai acontecer com esse modelo?

**A5:** A floresta vai sumir rapidamente.

Simularam e floresta subiu lentamente.

**Prof:** Sumiu?

**A5:** Não.

**Prof:** Por que?

**A5:** Não sei... ah tá, é porque aqui tem que tirar. (mudou o relacionamento entre desmatamento e floresta, como na figura B.36)

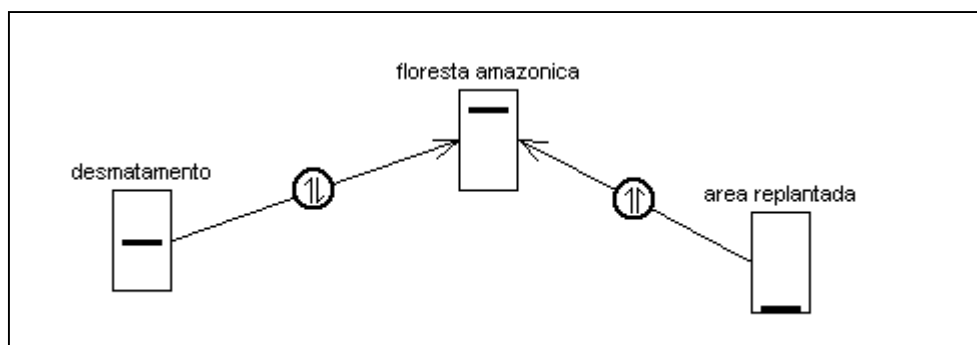


Figura B.36 – 2ª versão do modelo construído pela dupla 3 na Atividade Desmatamento da Floresta Amazônica

Simularam novamente e o nível de *floresta* foi descendo. Foi sugerido o seguinte:

**Prof:** *Está diminuindo bem devagar. O que pode acontecer para a floresta diminuir um pouco mais rápido? Aliás, mais devagar ainda?*

**A6:** *O desmatamento põe pouco. Aí vai diminuir devagar.*

**A5:** *Ou então replantar.*

Diminuíram o nível de *desmatamento* e não mexeram em *replantar*. *Floresta* diminuiu mais lento ainda.

**Prof:** *Aí agora o governo entrou com um programa para melhorar a Floresta Amazônica, para ela voltar a crescer. O que é que tem que acontecer?*

Subiram o nível de *área replantada* um pouco acima de *desmatamento*, e *floresta* começou a subir lentamente. Foi pedido para que eles desenhasssem o gráfico da *floresta* nas condições descritas acima.

**Prof:** *Como é que era a situação inicial do modelo?*

**A5:** *O desmatamento estava lá em cima e não tinha nenhuma área replantada.*

**Prof:** *Então como é que é o gráfico disso aí?*

**A5:** *Tem que começar sem ser do zero, porque já tinha árvore e ir descendo.*

**A6:** *Devagar ou rápido?*

**A5:** *Devagar.*

**Prof:** *Aí depois o que aconteceu?*

**A5:** *Aí depois o desmatamento diminuiu, aí ficou mais devagar ainda.*

**Prof:** *E depois?*



**A5:** Depois subiu, porque a área replantada estava maior que o desmatamento.

Apresentaram o seguinte gráfico (figura B.37):

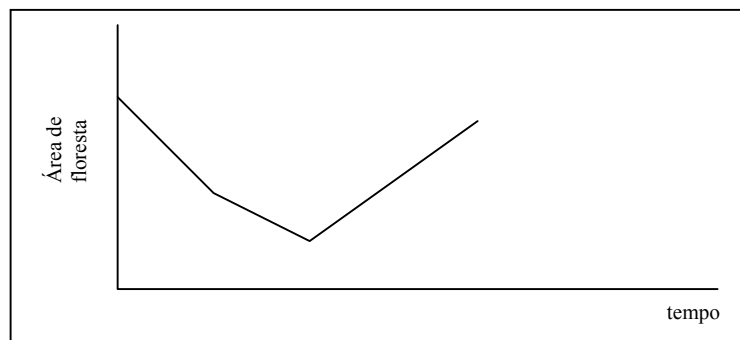


Figura B.37 – 1ª versão do gráfico construído no papel pela dupla 3 na Atividade Desmatamento da Floresta Amazônica

Repetiram as situações para refazerem as simulações e comparar os gráficos, que ficaram bem parecidos.

**Prof:** Em quantos lugares vocês acham que o gráfico mudou de inclinação?

**A5:** Três.

**Prof:** Então vamos fazer tipo uma legenda. Coloca assim...

**A5:** Um, dois, três.

**Prof:** Coloca uns pontinhos e numera (coloquei os pontinhos e numerei 0,1,2,3).

Eles fizeram a seguinte legenda (figura B.38):

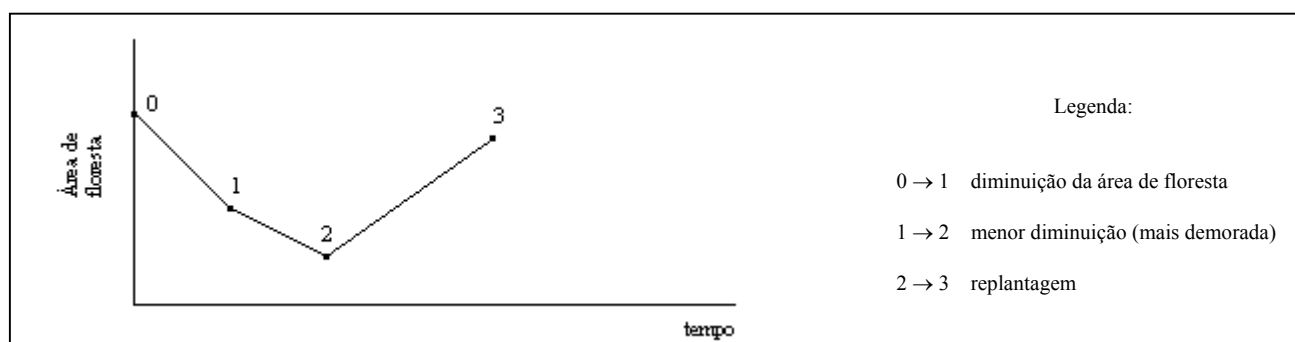


Figura B.38 – 2ª versão do gráfico construído no papel pela dupla 3 na Atividade Desmatamento da Floresta Amazônica

As atividades do dia terminaram.

<b>4º Dia – A5 e A6</b>
-------------------------

**Data : 21/10/03****Início: 12:05h****Término : 13:20h****Duração: 1:15h**

As atividades do dia tiveram início quando o arquivo chamado “aFavor” foi aberto. Este modelo já estava totalmente pronto, com todas as variáveis nomeadas adequadamente e todos os relacionamentos. Este modelo é composto de três variáveis: *Desarmamento*, *Armas em circulação* e *mortes violentas*; e dois relacionamentos: de “desarmamento” para “armas em circulação” do tipo bolinha no sentido oposto e outro de “armas em circulação” para “mortes violentas” do tipo quadradinho no mesmo sentido. Inicialmente todos os níveis estavam no zero (figura B.39).

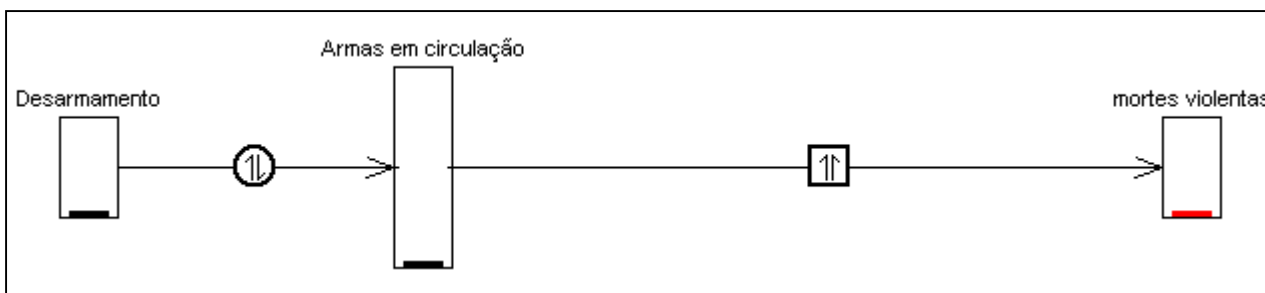


Figura B.39 – 1ª parte do modelo apresentado para a dupla 3 na Atividade Campanha para o Desarmamento

**Prof:** *O que você acha?*

**A5:** *Ou é armamento ou é morte.*

**Prof:** *Nós vamos analisar esta variável mortes violentas. Queria que vocês analisassem o que acontece com ela (mortes violentas) sem desarmamento e com desarmamento. Assim está sem desarmamento, olha só o nível de desarmamento, está lá em baixo (foi mostrado como no modelo acima) e assim com desarmamento (elevou-se a barra de nível de desarmamento acima do meio).*

Foi explicado também sobre o tipo de variável qualquer valor (*armas em circulação*), pois ela estava presente no modelo. Esclareceu-se que é um tipo de variável que pode ser utilizada para representar valores positivos e negativos. No caso desse modelo, deveriam considerar que o nível do meio representa um valor aceitável, e foi feita uma comparação com reservatórios de água, que podem estar acima ou abaixo do nível.

**Prof:** *Se não tem desarmamento, como é que vocês acham que vai estar o nível de armas em circulação?*

**A5:** *Acima do nível. (Levantamos o nível de armas em circulação quase que totalmente)*

**Prof:** *Vamos fazer uma simulação para ver o que acontece com mortes violentas.*

Fizeram a simulação e *mortes violentas* subiu de um vez.

**Prof:** *O que aconteceu com mortes violentas?*

**A6:** *Subiu.*

**A5:** *Subiu muito e depois se manteve.*

**Prof:** *Agora coloca um pouco de desarmamento para ver o que vai acontecer.*

Subimos a barra de nível de *desarmamento* até quase a metade. Simularam.

**Prof:** *O que está acontecendo agora com mortes violentas?*

**A6:** *Está descendo devagar.*

**Prof:** *Vocês têm idéia do que se trata este modelo? O que ele está representando?*

**A5:** *Representando as mortes.*

**Prof:** *Isso, e qual é a relação que existe entre essas variáveis? O que é que uma implica na outra?*

**A5:** *Que as armas de fogo causam um grande número de mortes e quando ela é combatida, diminui.*

**Prof:** *Concorda Bárbara?*

**A6:** *Concordo.*

Finalizada esta parte, foi aberto um outro arquivo chamado “ContraEFavor” (figura B.40). Neste modelo, foram representadas duas vertentes de opiniões sobre porte de armas: as pessoas que são a favor do desarmamento (como o visto anteriormente) e as pessoas que são contra o desarmamento (incluído o modelo nesta etapa).

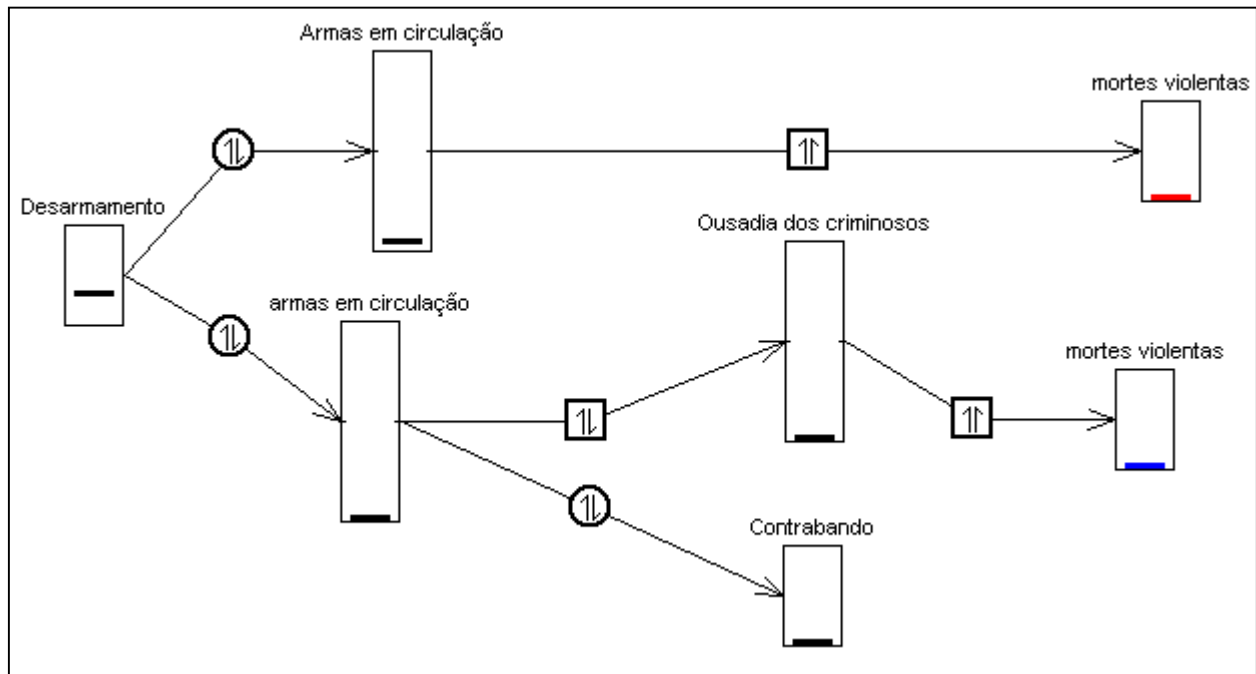


Figura B.40 – 2ª parte do modelo apresentado para a dupla 3 na Atividade Campanha para o Desarmamento

Os alunos foram orientados para que olhassem para o modelo, inicialmente, como sendo duas partes. A superior era exatamente a que já haviam analisado, e agora foi acrescentada a parte inferior, com algumas variáveis de mesmo nome e que representavam a mesma coisa. As únicas variáveis diferentes eram *ousadia dos criminosos* e *contrabando*.

**Prof:** *Vamos analisar primeiro essa parte de baixo, sem desarmamento e com desarmamento, como fica mortes violentas.*

**A6:** *Contrabando vai aumentar e mortes violentas vai aumentar.*

**Prof:** *Sem desarmamento...*

**A6:** *Armas em circulação está lá em cima. (elevou-se a barra de nível de armas em circulação – nas duas caixinhas – para quase no topo)*

Iniciaram a simulação. Verificaram (na parte inferior) que somente *ousadia dos criminosos* subiu um pouquinho e nada aconteceu com *contrabando* e nem com *mortes violentas*. Resolveram então colocar um pouquinho de *desarmamento* (elevaram a barra de nível para um pouco abaixo do meio).

**Prof:** *O que está acontecendo agora?*

**A5:** *Está diminuindo armas.*

**Prof:** *É, está diminuindo armas em circulação. Vou aumentar mais um pouco desarmamento. (elevou-se a barra de nível um pouco acima do meio).*

**A6:** *Armas em circulação está descendo. Ousadia dos criminosos está aumentando.*

**Prof:** *A ousadia dos criminosos está ficando acima do nível aceitável agora. O que ele causou?*

**A5:** *O contrabando e as mortes violentas.*

**Prof:** *Vocês conseguem me dizer o que esta parte inferior do modelo está representando?*

**A6:** *Armas em circulação estava alta, certo? Ai o desarmamento ficou alto e tirou as armas em circulação e a ousadia dos criminosos aumentou, e as mortes violentas aumentaram.*

**A5:** *E sem armas em circulação, eles tinham que contrabandear as armas.*

Feito isso, os textos que serviram como base para a elaboração do modelo foram mostrados. Os alunos leram os dois textos e, após a leitura, perguntou-se:

**Prof:** *Esse texto aqui que é a favor, é a favor do que?*

**A6:** *Das armas.*

**Prof:** *E esse aqui? (Texto com o título “Contra”)*

**A6:** *Contra as armas.*

**Prof:** *Então lho só: essa linha de cima (parte superior do modelo) vocês acham que representa o que?*

**A5 e A6:** *A favor é embaixo e contra é em cima.*

**Prof:** *Como vocês identificaram?*

**A6:** *porque aqui no a favor tem ousadia dos criminosos e contrabando.*

**A5:** *E também tem no texto: “a extinção do porte de armas para os cidadãos comuns funcionaria, afirmam, como uma garantia dada aos assaltantes de que suas vítimas não têm como reagir em caso de um ataque”.*

**Prof:** *Se fôssemos traçar o gráfico de mortes violentas nessa situação (apontei a parte superior) e na situação debaixo, vocês têm idéia de como seriam? Primeira eu quero saber sem desarmamento, como é que seria.*

**A6:** *Vai ficar embaixo, não.*

**Prof:** *Vamos ver. Sem desarmamento como é que está o nível de armas em circulação?*

**A5:** *Vai subir.*

**Prof:** *Diz esse pessoal aqui (mostrou-se o modelo das pessoas que defendem o desarmamento) que se tem muitas armas em circulação, o que acontece?*

**A5:** *Aumenta mortes, vai subindo.*

**A6:** *É.*

**Prof:** *E esse pessoal aqui (mostrou-se o modelo das pessoas que são contra o desarmamento), o que vai acontecer com mortes violentas?*

**A5:** *Vai subir.*

**A6:** *Subir mais.*

**Prof:** *Também?*

**A5:** *É.*

**Prof:** *Então vamos ver.*

Iniciou-se uma nova simulação, mas antes que começasse:

**A5:** *Não, eu acho que aqui não vai subir (a parte inferior)*

Após a simulação.

**Prof:** *Olha lá, o que aconteceu com mortes violentas? (mostrou-se a parte superior)*

**A5:** *Subiu.*

**Prof:** *É, eles falam isso, que se tiver muitas armas em circulação, muita gente vai morrer por arma de fogo. Já esse pessoal diz (a parte inferior) que se tiver muitas armas em circulação, os bandidos...*

**A5:** *Não ousam.*

**Prof:** *Conseqüentemente...*

**A5:** *Não tem mortes. E muita arma também não vai precisar de contrabando.*

**Prof:** *Agora, se eu aumento desarmamento, olha o de cima. Armas em circulação está abaixando nos dois (na parte inferior e superior)*

Verificaram que na parte superior, de acordo com que *armas em circulação* estava descendo, descia junto *mortes violentas*, e na parte inferior, de acordo com que *armas em circulação* estava descendo, fazia *mortes violentes* subir. Foi dado um papel para eles tentarem traçar os gráficos de *mortes violentes* nos dois casos (a favor e contra), primeiramente sem desarmamento e depois com desarmamento. Sugeriu-se que traçassem os eixos e que os dividissem em duas partes (figura B.41):

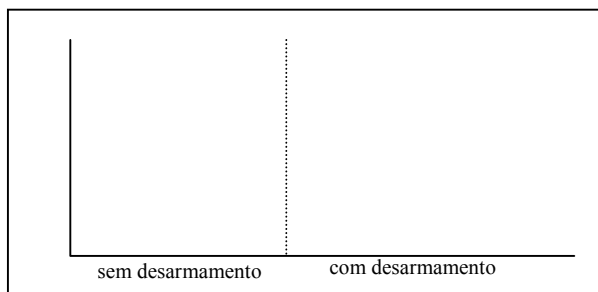


Figura B.41 – Construção dos eixos no papel feitos pela dupla 3 para a elaboração dos gráficos na Atividade Campanha para o Desarmamento

Para construírem o gráfico azul, precisaram fazer mais uma simulação. Apresentaram o gráfico mostrado na figura 4.42: (em vermelho é o pessoal a favor do desarmamento e em azul é o pessoal contra)

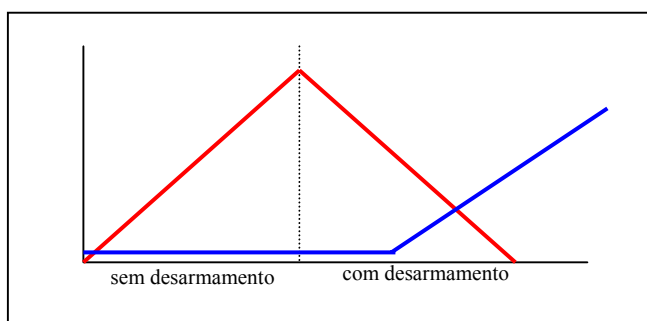


Figura B.42 – Gráfico construído no papel pela dupla 3 na Atividade Campanha para o Desarmamento

Para conferir, repetiram a simulação, e agora, com a saída gráfica habilitada. O resultado dos gráficos feitos pelo computador é apresentado na figura B.43:

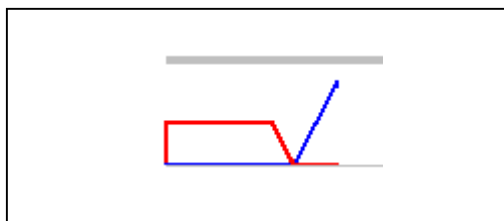


Figura B.43 – Gráfico construído no computador pela dupla 3 na Atividade Campanha para o Desarmamento

**A6:** *O nosso ficou errado.*

**Prof:** *O que ficou diferente?*

**A5:** *É que o nosso foi subindo aos poucos, e o do computador subiu rápido demais e depois se manteve.*

Iniciou-se a segunda tarefa do dia. Esta atividade teve início com um modelo pronto, com todos os relacionamentos, mas com todas as variáveis sem nomes. Foi pedido então que eles pensassem numa história que pudesse ter esse comportamento. Nesta história deveriam selecionar 4 variáveis para serem representadas no modelo, respeitando o sentido dos relacionamentos (figura B.44).

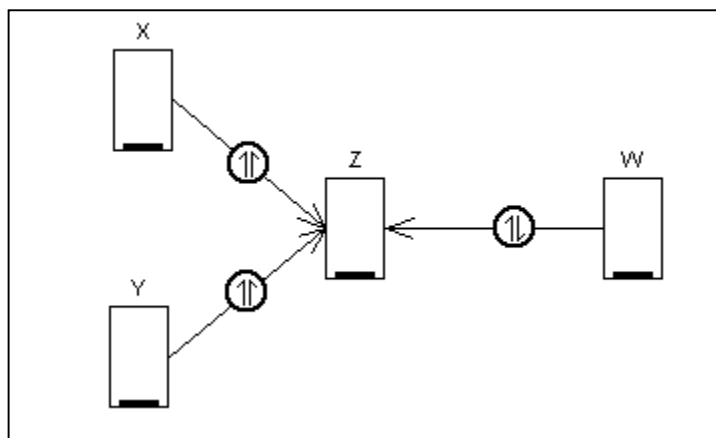


Figura B.44 – Modelo apresentado para dupla 3 na Atividade Modelo Pronto, mas sem conteúdo

**Prof:** *Vocês têm alguma idéia de qual variável iremos analisar?*

**A5:** *Essa (apontou para a var Z)*

**Prof:** *Por que a Z?*

**A6:** *Todo mundo está influenciando ele.*

**Prof:** *Então eu queria que vocês pensassem em qualquer história, que pudéssemos destacar algumas variáveis que se encaixam aí.*

Apresentaram o seguinte modelo (figura B.45):





**Prof:** Mas o stress da Renata já começou assim?

**A5:** Já.

**Prof:** E quando o Pedro a estressou mais ainda?

**A5:** Ai fez assim...Bum.

**A6:** Ai foi acabando devagarzinho.

**A5:** A Renata foi acalmando, acalmando.

**A6:** Foi para casa.

**A5:** E despençou.

Foi pedido para que então fizessem a simulação do modelo e que resultasse no gráfico apresentado. Iniciaram a simulação com o modelo de acordo com a figura 4.47:

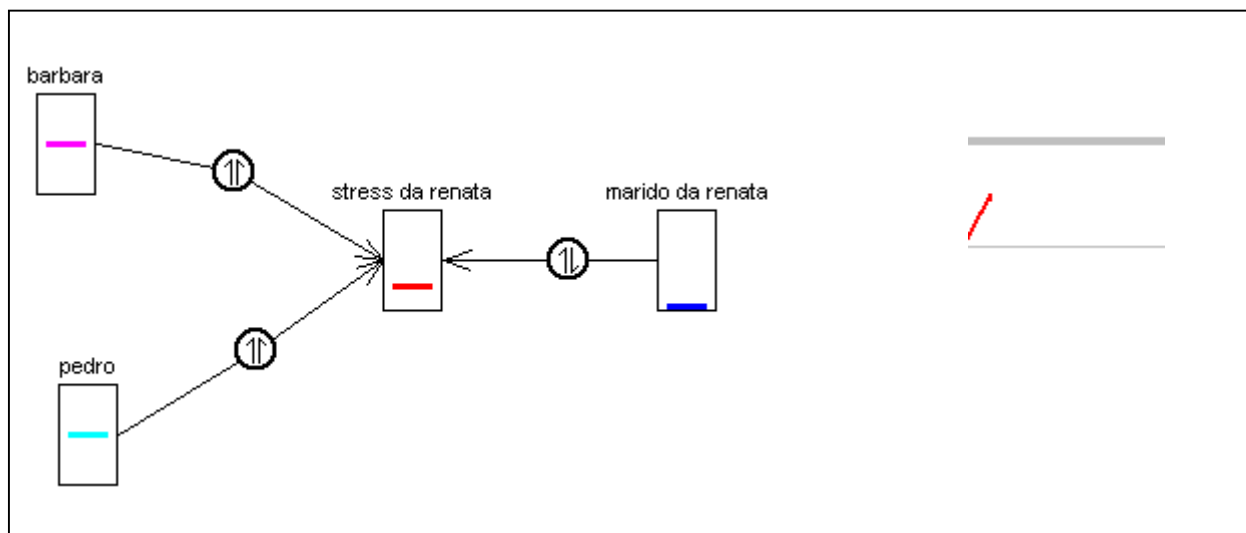


Figura B.47 – 1ª versão do modelo construído pela dupla 3 para resultar na 1ª parte do gráfico na Atividade Modelo Pronto, mas sem conteúdo

Continuaram a história, dizendo que o *Pedro* estressou mais ainda a *Renata*. Subiram um pouco a barra de nível do *Pedro* (figura B.48):

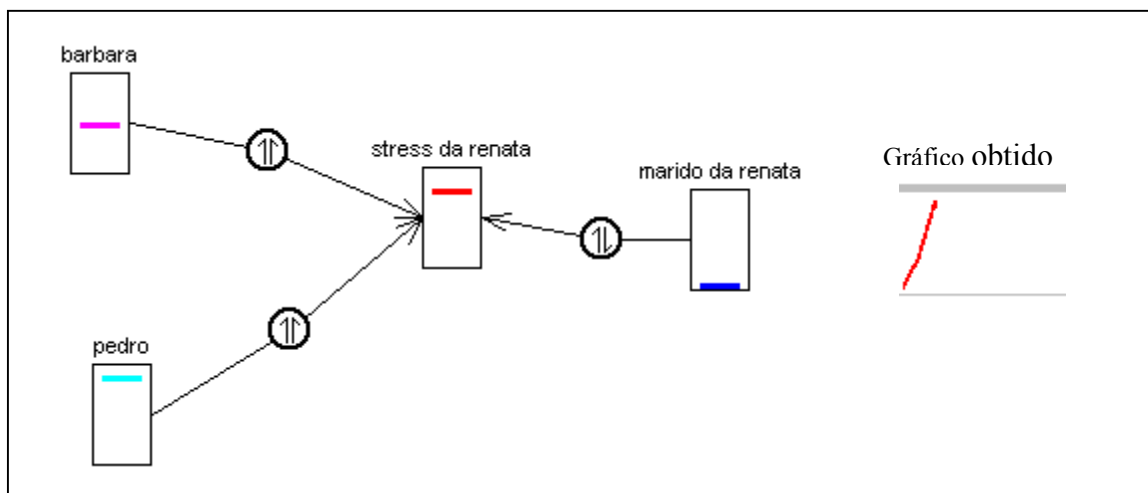


Figura B.48 – 2ª versão do modelo construído pela dupla 3 para resultar na 2ª parte do gráfico na Atividade Modelo Pronto, mas sem conteúdo

Depois a aula acabou e *Renata* começou a pensar no *marido* (figura B.49):

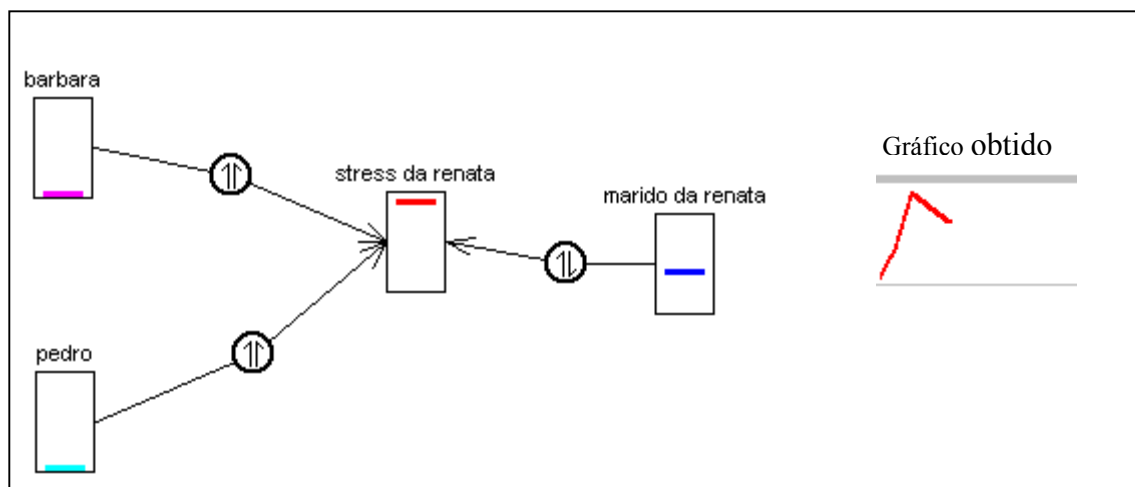


Figura B.49 – 3ª versão do modelo construído pela dupla 3 para resultar na 3ª parte do gráfico na Atividade Modelo Pronto, mas sem conteúdo

*Renata* chegou em casa e encontrou o *marido* (figura B.50).

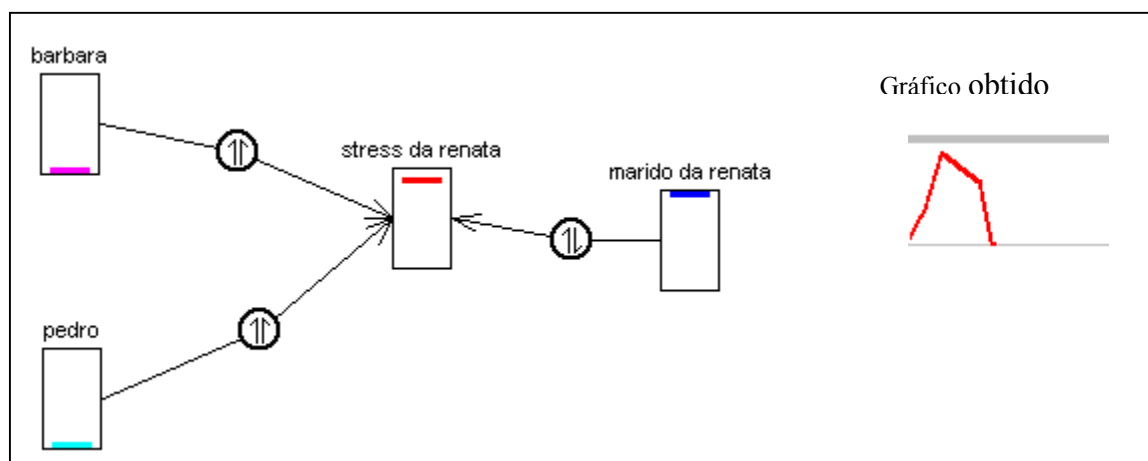


Figura B.50 – 4ª versão do modelo construído pela dupla 3 para resultar na 4ª parte do gráfico na Atividade Modelo Pronto, mas sem conteúdo

**Prof:** *Acham alguma diferença?*

**A6:** *No nosso você estressou mais rápido.*

**Prof:** *Como você percebeu?*

**A6:** *Está mais em pé.*

Foi dado início a última atividade. Nesta atividade foram mostrados alguns gráficos a eles e pedido um modelo que tenha o gráfico apresentado como resultado. Comentou-se que eles estavam livres para escolher o modelo, inclusive quantas variáveis quisessem. Eles estavam sem idéia, então foi sugerido que fizessem alguma coisa ligada com esporte, rendimento físico (figura B.51):

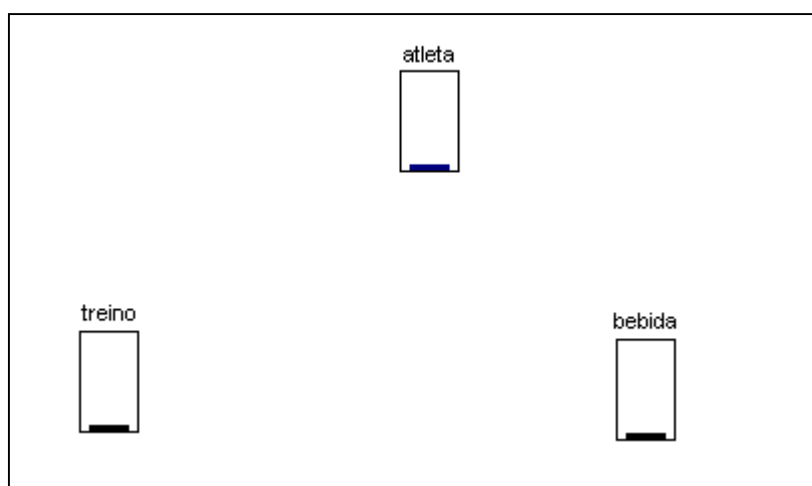


Figura B.51 – Variáveis escolhidas pela dupla 3 na Atividade Gráficos

Inicialmente A5 sugeriu que o relacionamento entre treino e atleta fosse de quadradinho, mas depois ele mesmo achou melhor colocar de bolinha.

*A5: Quadradinho do treino para o atleta. Não bolinha, porque vai ter que ir subindo, subindo, subindo.*

Então o modelo ficou como na figura B.52:

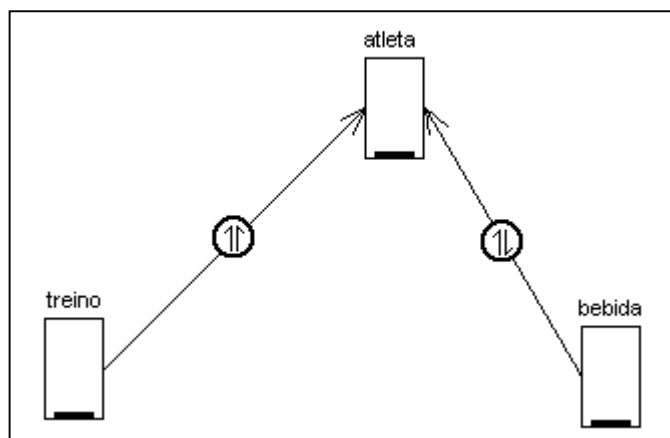


Figura B.52 – Modelo construído pela dupla 3 na Atividade Gráficos

1º gráfico (figura B.53):

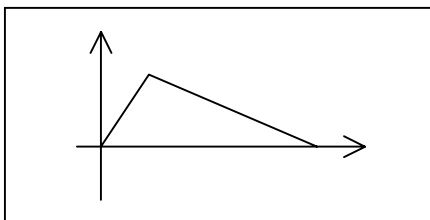


Figura B.53 – 1º gráfico solicitado na Atividade Gráficos

Inicialmente levantaram bem a barra de nível de *treino*. Mas antes que fizessem a simulação:

*A5: Tem que ter menos treino, porque não é tão ...* (mostrou com a mão algo muito em pé)

Deixaram a barra de nível *bebida* no zero e colocaram a de *treino* um pouco acima do meio. A parte crescente do gráfico ficou muito parecida, inclusive a inclinação. Para resultar na parte decrescente, colocaram a barra de nível de *treino* no zero e subiram a de *bebida* até quase no topo. O resultado é mostrado na figura B.54:

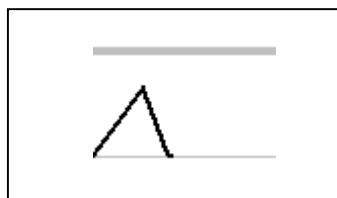


Figura B.54 – 1ª versão do gráfico elaborado no computador pela dupla 3 na Atividade Gráficos

**Prof:** *O que no de vocês deu de diferente?*

**A5:** *É porque ele bebeu demais. Exagerou.*

Repetiram o início, e para a segunda parte foi perguntado:

**Prof:** *A descida do gráfico apresentado é rápida ou é devagar?*

**A5:** *É devagar.*

**A6:** *Então ele treinou um pouco e começou a beber.*

Para a parte decrescente o modelo ficou como na figura B.55:

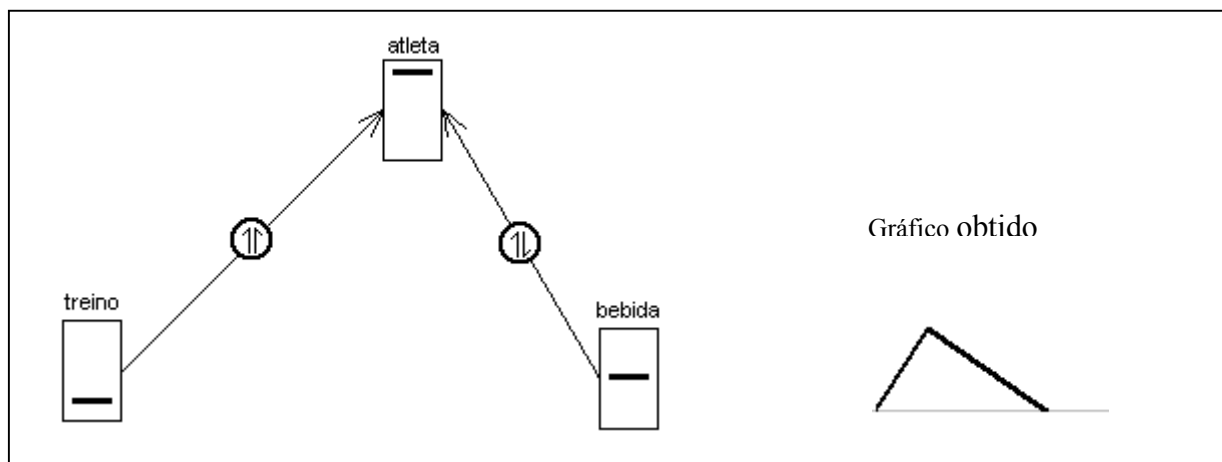


Figura B.55 – 2ª versão do gráfico elaborado no computador pela dupla 3 na Atividade Gráficos

**A6:** *Eu acho que está indo muito rápido.*

**Prof:** *Qual? O de vocês ou o apresentado?*

**A5:** *O nosso. Esse segundo tinha que deitar mais.*

**Prof:** *Como é que vocês podem fazer para ele descer mais devagar?*

**A5:** *Aumentar um pouco o treino.*

Neste momento foi comentado que o nome da variável *atleta* não estava muito explicativo, pois não dava para saber o que do atleta. Então alteraram para *rendimento do atleta*. Refizeram a simulação e deixaram a barra de nível de *treino* um pouquinho abaixo do meio e a de *bebida* um pouco acima do meio, e então obtiveram o gráfico desejado.

2º gráfico (figura B.56):

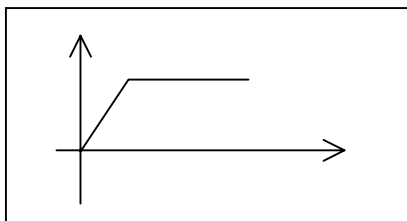


Figura B.56 – 2ª gráfico solicitado na Atividade Gráficos

*A5: Começou a treinar, como um desesperado.*

Colocaram a barra de nível de *treino* acima do meio e simularam. Para a segunda parte, colocaram a barra de nível de *bebida* tão alto quanto a do *treino* e obtiveram o gráfico pedido.

3º gráfico (figura B.57)

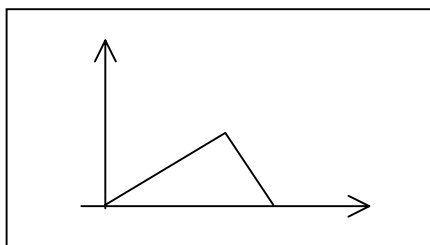


Figura B.57 – 3ª gráfico solicitado na Atividade Gráficos

A primeira parte fizeram corretamente na primeira tentativa. Colocaram a barra de nível de *treino* um pouco abaixo do meio.

**Prof:** *E a descida? Está mais em pé ou mais deitada?*

*A5: Está mais em pé.*

**Prof:** *Então é mais rápido ou mais devagar?*

*A6: Mais rápido.*

**Prof:** *E o que vai fazer descer rápido?*

*A5: Bastante bebida.*

Deixaram a barra de nível de *treino* no mesmo lugar e colocaram a de *bebida* quase no topo. Ficaram satisfeitos com o resultado obtido.

4º gráfico (figura B.58)

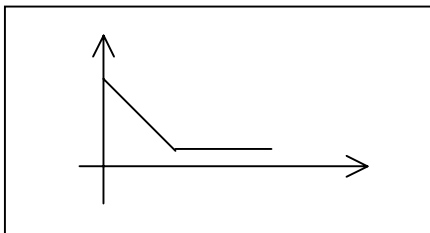


Figura B.58 – 4ª gráfico solicitado na Atividade Gráficos

*A5: Esse é fácil. Já tem um rendimento, não começa do zero.*

Colocaram a barra de nível de *rendimento* e a de *bebida* bem no alto e a de *treino* deixaram no zero. E para a segunda parte:

*Prof: Agora o que tem que fazer?*

*A5: Estabilizar. Coloca tudo no zero.*

Mas A6 achou melhor subir a barra de nível de *treino* igual a de *bebida*. O resultado ficou bem parecido com o que foi pedido.

5º gráfico (figura B.59)

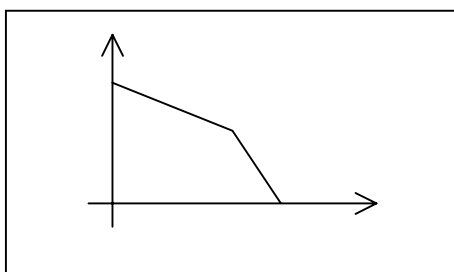


Figura B.59 – 5ª gráfico solicitado na Atividade Gráficos

*Prof: O que acontece com esse gráfico?*

*A6: Primeiro começa alto e vai descendo.*

*Prof: Rápido ou devagar?*

*A6: Devagar.*



Colocaram a barra de nível de *rendimento* bem no alto, a de *treino* um pouco abaixo do meio e a de *bebida* no meio. Simularam e obtiveram a primeira parte do gráfico.

*A6: Agora tem que descer mais rápido ainda. Tem que ter muito mais bebida.*

Mantiveram a barra de nível de *treino* e colocaram a de *bebida* quase no topo. Obtiveram o gráfico pedido. As atividades do dia foram encerradas.

**PARTE II – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA DUPLA 3<sup>16</sup>****• Atividade do Calvin**

2) Responda as seguintes questões:

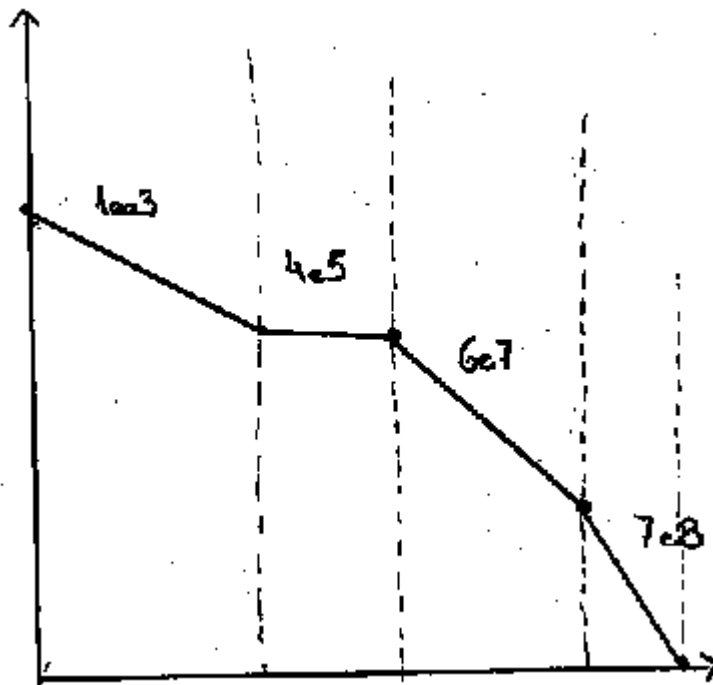
- a) Quais são os sentimentos de Calvin que você acha que estão envolvidos nesta história?

*Medo e coragem*

- b) Escolha um dos sentimentos citados na questão anterior. Este sentimento tem a mesma intensidade do começo ao fim da história? Descreva como ele evolui no decorrer da história.

*Nos primeiros quadrinhos Calvin estava com muito medo, aí depois ele criou coragem e o medo dele diminuiu.*

- c) Como seria então o gráfico desse sentimento à medida que a história acontece?



<sup>16</sup> As respostas dadas pelos alunos foram transcritas (na íntegra) utilizando outra fonte (“Monotype Corsiva”, itálico), pois em alguns casos o texto original ficou ilegível.

- **Atividade da Dinâmica Populacional das Abelhas**

Objetivando fazer uma análise do ciclo de vida de uma nova colméia, responda as seguintes questões.

- 1) Como não temos informações quanto à idade dessas 10 mil operárias do enxame voador e, considerando que as novas operárias só começarão a nascer a partir do 21º dia, o que acontece com a população de abelhas nos primeiros 20 dias?

*A população diminui.*

---

- 2) O que começa acontecer a partir do 21º dia da nova colméia? A partir de que dia esta situação começa a mudar?

*Começa a nascer novas abelhas do 22º ao 40º.*

---

- 3) O que acontece com a população entre o 21º dia e o 40º dia?

*A população aumenta.*

---

- 4) O que acontece a partir do 41º dia? Estão morrendo abelhas? Estão nascendo? Até quando esta situação permanece?

*Estão nascendo e não morrendo. Até a colméia ser destruída.*

---

- 5) Como fica a população entre o 41º dia e o 60º dia ?

*Aumenta a população.*

---

- 6) Vamos analisar a população de abelhas a partir do 61º dia. Morrem abelhas? Em caso afirmativo, quantas por dia? Nascem abelhas? Em caso afirmativo, quantas por dia?

*Nasce o mesmo do que morre.*

---

7) Qual seria o resultado da população neste período (a partir do 61º dia)?

*Constante.*

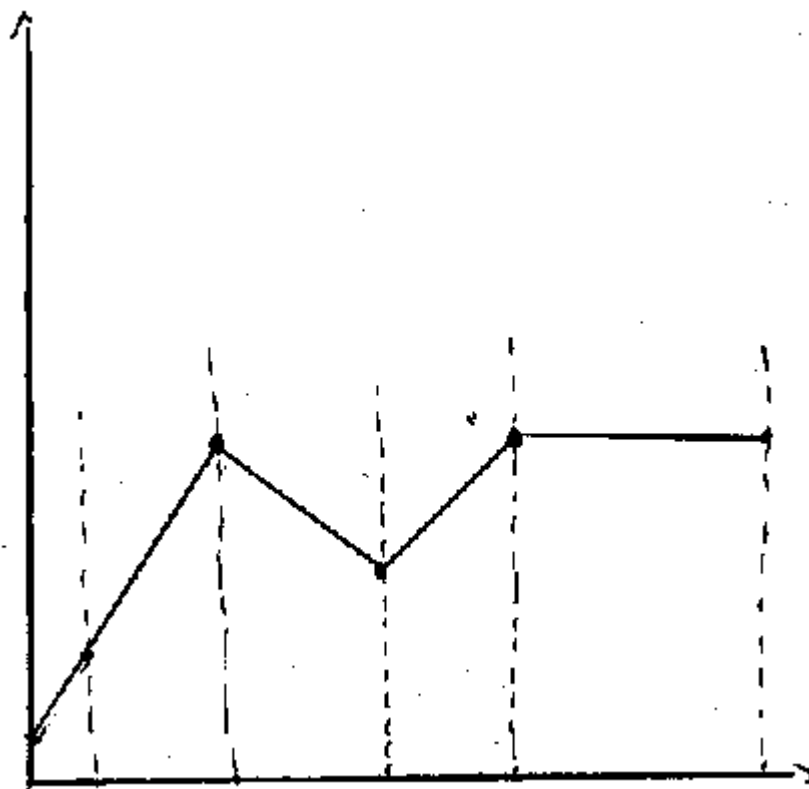
8) Em quantas fases (partes) podemos dividir o ciclo de vida de uma nova colméia? Você pode dar nomes a essas fases?

*Diminui aumentou aumentou manteve*

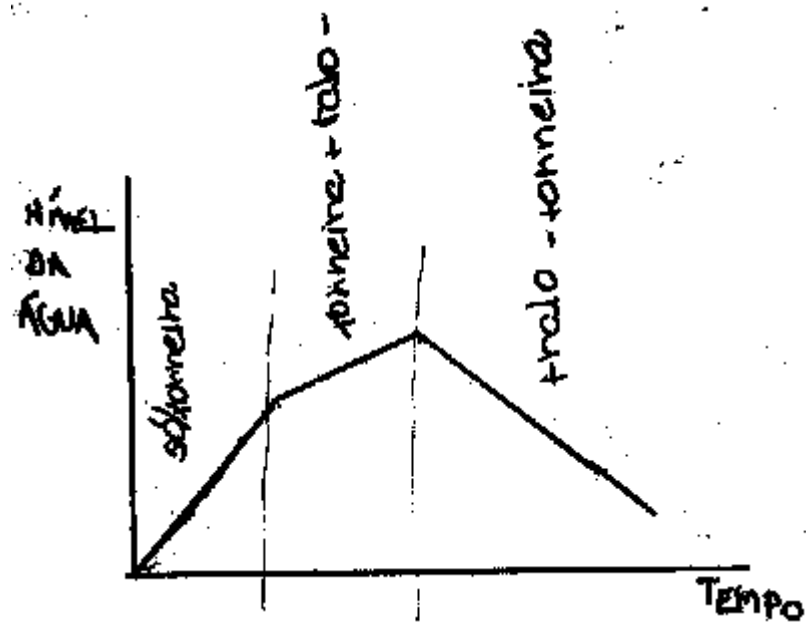
9) Considerando as respostas acima, como você acha que será o comportamento da população de abelhas nesta nova colméia?

*Uma nova colméia será criada.*

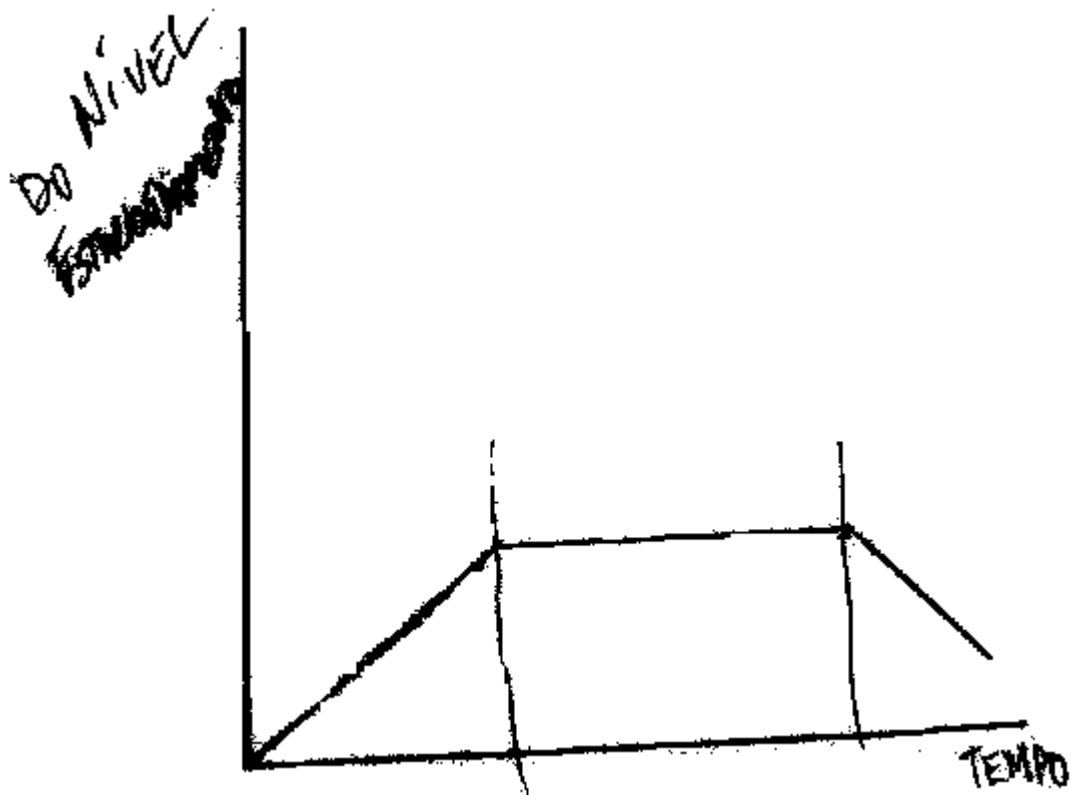
10) Como você desenharia um gráfico para representar este comportamento?



- Atividade Nível de Água de uma Banheira

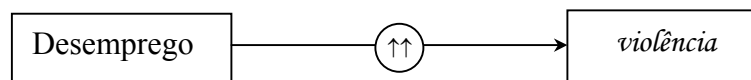


- Atividade Fluxo de Carros num Estacionamento



• **Atividade Pares de Causa e Efeito**

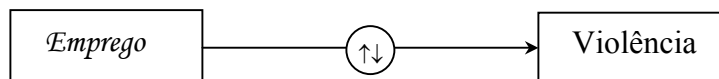
1) Quanto maior o número de desemprego, mais rapidamente cresce a violência na cidade.



O que você acha que aconteceria se não houvesse desemprego? Por quê?

*Se não houvesse desemprego não haveria violência, porque as pessoas roubam para sustentar a família ou coisa parecida.*

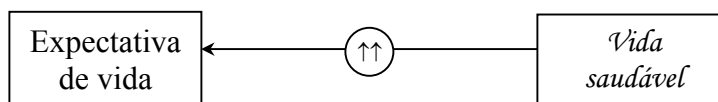
2) Se fossem oferecidos um maior número de empregos, a violência seria menor.



Considerando que hoje temos um baixo número de empregos disponíveis, como fica a violência? Por quê?

*A violência aumenta, porque as pessoas têm que sustentar suas famílias.*

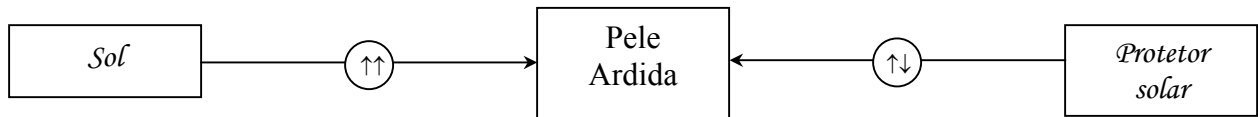
3) Se uma pessoa leva uma vida saudável, então ela pode ter uma maior expectativa de vida.



Qual é a expectativa de vida de uma pessoa que não possui hábitos de cigarro e bebida? Por quê?

*Boa, porque ela está prevenindo sua vida.*

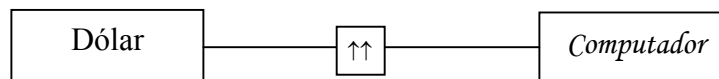
4) Em dias de sol as pessoas devem usar filtro solar na praia para a pele não ficar ardida.



Uma pessoa foi a praia e teve uma insolação. Neste caso, como estavam os níveis das variáveis?

*O sol estava forte, ela não usou protetor solar. Então teve insolação.*

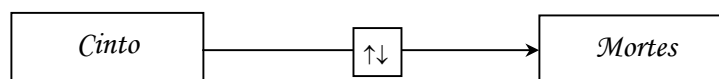
5) Se o valor do dólar sobe, o preço dos computadores também sobe.



Uma pessoa diz que comprou um computador por um baixo valor. Nesta situação, o dólar estava alto ou baixo? Por quê?

*Baixo, porque só aumenta o preço quando o dólar está em alta, e quando ele comprou isso não ocorreu.*

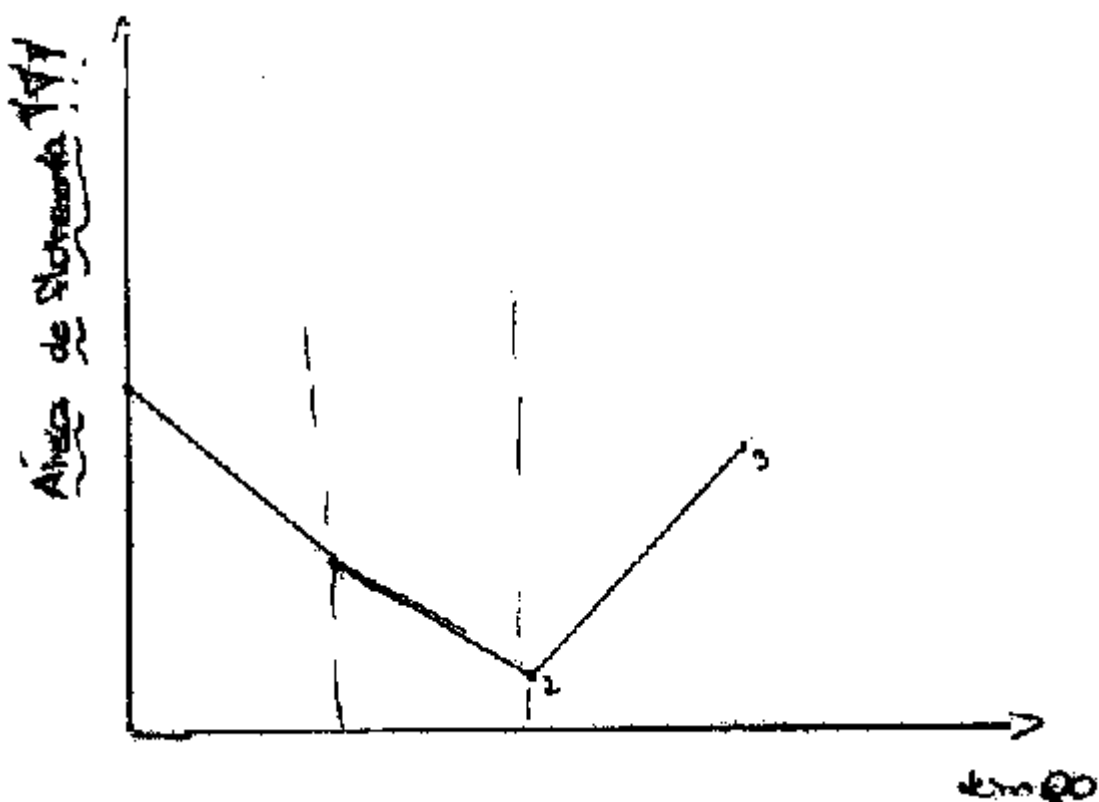
6) Quanto mais pessoas utilizam o cinto de segurança, menos mortes por acidente ocorrerão nas estradas.



O que acontece quando as pessoas deixam de usar o cinto de segurança? Por quê?

*Ocorrem mais acidentes, porque o cinto previne os acidentes, que previnem as mortes.*

- Atividade Desmatamento da Floresta Amazônica



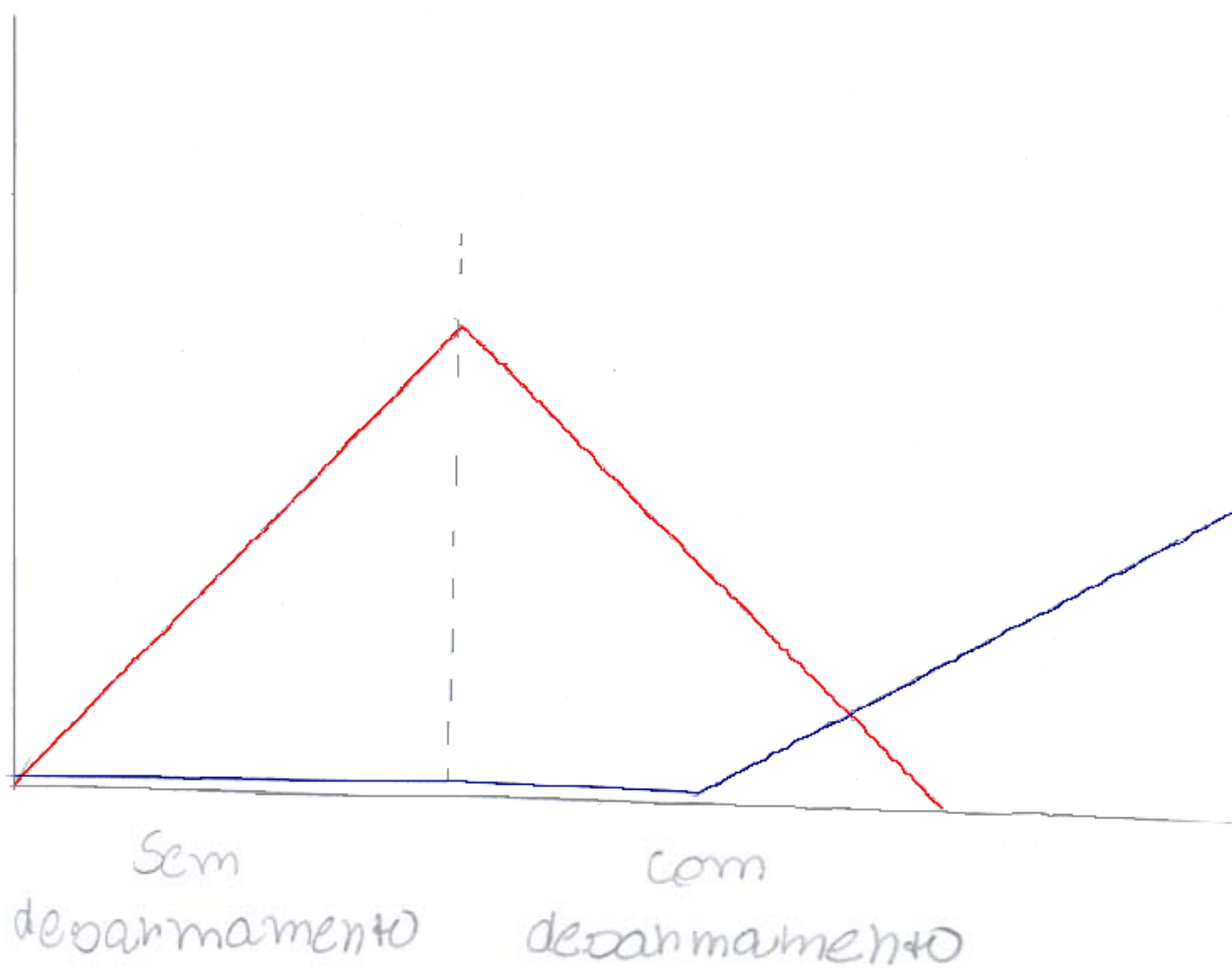
0 → 1 diminuição da área de floresta

1 → 2 menor diminuição (1 demorada)

2 → 3 replantagem



- **Atividade Campanha para o Desarmamento**



- **Atividade Modelo Pronto, mas sem Conteúdo**

