



ALBERTO DE PAULA FREIRE

PRODUTO EDUCACIONAL

APRENDENDO DINÂMICA COM O AUXÍLIO DA TECNOLOGIA MOBILE

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física – Polo 32 do MNPEF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Michel Corci Batista
Coorientador: Prof. Dr. Gilson Junior Schiavon

CAMPO MOURÃO
2018

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

APRENDENDO DINÂMICA COM O AUXÍLIO DA TECNOLOGIA MOBILE

Esse software foi produzido com o intuito de colaborar com os professores de física que ministram o conteúdo de dinâmica. Todo o conteúdo é direcionado para o ensino médio. A linguagem utilizada para desenvolver este software foi a JavaScript. Houve um tempo em que a internet era uma coisa estática, chata e sem vida. Em seus primórdios, a World Wide Web era apenas um grande aglomerado de páginas HTML com links que apontavam uns para os outros e nada mais. Com o passar dos anos, as necessidades de quem navegava na internet foram ficando cada vez mais complexas e exigiam uma forma mais avançada das páginas web interagirem com os navegadores e seus usuários. Hoje, a realidade é completamente diferente. A internet não é mais composta por meros documentos HTML com um punhado de texto e imagens, mas sim por aplicações completas e funcionais que facilitam enormemente o dia-a-dia de todos. E tudo isso graças ao surgimento de uma certa tecnologia que está presente em nossa vida digital, mesmo que sequer nos demos conta disso: o JavaScript. Essa linguagem de programação não foi projetada para rodar em servidores (como linguagens mais tradicionais), mas no navegador do usuário. Ignorada por alguns e subestimada por outros (houve um tempo em que ela foi considerada uma "linguagem de brinquedo"), atualmente não há um site sequer que não a use e os incríveis avanços da www (aplicações ricas, atualização dinâmica de conteúdo, etc) seriam impossíveis sem ela. O endereço de acesso do software no navegador é **betto.abelha.network**.

REGRAS E FUNCIONAMENTO DO SOFTWARE

O software tem dez fases que estão divididas em:

1ª Fase (Noções de Força);

2ª Fase (Primeira Lei de Newton);

3ª Fase (Segunda Lei de Newton);

4ª Fase (Terceira Lei de Newton);

5ª Fase (Força Peso);

6ª Fase (Força Normal);

7ª Fase (Força Elástica);

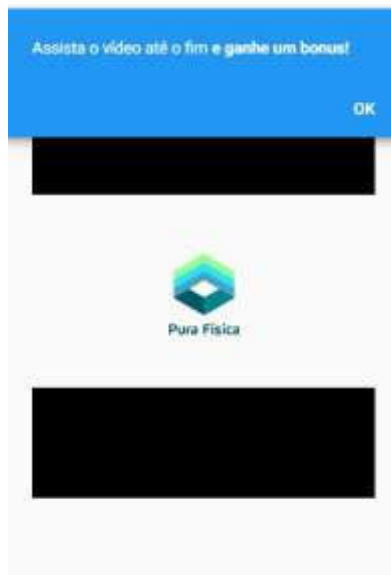
8ª Fase (Força de Tração);

9ª Fase (Força de Atrito);

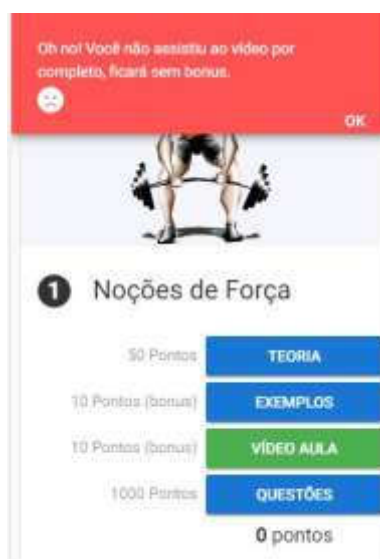
10ª Fase (Força Centrípetas).

Para utilizar o software, o aluno tem que seguir as seguintes regras de funcionamento:

O aluno deve abrir o game, somente a primeira fase estará liberada para acesso. Para acessar a segunda fase do game o aluno precisa cumprir as etapas da primeira fase, e assim até a décima fase. Cada fase do game contempla um assunto da dinâmica newtoniano de forma a ir aumentando o rol de conteúdos e nível de dificuldade com o desenrolar das fases.

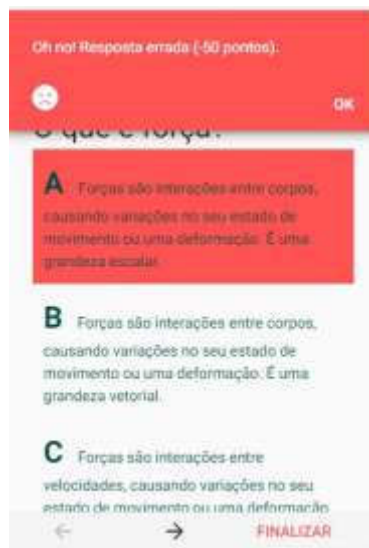


- Na hipótese do aluno não assistir o vídeo na íntegra, ou seja, avançar o vídeo só pra ganhar o bônus, o software não aceita;

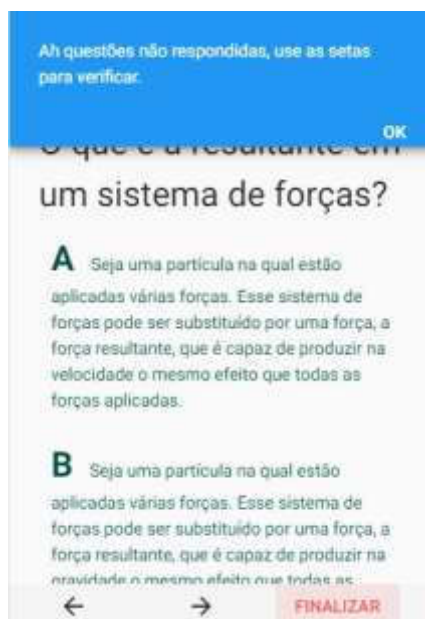


- Na etapa das questões, o aluno tem uma bateria de cinco questões de múltipla escolha, com apenas uma alternativa correta. A valoração

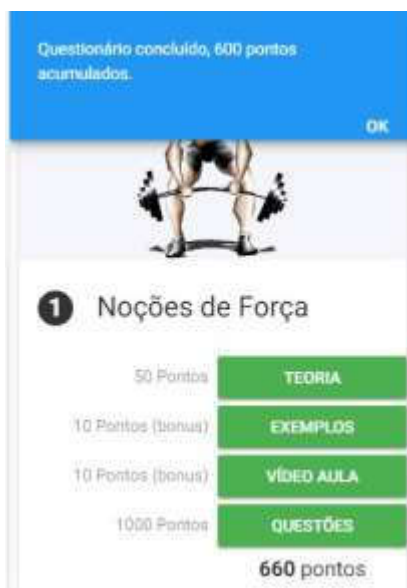
máxima de cada questão é de (200 pontos) e a mínima é de (50 pontos). A dinâmica desta etapa é muito interessante porque quando o aluno marca uma alternativa errada ele perde (50 pontos), e assim continua até ele marcar a alternativa correta.



- O aluno tem que ter muita atenção na resolução das questões, pois quando passa uma sem responder, o software avisa para conferir. Outro aspecto muito importante na liberação da fase posterior é a conclusão das questões na fase anterior.



- Na conclusão da fase, o software mostra o acúmulo de pontos conseguido nas passagens de cada etapa.



FASES DO SOFTWARE

1ª Fase (Noções de Força)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



- **Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)**


← 1ª Fase - Teoria

Noções de Força

Definição: Quando acontece uma interação entre corpos, podem ocorrer variações na velocidade, deformações ou ambos os fenômenos. **As causas dessas variações ou deformações são denominadas forças.**

Quando um corpo é abandonado de uma determinada altura, cai com movimento acelerado devido a força de atração da Terra.

Ao chutarmos uma bola, o pé faz sobre ela uma força que, além de deformá-la, inicia-lhe o movimento.



- **Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)**

← 1ª Fase - Exemplos


Noções de Força

Exemplos: Os exemplos ajudam a fixar o conteúdo do módulo. Veja todos e ganhe um bônus!

Duas forças concorrentes, F_1 e F_2 , de intensidade 4N e 3N, atuam num mesmo ponto material, formando um ângulo α entre si. Determine a intensidade da força resultante para os seguintes valores de α :

- 0°

a) Sendo $\alpha = 0^\circ$, as forças têm mesma direção e mesmo sentido:

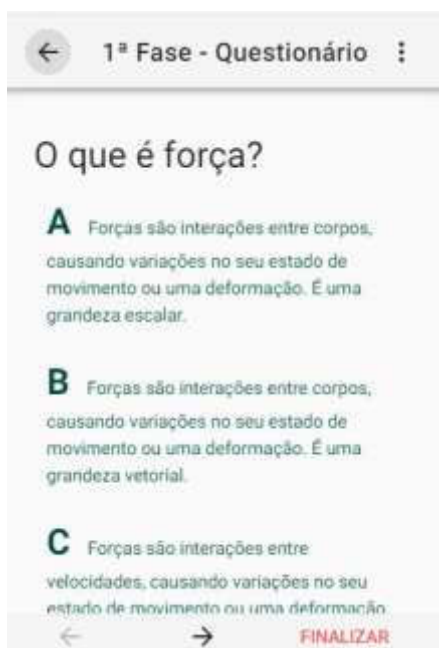


A intensidade da força resultante será:
 $\vec{F}_s = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \rightarrow F_s = F_1 + F_2 \rightarrow F_s = 4 + 3 \rightarrow F_s = 7\text{ N}$
- 60°

- **Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)**



- Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)



2ª Fase (Primeira Lei de Newton)

- Menu (Distribuição das Etapas)



The screenshot shows a mobile application interface with a blue header containing a menu icon, a grid icon, and a notification bell. Below the header is a banner image of people climbing ropes. The main content area has a white background and features the following text and buttons:

2 1ª Lei de Newton ou princípio da inércia

50 Pontos **TEORIA**

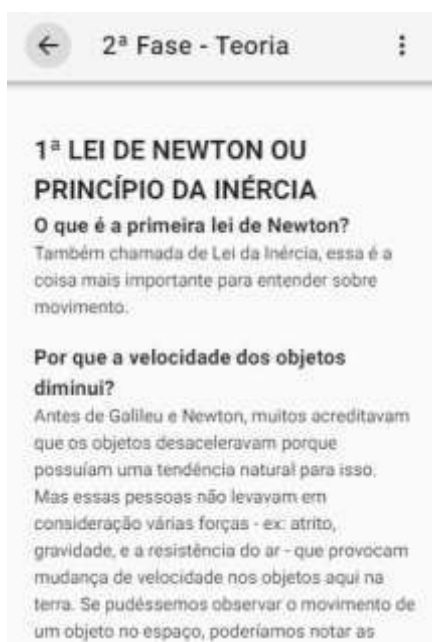
10 Pontos (bonus) **EXEMPLOS**

10 Pontos (bonus) **VIDEO AULA**

1000 Pontos **QUESTÕES**

0 pontos

- Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)



The screenshot shows a mobile application interface with a white background and a blue header. The header contains a back arrow, the text "2ª Fase - Teoria", and a vertical ellipsis menu icon. The main content area has a light gray background and features the following text:

1ª LEI DE NEWTON OU PRINCÍPIO DA INÉRCIA

O que é a primeira lei de Newton?
Também chamada de Lei da Inércia, essa é a coisa mais importante para entender sobre movimento.

Por que a velocidade dos objetos diminui?
Antes de Galileu e Newton, muitos acreditavam que os objetos desaceleravam porque possuíam uma tendência natural para isso. Mas essas pessoas não levavam em consideração várias forças - ex: atrito, gravidade, e a resistência do ar - que provocam mudança de velocidade nos objetos aqui na terra. Se pudessemos observar o movimento de um objeto no espaço, poderíamos notar as

- Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)

← 2ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Sonda espacial à deriva

Uma sonda espacial está à deriva com uma velocidade constante no espaço (longe de qualquer influência de planetas e estrelas) com seus propulsores desligados. Se dois propulsores forem ligados simultaneamente exercendo forças idênticas para as direções esquerda e direita nas direções mostradas, o que aconteceria com o movimento do foguete?

- a) A sonda espacial continuaria com velocidade constante.
- b) A sonda espacial aumentaria sua velocidade.
- c) A sonda espacial diminuiria sua velocidade e pararia.
- d) A sonda espacial pararia imediatamente.

A resposta correta é: a) De acordo com a

- Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)

← 2ª Fase - Vídeo aula

1ª Lei de Newton

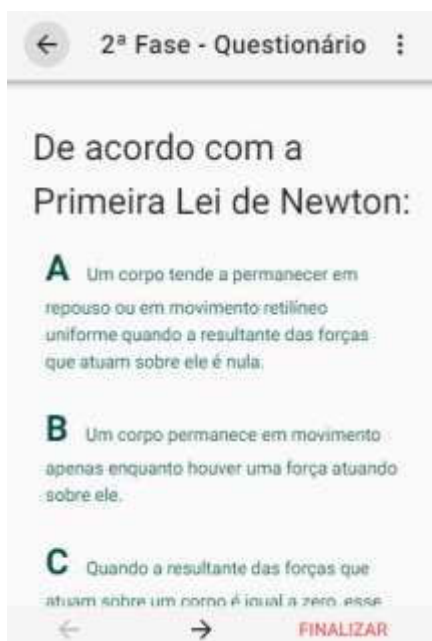
$\vec{\Sigma} F_R = 0$ → $\vec{v} = \text{constante}$

$\vec{a} = 0$

Repouso

MRU

- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**



3ª Fase (Segunda Lei de Newton)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



- Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)

← 3ª Fase - Teoria

2ª Lei de Newton ou princípio fundamental da dinâmica

O que é a segunda lei de Newton?
No mundo da física introdutória, a Segunda Lei de Newton é uma das leis mais importantes que você irá aprender. Ela é usada em quase todos os capítulos de todo livro de física, por isso é importante a dominar esta lei o quanto antes.

Sabemos que os objetos só podem ser acelerados se houver forças atuando sobre eles. A segunda lei de Newton nos diz exatamente quanto um objeto será acelerado por uma dada força resultante.

- Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)

← 3ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Newton, a tartaruga

Uma tartaruga de 1,2 kg chamada Newton tem quatro forças exercidas sobre ela, como mostrado no diagrama abaixo.

Qual é a aceleração horizontal da tartaruga Newton?
Qual é a aceleração vertical da tartaruga Newton? 🐢

Para encontrar a aceleração horizontal, usaremos a Segunda Lei de Newton para a direção horizontal.

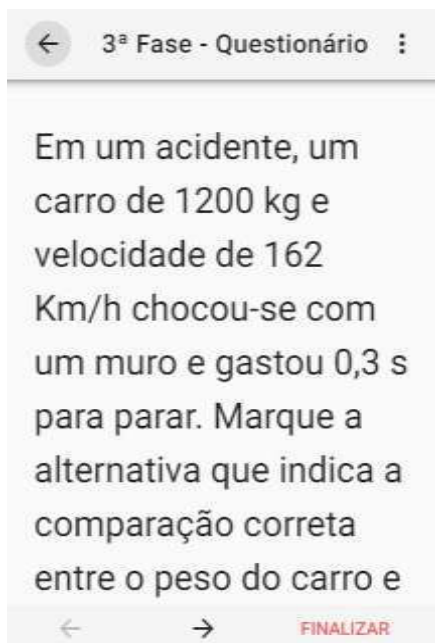
$$a_x = \frac{\sum F_x}{m} \text{ (Comece com a Segunda Lei de Newton para a direção horizontal.)}$$

$$a_x = \frac{(30\text{N})\cos 0^\circ - 22\text{N}}{1,2\text{kg}} \text{ (Substitua as forças horizontais com os sinais negativos corretos.)}$$

- **Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)**



- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**



4ª Fase (Terceira Lei de Newton)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**

4 3ª Lei de Newton ou Princípio da Ação e Reação

50 Pontos **TEORIA**

10 Pontos (bonus) **EXEMPLOS**

10 Pontos (bonus) **VÍDEO AULA**

1000 Pontos **QUESTÕES**

0 pontos

- **Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)**

← 4ª Fase - Teoria

3ª Lei de Newton ou Princípio da Ação e Reação

O que é a terceira lei de Newton?

Você provavelmente sabe que a Terra lhe puxa para baixo. O que você pode não perceber é que você também está puxando a Terra para cima. Por exemplo, se a Terra está puxando você para baixo com uma força gravitacional de 500 N, você também está puxando para cima na terra com uma força gravitacional de 500 N. Este fato notável é consequência da Terceira Lei de Newton.

A Terceira Lei de Newton: Se um objeto A exerce uma força sobre um objeto B, então o objeto B deve exercer uma força de igual magnitude e de sentido oposto sobre o objeto A.

- **Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)**

← 4ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Empurrando uma geladeira

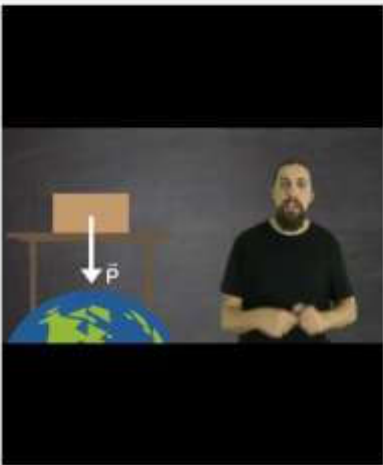
Uma pessoa conduz um carro, Carro 1, para a direita enquanto empurra um outro carro, Carro 2, este carregando uma geladeira enorme. A massa total do Carro 2, carro mais geladeira, é três vezes a massa total do Carro 1, carro mais pessoa. Se a pessoa está dirigindo com força suficiente para que os dois carros acelerem para a direita, o que pode ser dito com certeza sobre as magnitudes das forças sobre os carros? 🤔

A força no Carro 2 exercida pelo Carro 1 é igual em magnitude à força no Carro 1 exercida pelo Carro 2.

Não importa se há aceleração ou se a massa de um objeto é maior do que o outro objeto.

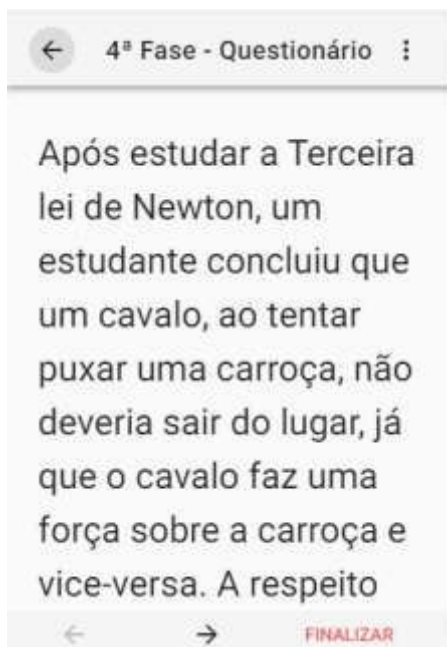
- **Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)**

← 4ª Fase - Vídeo aula



The video frame shows a man in a black shirt standing next to a diagram. The diagram depicts a brown box on a wooden table. A white arrow labeled 'P' points downwards from the box to a blue and green globe representing Earth. The background is dark.

- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**



5ª Fase (Força Peso)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



- **Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)**

← 5ª Fase - Teoria

Força peso

O que é peso?
 Peso, P , é apenas outro nome para a força da gravidade F_g . O peso é uma força que age o tempo todo sobre todos os objetos próximos à Terra. A Terra puxa todos os objetos com uma força de gravidade para baixo, na direção do seu centro. A magnitude da força da gravidade pode ser encontrada multiplicando a massa m do objeto pela magnitude da aceleração da gravidade $g = +9,8 \text{ m/s}^2$.

Por que g não é negativo?
 A aceleração da gravidade a_g é negativa (considerando que você escolheu para baixo como a direção negativa), mas a letra g é normalmente usada para representar a magnitude da

- Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)

← 5ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: O Peso do Avião

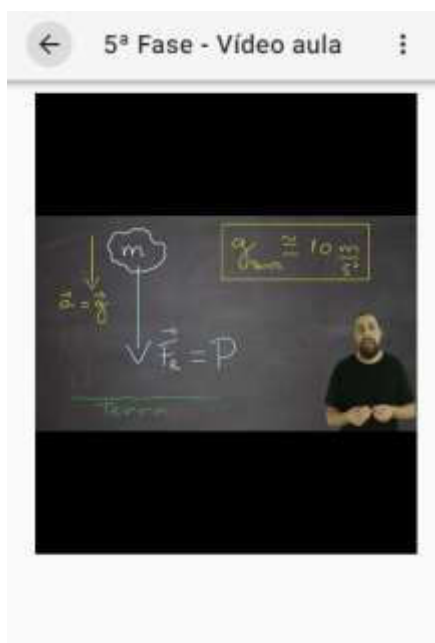
Um avião de massa 4.500 Kg está decolando, voando pelo ar e acelerando para a frente e para cima. Há uma força de empuxo de 6.700 N no avião na direção do movimento e uma força de resistência do ar de 4.300 N .

Qual é a força da gravidade sobre o avião durante a decolagem?
 A força da gravidade nunca é maior ou menor que $m \cdot g$, independentemente de quaisquer outras forças ou acelerações envolvidas. Então, podemos calcular a força da gravidade no avião (isto é, o peso) simplesmente usando:

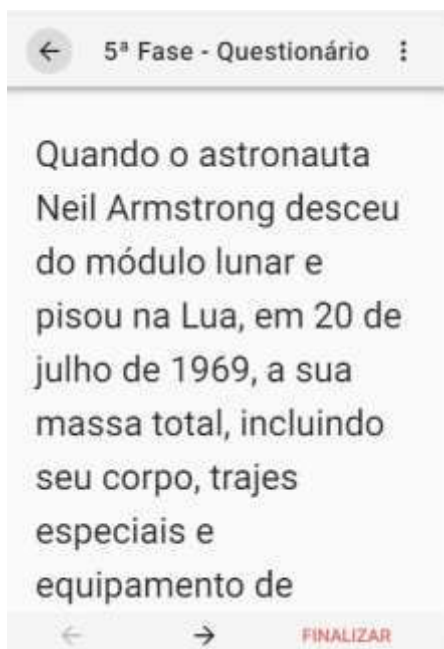
$$F_g = m \cdot g \text{ (use a fórmula para o peso)}$$

$$F_g = (4.500 \text{ Kg}) \cdot (9,8 \text{ m/s}^2)$$

- Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)



- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**

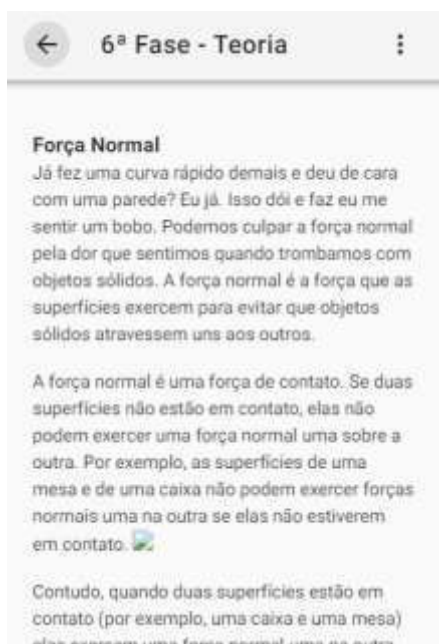


6ª Fase (Força Normal)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



- **Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)**



- **Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)**

← 6ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Força normal em um elevador

Um pacote de gomas de mascar sabor kiwi de $4,5\text{Kg}$ está sendo entregue no último andar de um prédio comercial. A caixa está no chão de um elevador, que acelera para cima com uma aceleração de magnitude de $a = 3,0\text{m/s}^2$.

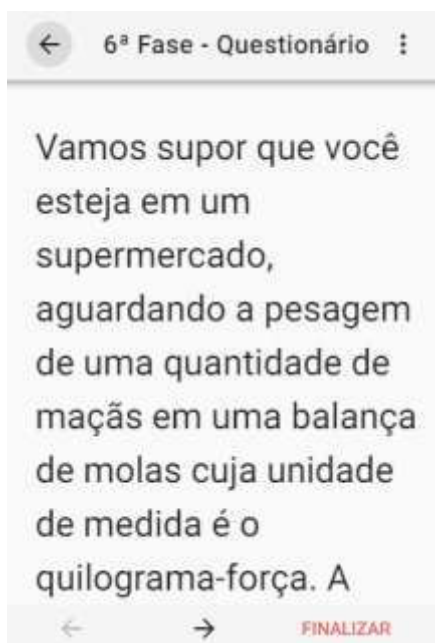
Qual é a força normal exercida pelo chão do elevador no pacote?

Primeiro desenhamos um diagrama de forças mostrando todas as forças que agem no pacote (não incluímos a aceleração no diagrama porque a aceleração não é uma força. Além disso, não incluímos uma força de elevador adicional porque a força normal é a

- **Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)**

← 6ª Fase - Vídeo aula

- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**



7ª Fase (Força Elástica)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



- **Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)**

← 7ª Fase - Teoria

Força elástica

Força elástica (F_e) é a força exercida sobre um corpo que possui elasticidade, por exemplo, uma mola, borracha ou elástico. Essa força determina, portanto, a deformação desse corpo, quando ele se estica ou se comprime. Isso dependerá da direção da força aplicada. Como exemplo, vamos pensar numa mola presa num suporte. Se não houver uma força atuante sobre ela, dizemos que ela está em repouso. Por sua vez, quando esticamos essa mola, ela criará uma força em sentido contrário. Note que a deformação sofrida pela mola é diretamente proporcional à intensidade da força aplicada. Sendo assim, quanto maior for a força aplicada (F) maior será a deformação da mola (x), como vemos na imagem abaixo.

Lei de Hooke

- Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)

← 7ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Força peso comprimindo uma mola

Uma pessoa de 75 kg está em cima de uma mola de compressão com constante de mola de 5000 N/m e comprimento nominal $0,25 \text{ m}$. Qual é o comprimento total da mola carregada?

Usando a lei de Hooke encontramos a extensão, $x = \frac{F}{K}$

$$x = \frac{m \cdot g}{K}$$

$$x = \frac{75 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{5000 \text{ N/m}}$$

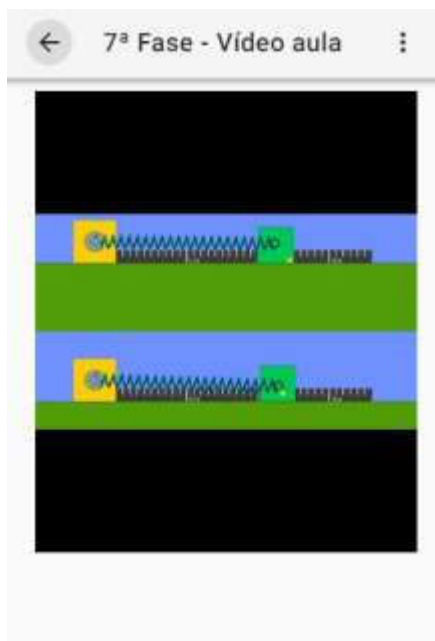
$$x \cong 0,15 \text{ m}$$

Nós agora subtraímos isto do comprimento nominal da mola:

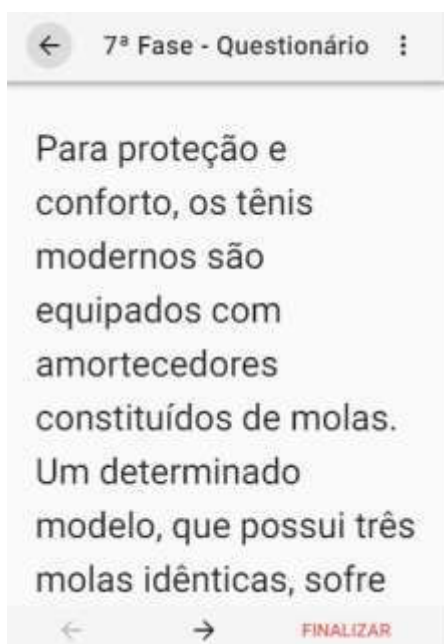
$$L = 0,25 \text{ m} - 0,15 \text{ m}$$

$$L = 0,1 \text{ m}$$

- Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)



- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**



8ª Fase (Força de Tração)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



8 Força de tração

50 Pontos	TEORIA
10 Pontos (bonus)	EXEMPLOS
10 Pontos (bonus)	VÍDEO AULA
1000 Pontos	QUESTÕES
0 pontos	

- Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)

← 8ª Fase - Teoria

FORÇA DE TRAÇÃO

O QUE SIGNIFICA TRAÇÃO?

Todos os objetos físicos que estão em contato exercem forças uns sobre os outros. Damos diferentes nomes para essas forças de contato, com base nos tipos dos objetos em contato. Se um dos objetos exercendo a força for uma corda, uma corrente, ou um cabo, chamamos a força de tração.

Se você puxar um objeto com uma corda, a corda vai se esticar um pouco (geralmente isso é imperceptível). Esse estiramento na corda vai deixá-la esticada (por exemplo, sob tração), o que permite que a corda transfira uma força de um lado para o outro, de forma semelhante a como uma mola esticada vai puxar objetos conectados a ela. O estiramento da corda normalmente é muito pequeno para ser

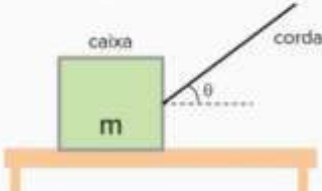
- Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)

← 8ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Corda com ângulo puxando uma caixa

Uma caixa de extrato de pepino de for 2 kg , está sendo puxada sobre uma mesa sem atrito por uma corda com um ângulo de $\theta = 60^\circ$, como mostrado abaixo. A tração na corda faz com que a caixa deslize pela mesa para a direita com uma aceleração de $3,0\text{ m/s}^2$.

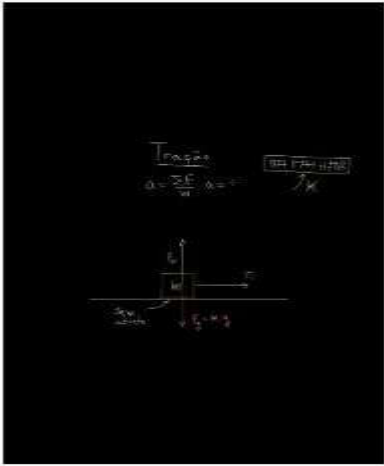
Qual é a tração na corda?



O diagrama mostra uma caixa verde quadrada com a letra 'm' no centro, sobre uma superfície laranja que representa uma mesa. Uma corda preta está ligada ao canto superior direito da caixa e se estende para cima e para a direita, formando um ângulo θ com uma linha tracejada horizontal que representa a direção da mesa.

- Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)

← 8ª Fase - Vídeo aula



A captura de tela do vídeo mostra um fundo preto com texto e diagramas em branco. No topo, há duas caixas de texto: "1ª FASE" e "2ª FASE". Abaixo delas, há equações: $a = \frac{\sum F}{m}$ e $a = ?$. No centro, há um diagrama de forças com um eixo vertical y e um eixo horizontal x . Uma caixa está representada no centro, com uma força F apontando para a direita e uma força G apontando para baixo. Há também uma força N apontando para cima e uma força f_r apontando para a esquerda. Abaixo do diagrama, há a equação $\sum F_x = ma_x$.

- Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)

← 8ª Fase - Questionário ⋮

Veja a figura abaixo, nela temos um bloco de massa $m = 8 \text{ kg}$ suspenso por uma corda. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine o valor da tração na corda e marque a opção correta.

← → FINALIZAR

9ª Fase (Força de Atrito)

- Menu (Distribuição das Etapas)



9 Força de atrito

50 Pontos	TEORIA
10 Pontos (bonus)	EXEMPLOS
10 Pontos (bonus)	VÍDEO AULA
1000 Pontos	QUESTÕES
0 pontos	

- Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)

← 9ª Fase - Teoria

FORÇA DE ATRITO

O que são as forças de atrito estático e cinético?

Estacionar seu carro nas ladeiras íngremes de São Francisco é assustador, e seria impossível fazer isso sem a força de atrito estático.

A força de atrito estático F_s é uma força entre duas superfícies que evita que essas superfícies deslizem ou escorreguem uma sobre a outra. Essa é a mesma força que permite que você acelere para a frente quando corre. Seu pé de apoio pode se firmar no chão e empurrá-lo para trás, o que faz com que o chão empurre seu pé para a frente. Chamamos esse tipo de atrito "aderente", que evita que as superfícies deslizem uma sobre a outra, de força de atrito estático. Se não houvesse atrito entre seu pé e o chão, você não poderia

- **Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)**

← 9ª Fase - Exemplos

Exemplo 1: Empurrando a geladeira

Uma geladeira de 110kg está inicialmente parada sobre o chão. O coeficiente de atrito estático entre a geladeira e o chão é de 0,60 e o coeficiente de atrito cinético entre a geladeira e o chão é de 0,40. A pessoa empurrando a geladeira tenta movimentá-la com as seguintes forças.

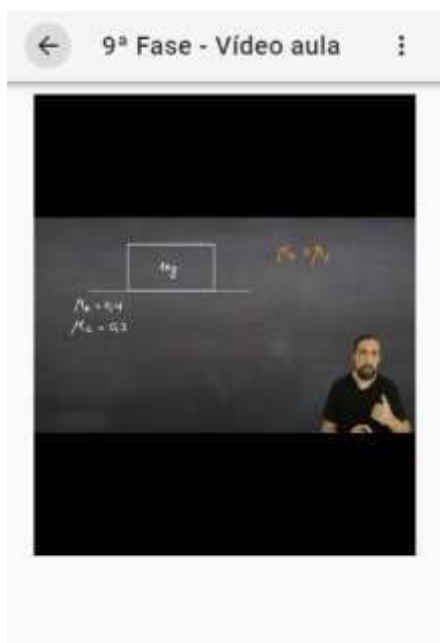
$$F_{\text{empurrar}} = 400N \quad F_{\text{empurrar}} = 600N$$

$$F_{\text{empurrar}} = 800N$$

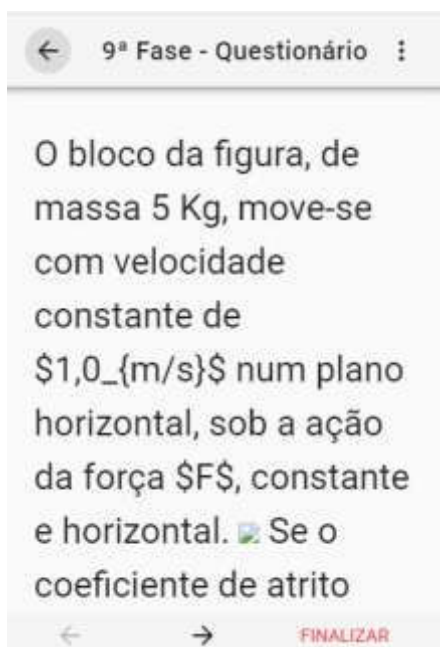
Para cada caso individual listado acima, determine a magnitude da força de atrito que vai existir entre a geladeira e o chão.

Para começar, vamos calcular a força máxima de atrito estático possível.

- **Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)**



- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**



10ª Fase (Força Centrípeta)

- **Menu (Distribuição das Etapas)**



10 Força centrípeta

50 Pontos	TEORIA
10 Pontos (bonus)	EXEMPLOS
10 Pontos (bonus)	VÍDEO AULA
1000 Pontos	QUESTÕES

0 pontos

- Teoria (Fundamentação Teórica do Assunto)

← 10ª Fase - Teoria

Força centrípeta

Uma força centrípeta é a força resultante que age sobre um objeto para mantê-lo em movimento ao longo de um trajeto circular. Aprendemos que qualquer objeto viajando ao longo de um caminho circular de raio r com velocidade v sofre uma aceleração direcionada ao centro deste caminho,

$$a = \frac{v^2}{r}$$

No entanto, primeiramente devemos discutir como o objeto começou a mover-se pelo trajeto circular. A 1ª lei de Newton nos diz que um objeto irá continuar seu movimento em um trajeto contínuo a não ser que sofra a ação de uma força externa. A força externa neste caso é a força centrípeta. É importante compreender que a força centrípeta não é uma força

- Exemplos (Duas Atividades Resolvidas Sobre o Assunto)

← 10ª Fase - Exemplos ⋮

Exemplo 1: Bola amarrada

Um aparato que ilustra claramente a força centrípeta consiste em uma massa m_1 que gira em um círculo horizontal, conectada a uma corda leve que passa por um tubo vertical para contra-balancear m_2 como mostrado na Figura.

Se m_1 é uma massa 1kg rodando em um círculo de raio 1m e $m_2 = 4kg$, qual é a velocidade angular assumindo que a massa está se movendo verticalmente e há uma mínima fricção entre a corda e o tubo? 🤖

Quando a corda passa pelo tubo ela redireciona a força gerada pela gravidade atuando em m_2 para o plano horizontal. Esta é a força centrípeta que permite m_1 rodar em círculo. Nenhuma massa está se movendo

- **Vídeo (Recurso Áudio Visual do Assunto)**

← 10ª Fase - Vídeo aula ⋮

É COMO SE CHAMA A FR QUE FAZ UM CORPO ANDAR EM CÍRCULOS



- **Questionário (Cinco Exercícios de Múltipla Escolha)**

← 10ª Fase - Questioná... :

Determine a força centrípeta descrita por uma montanha russa com massa de 1000 kg e aceleração centrípeta de 200 m/s^2 .

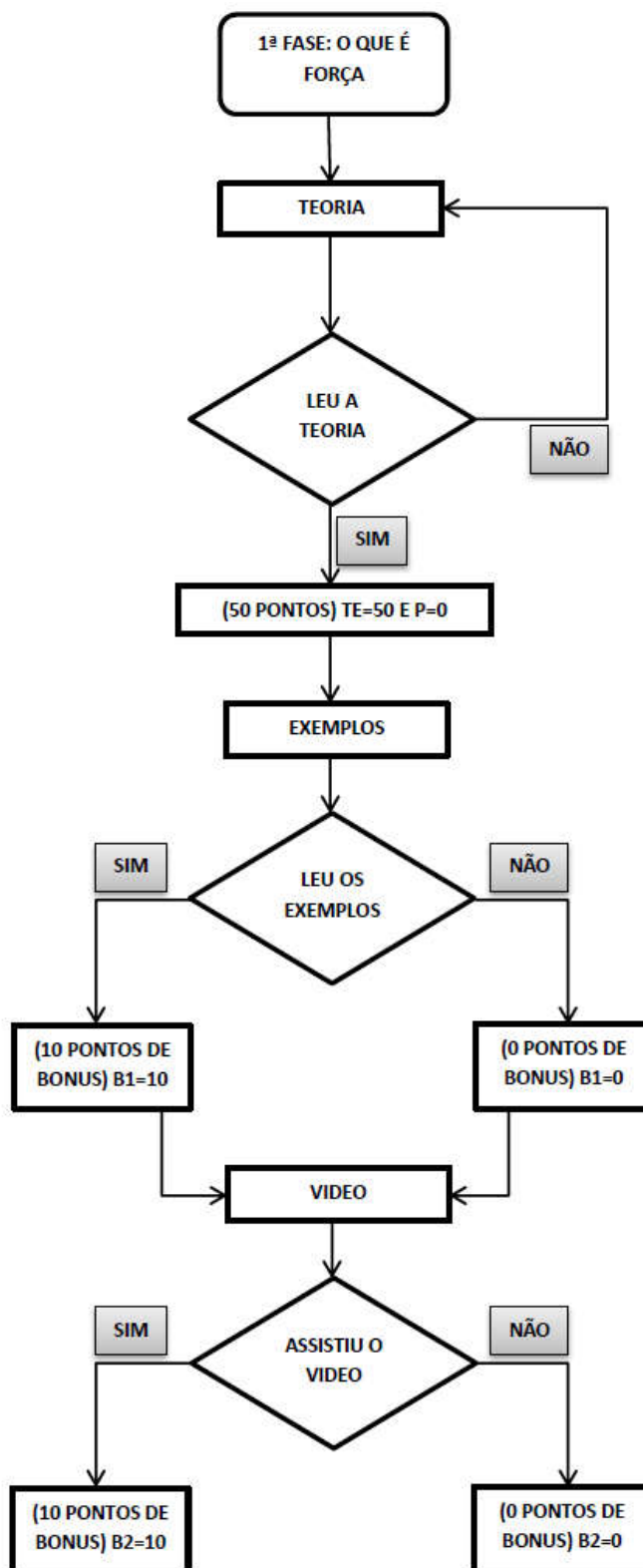
A 100.000 N

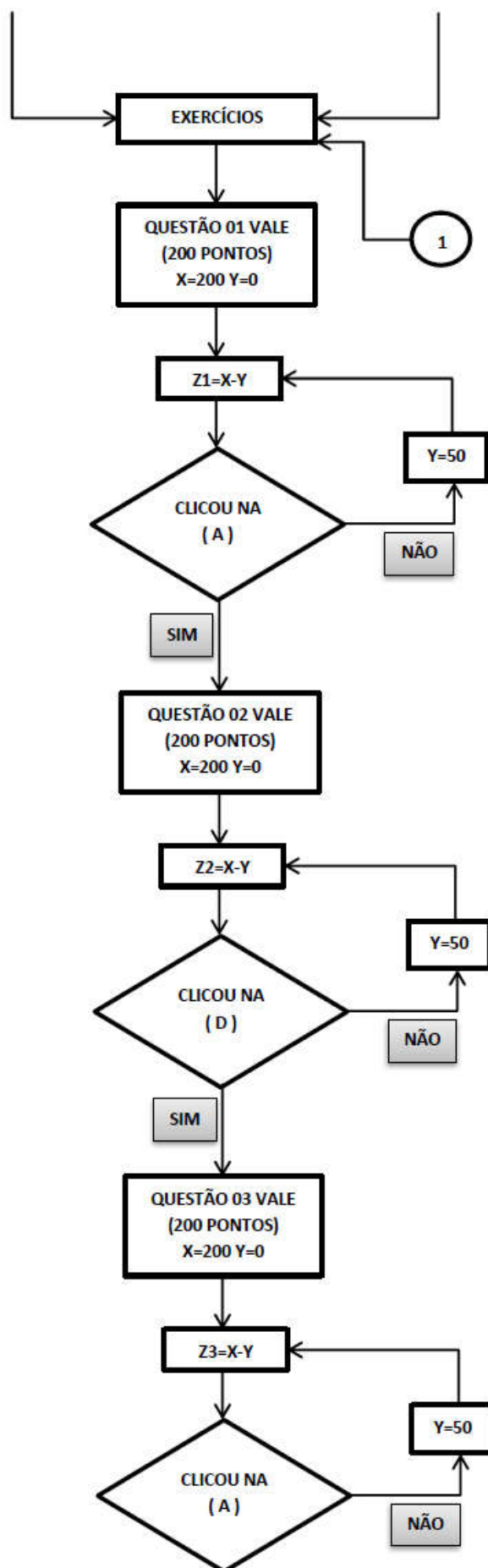
B 200.000 N

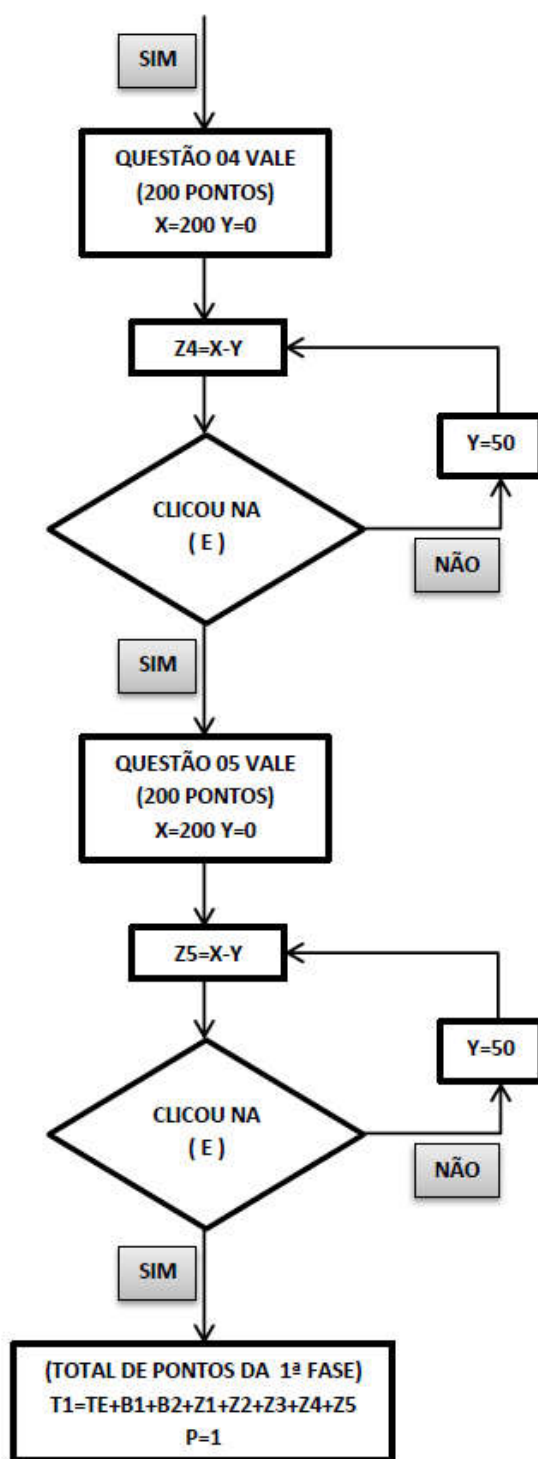
← → FINALIZAR

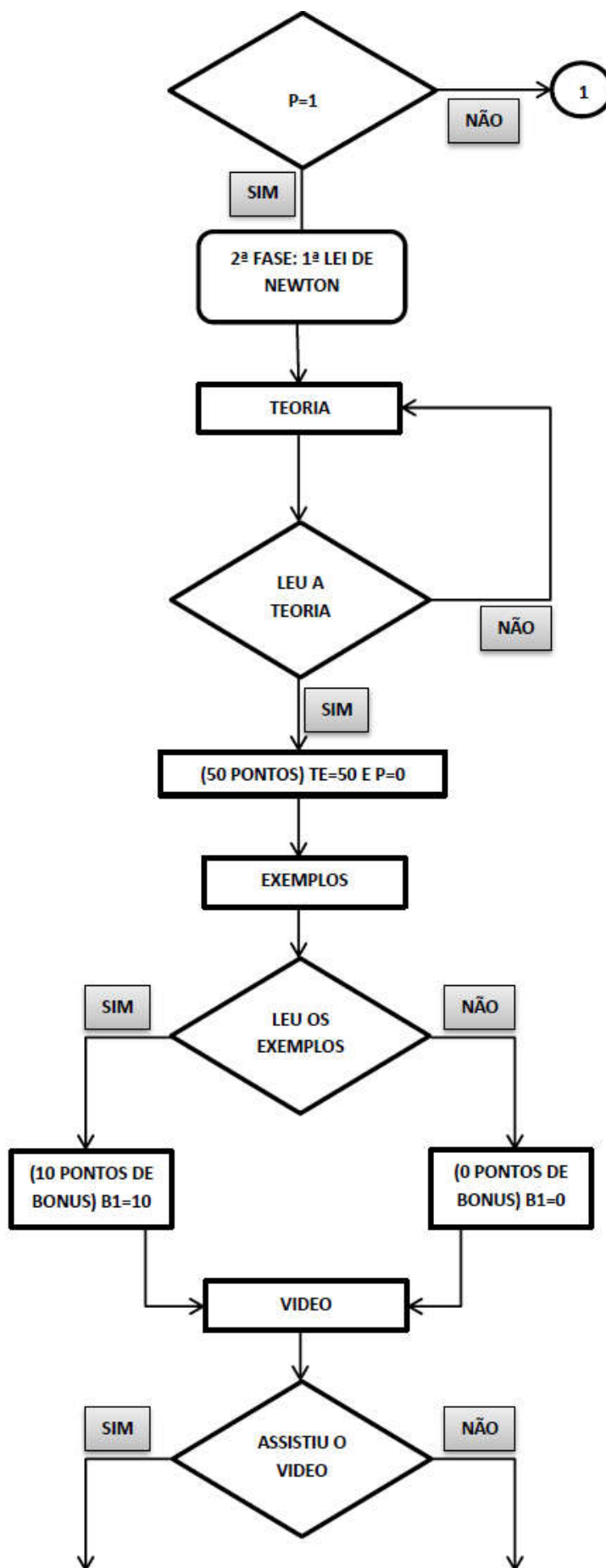
FLUXOGRAMA DO SOFTWARE

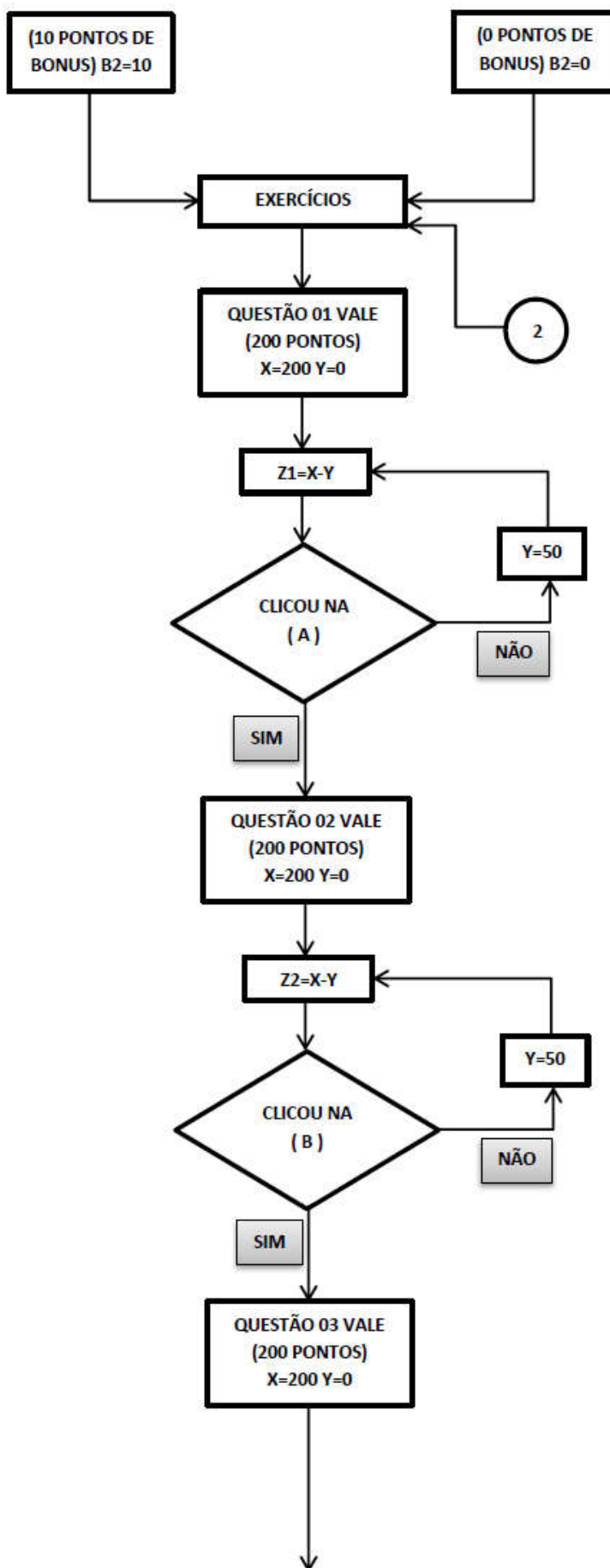
Aos professores que quiserem reproduzir o game segue o fluxograma do software, com esse também é possível produzir games de outras áreas da física.

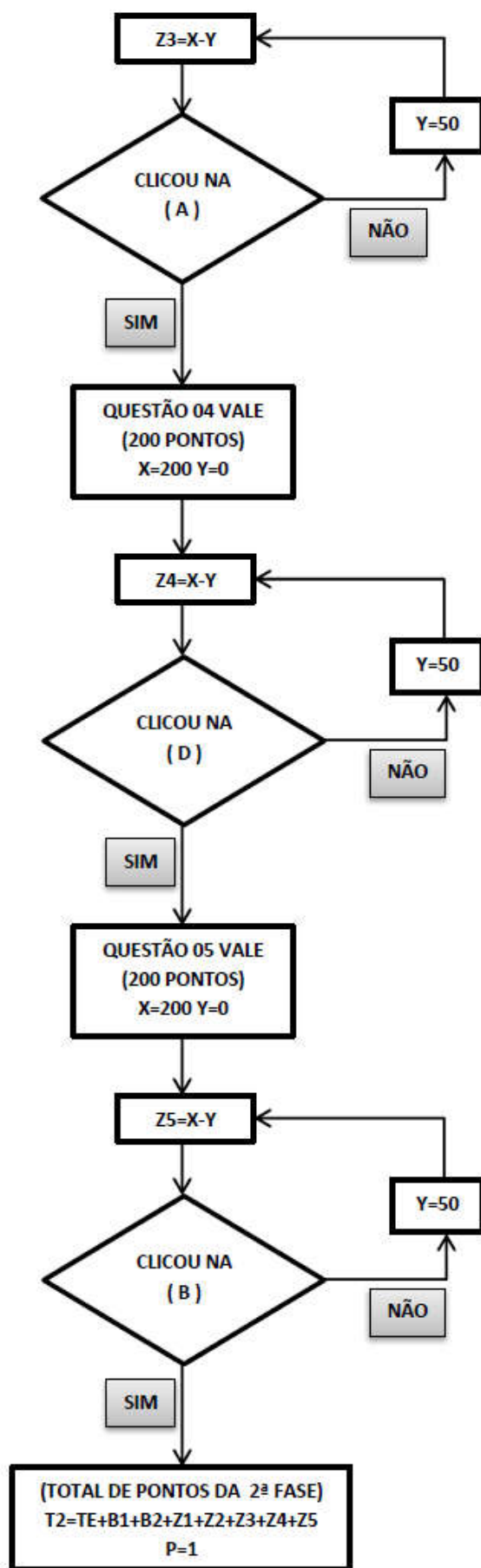


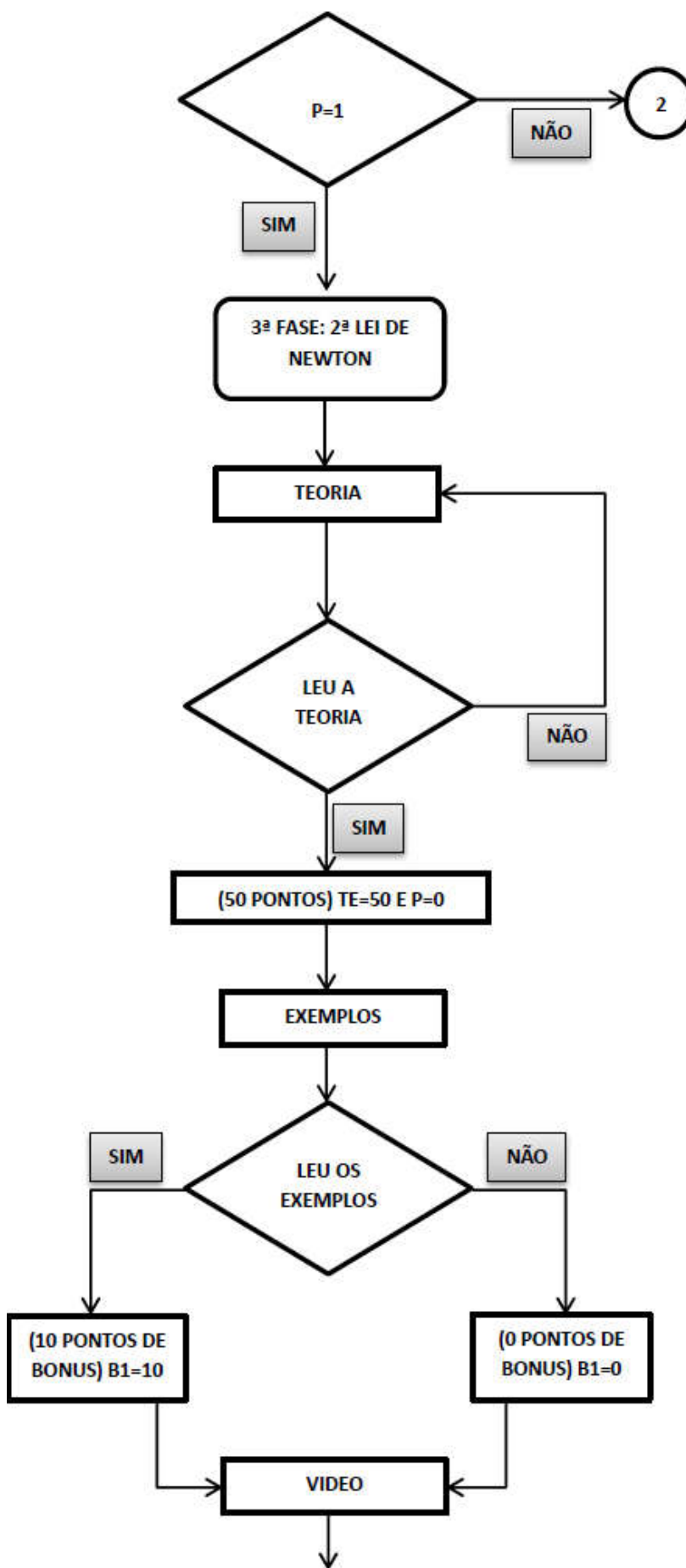


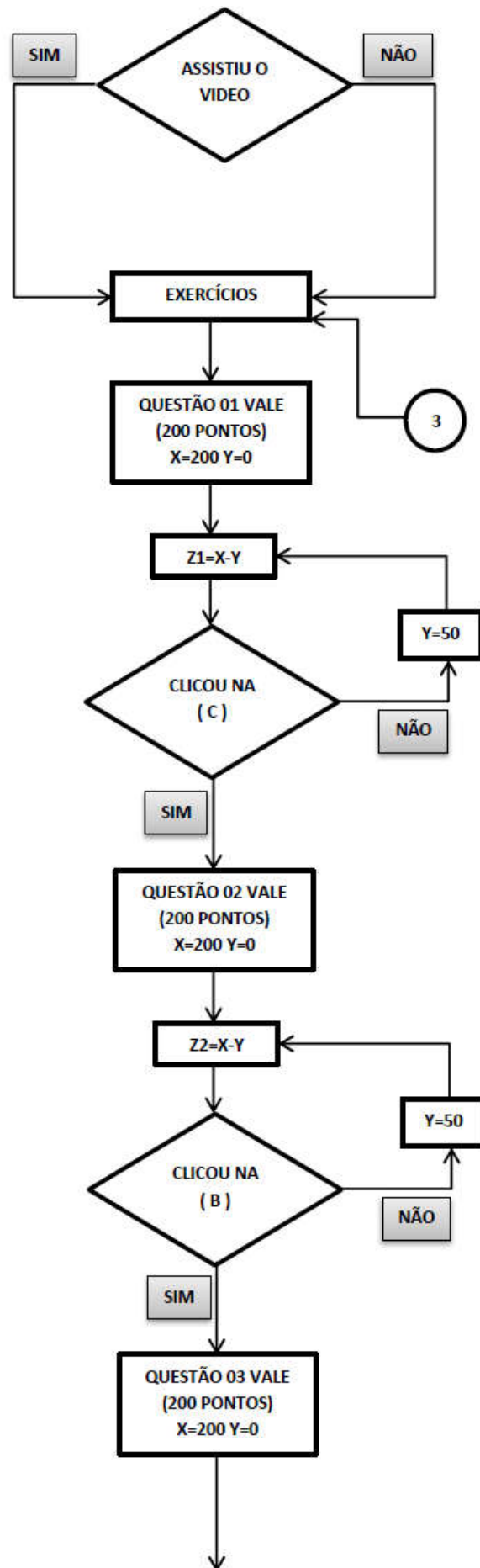


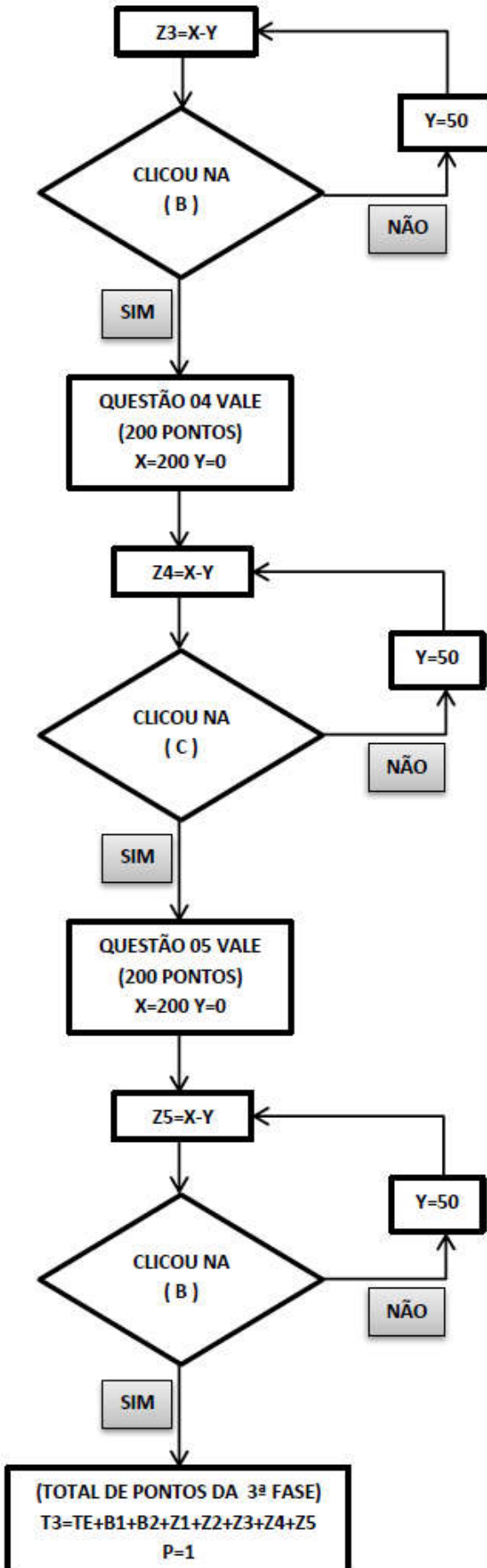


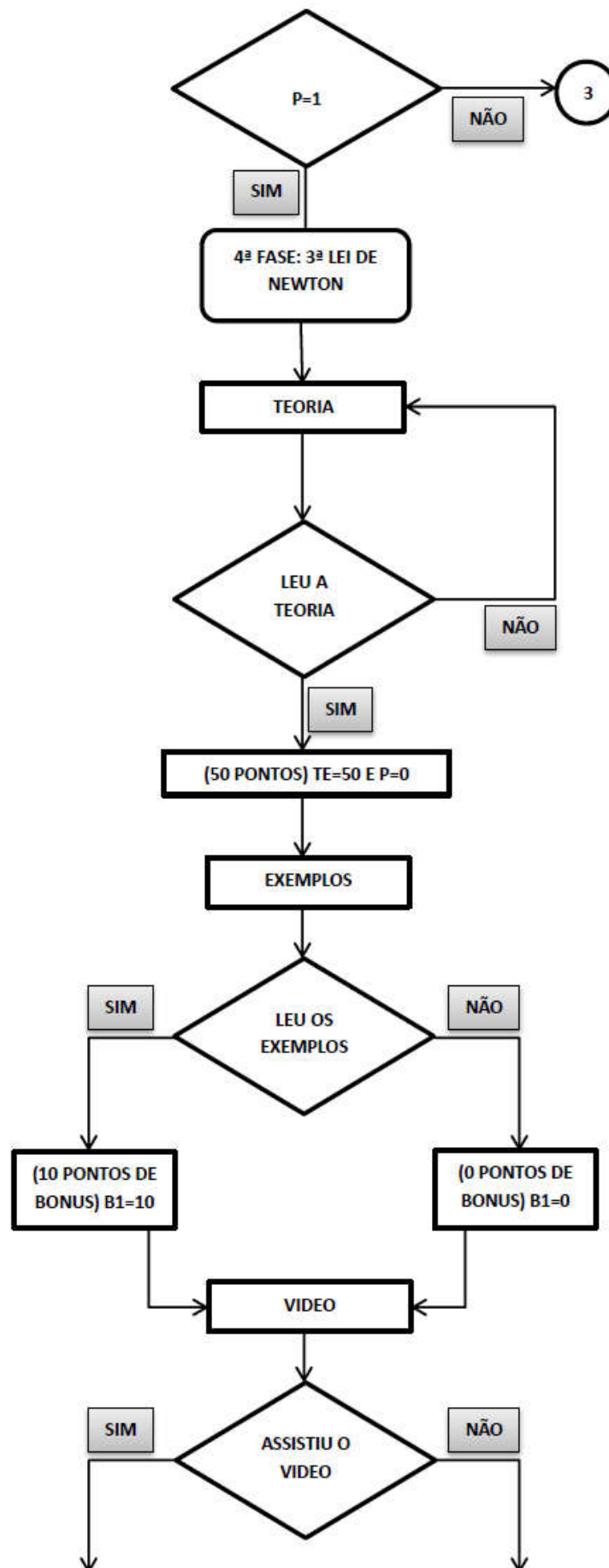


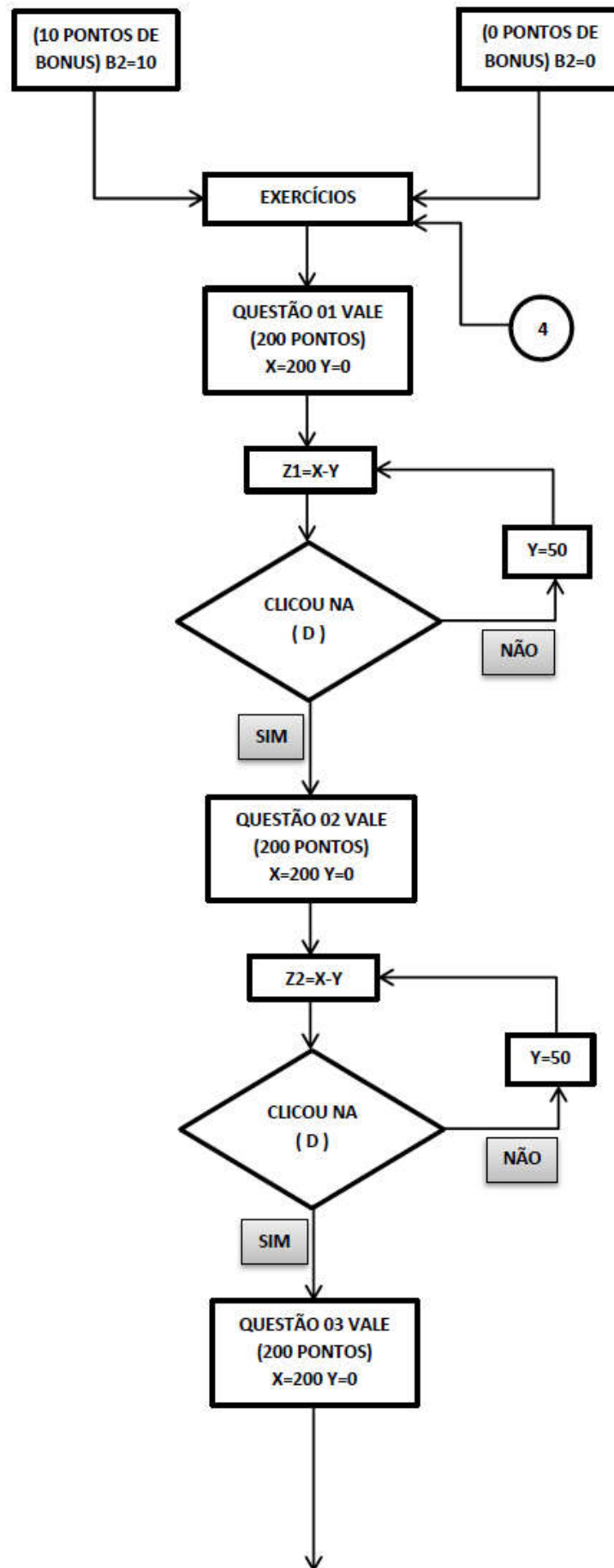


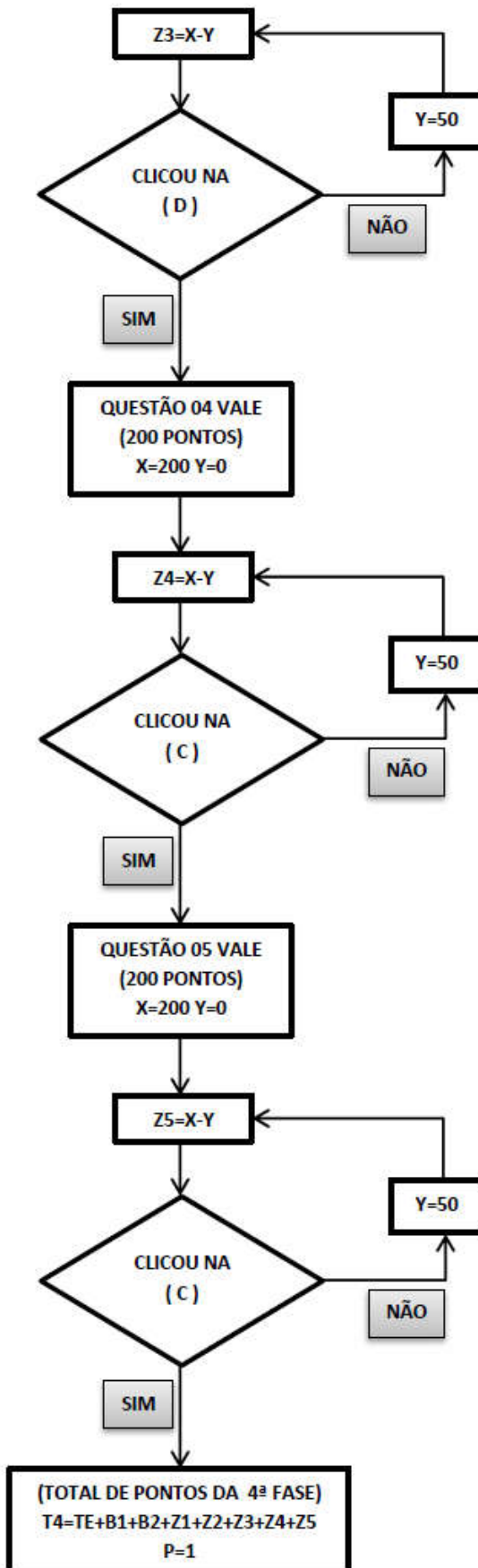


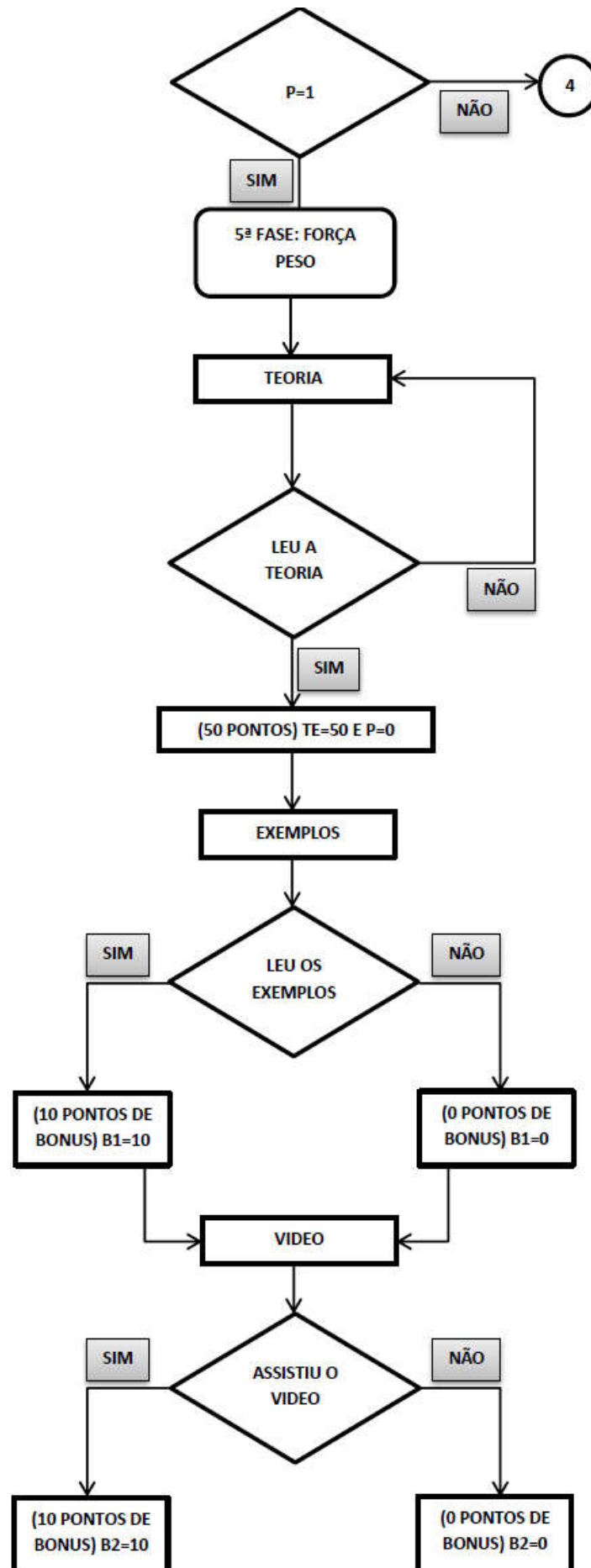


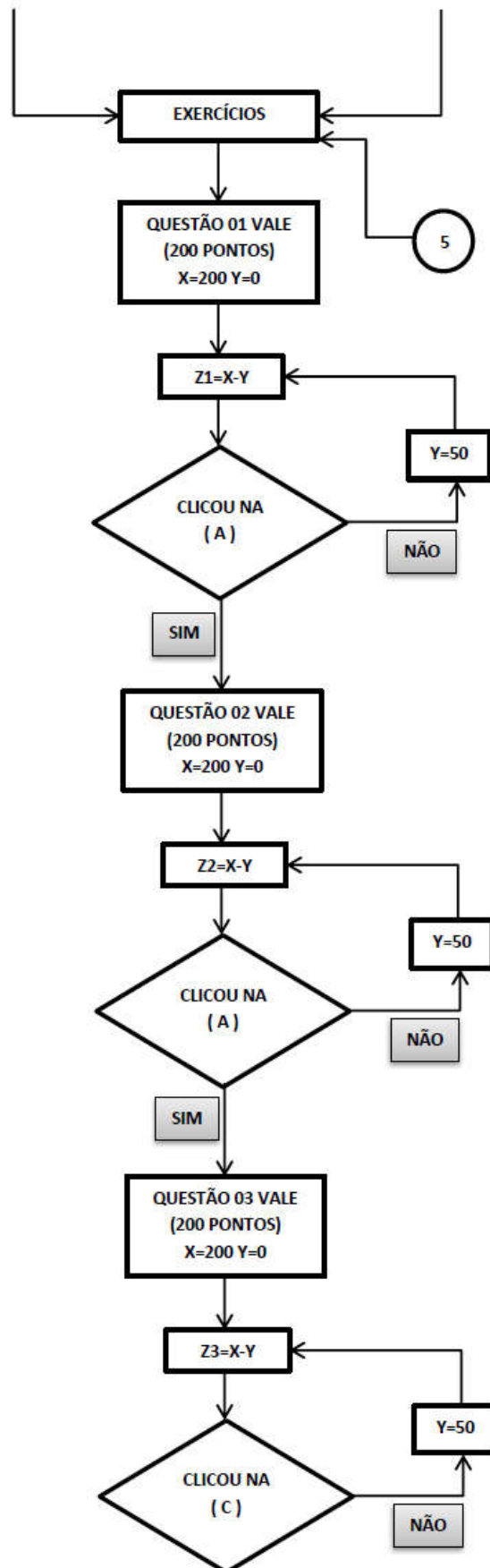


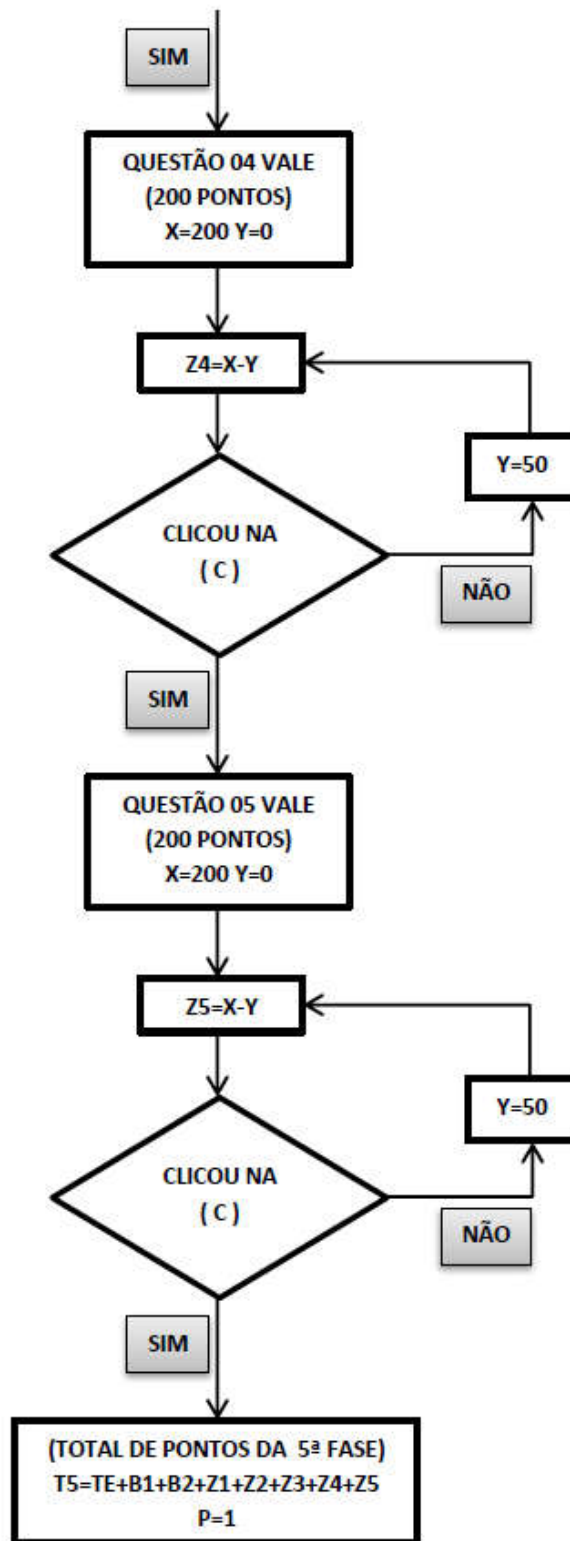


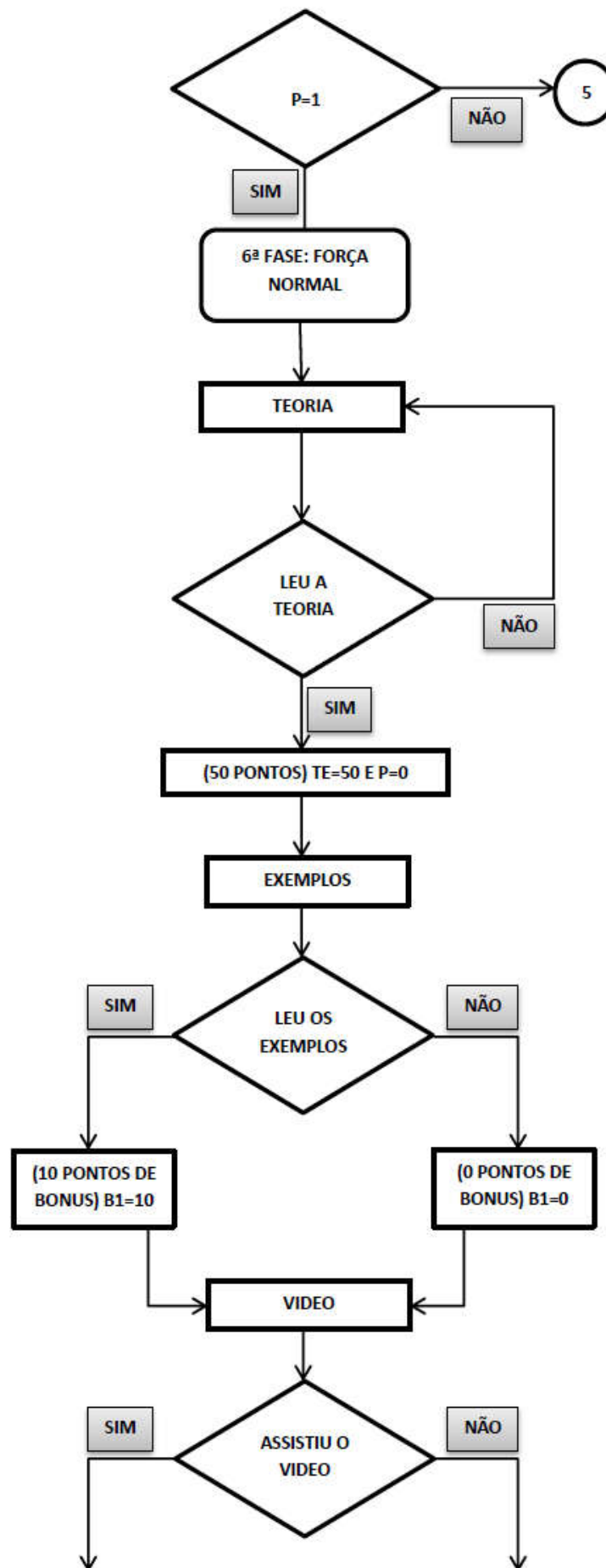


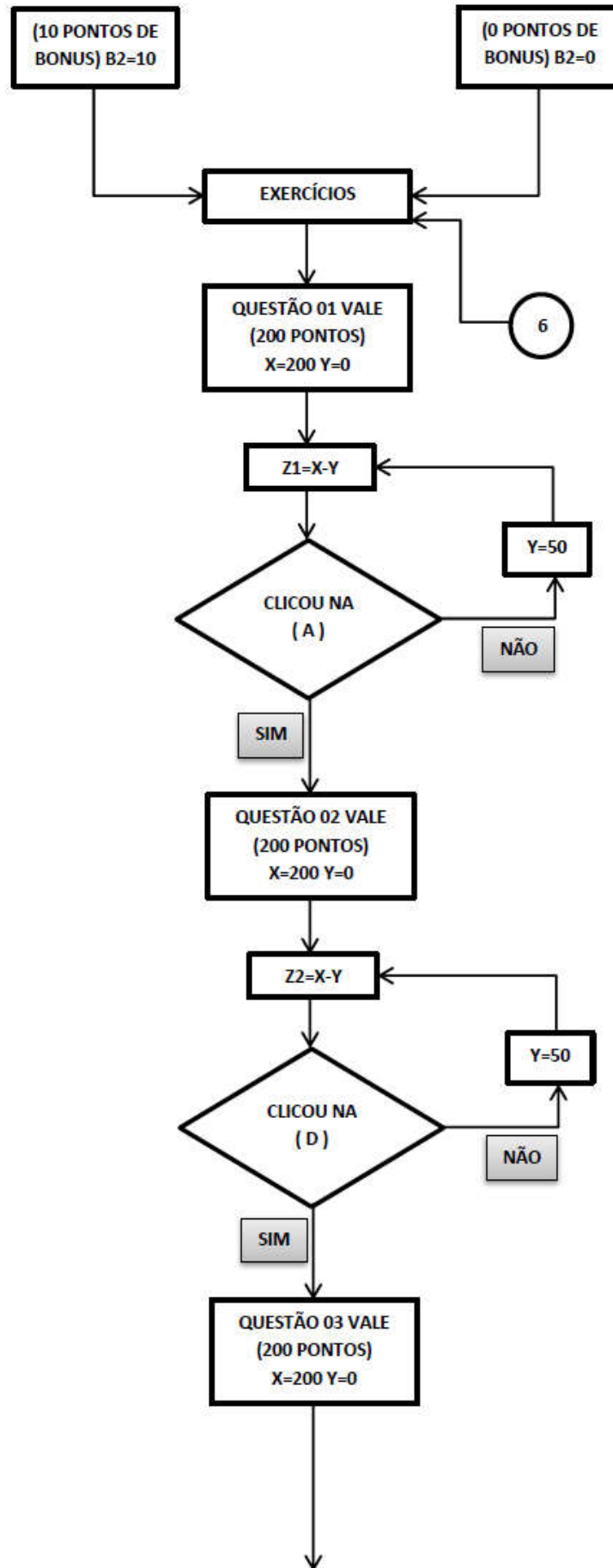


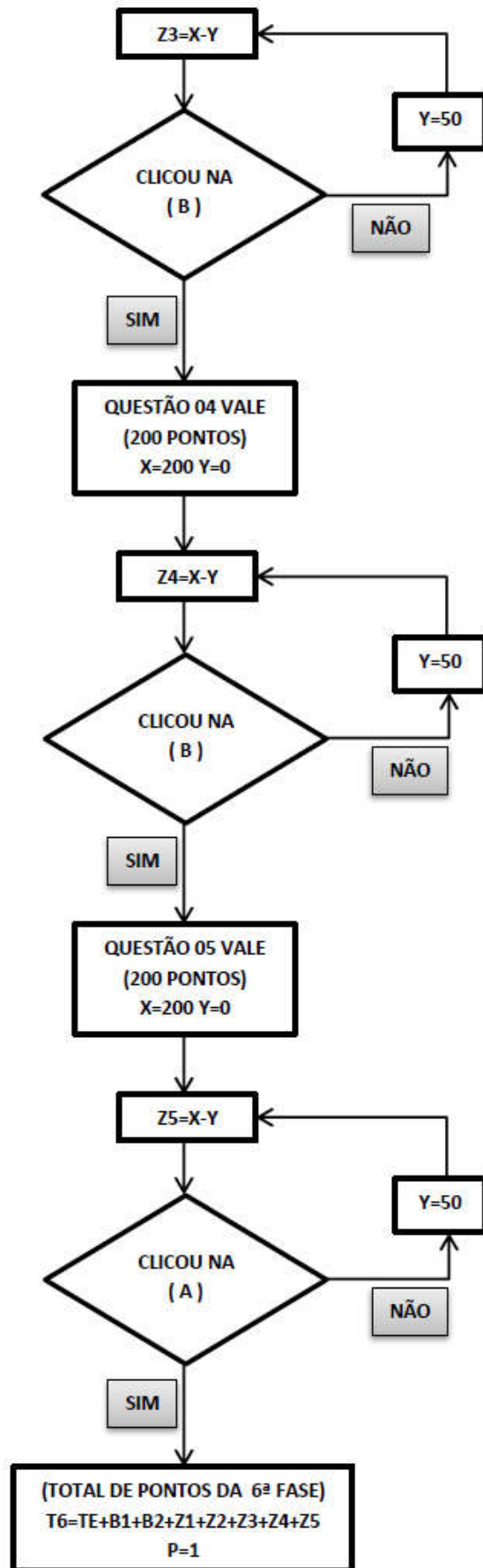


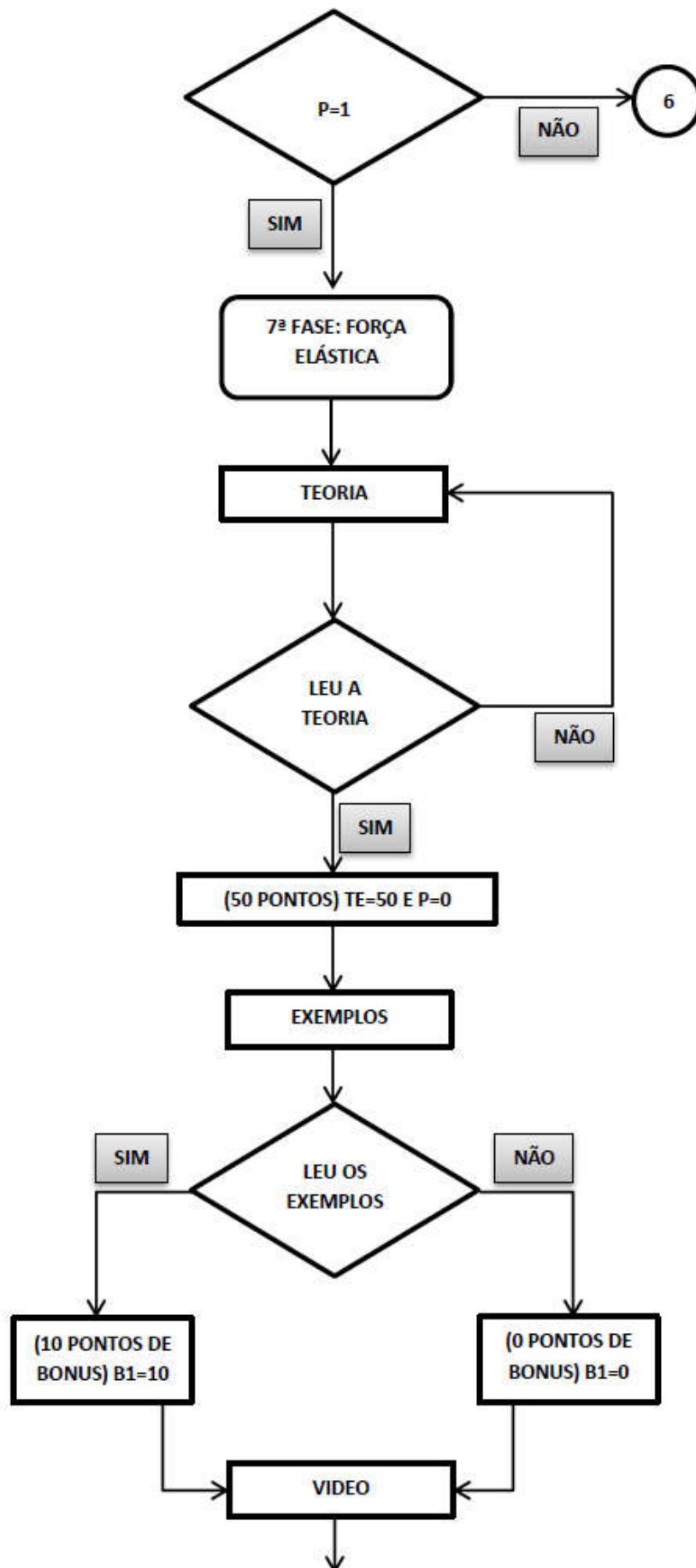


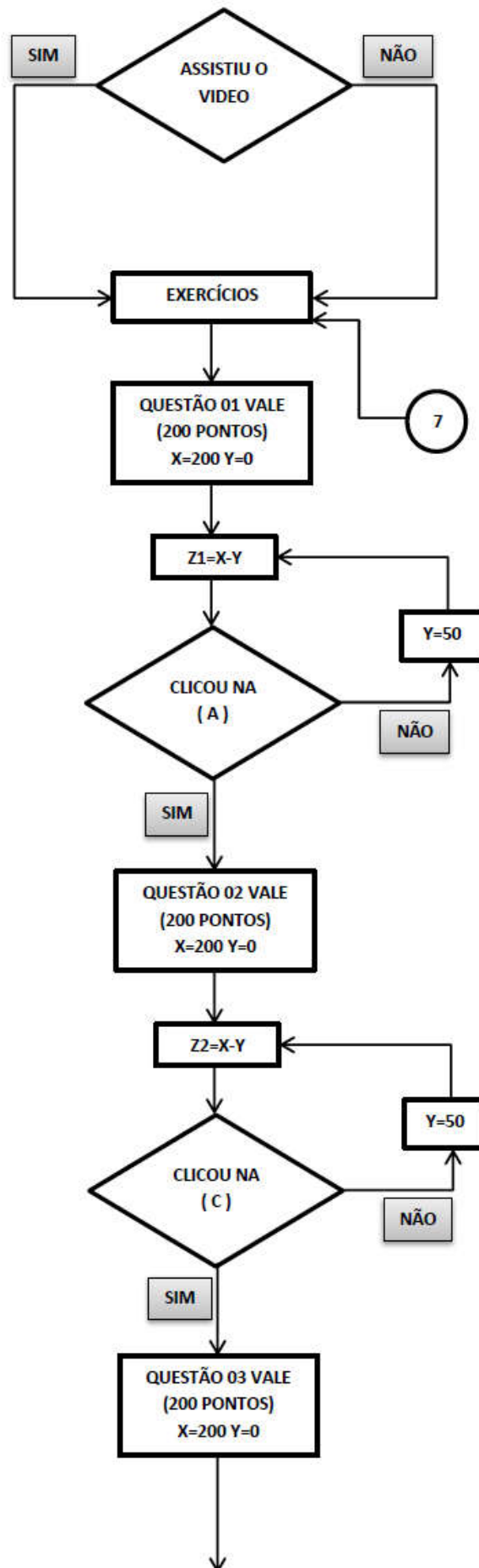


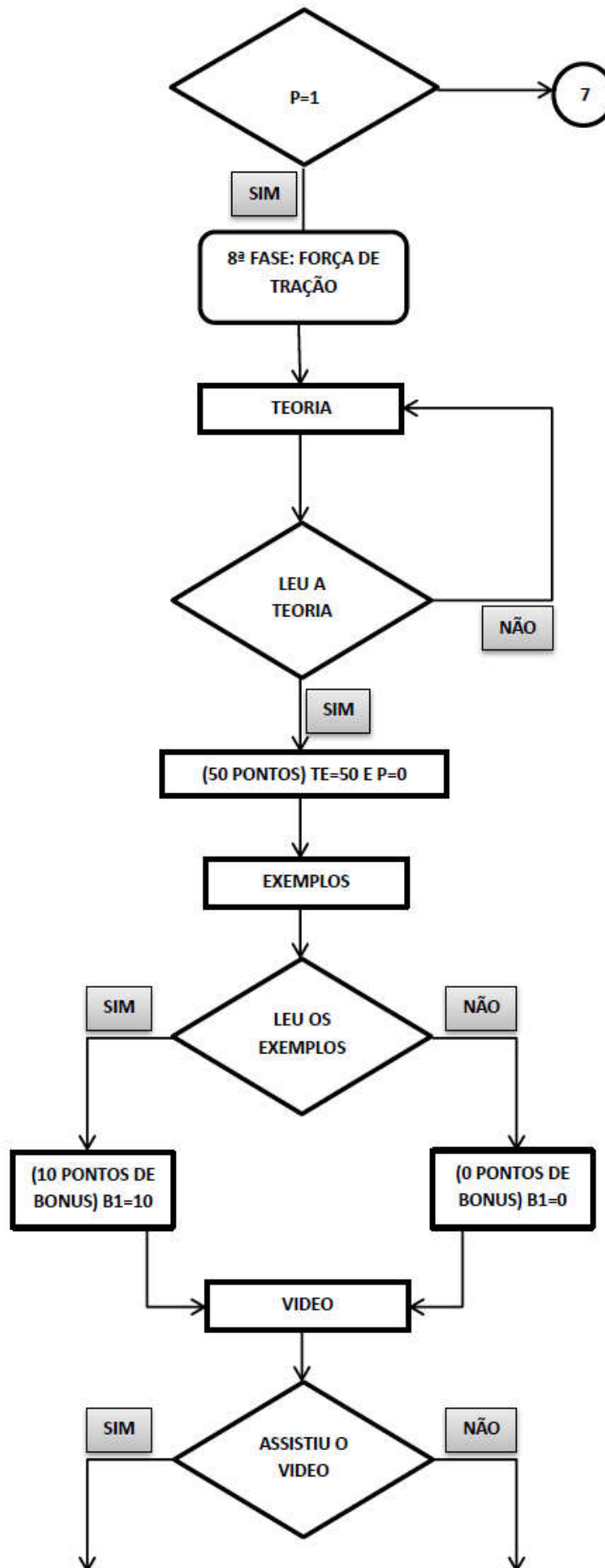


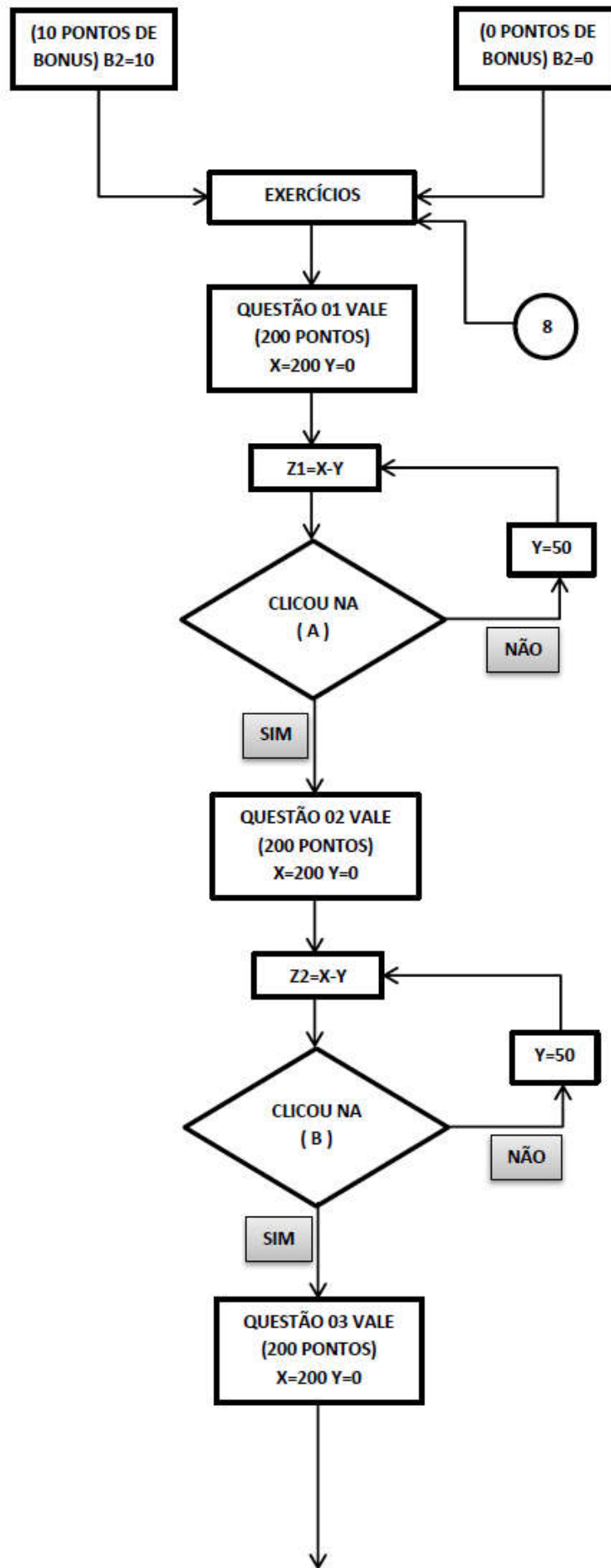


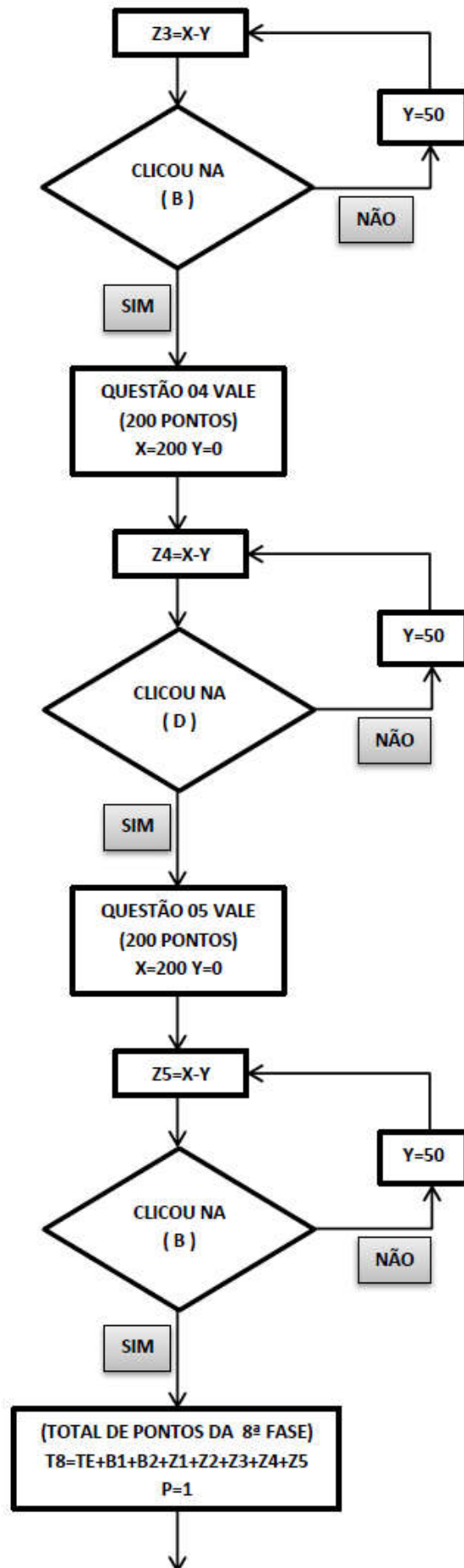


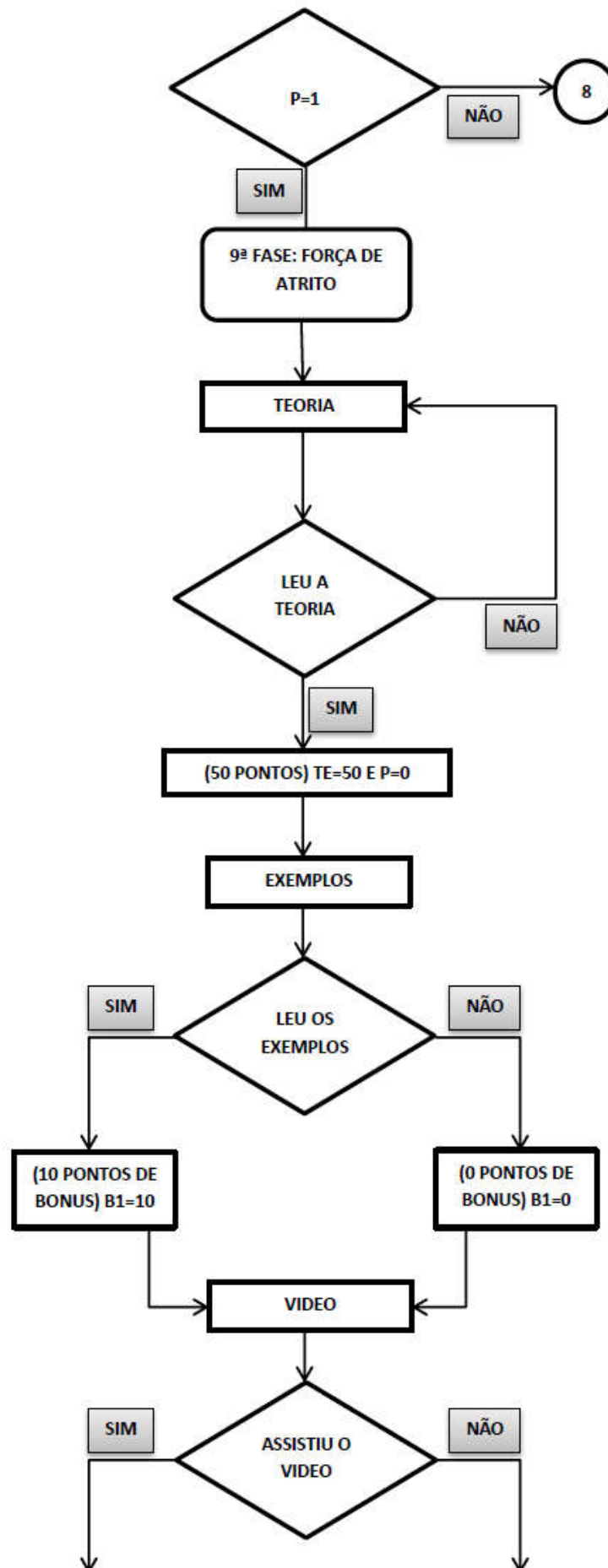


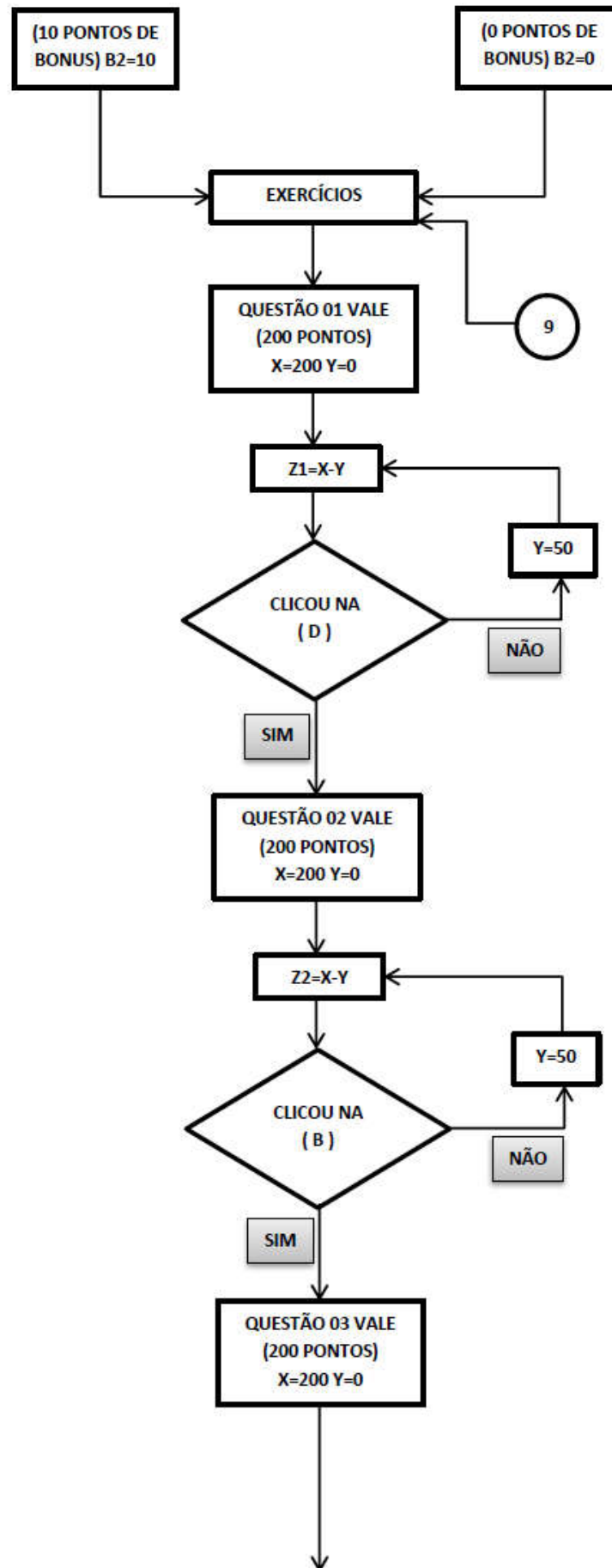


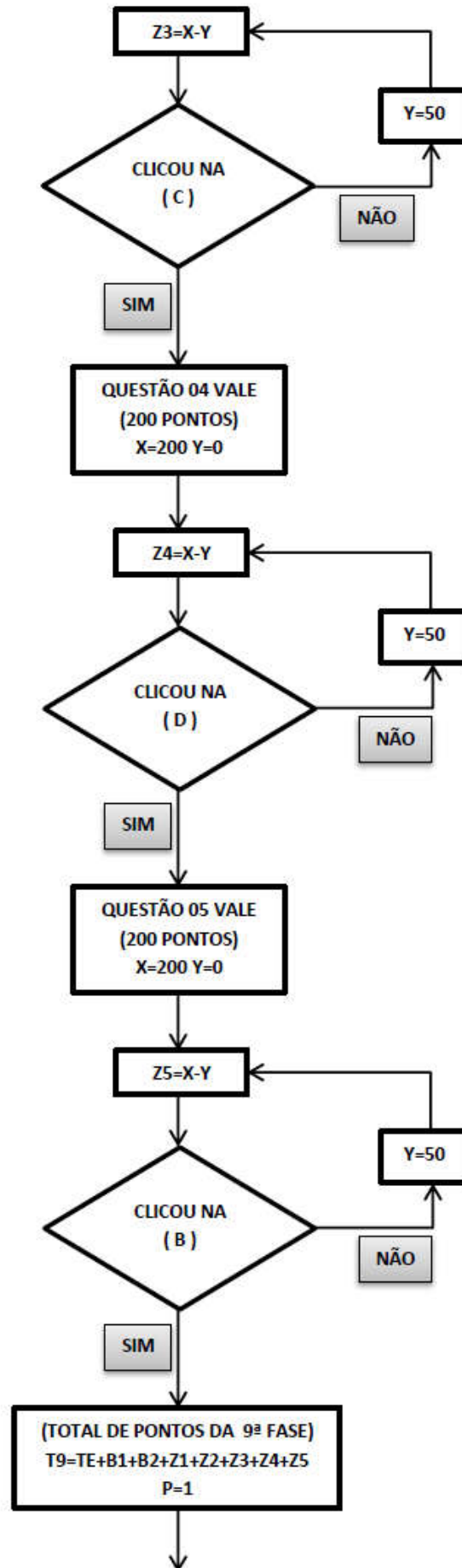


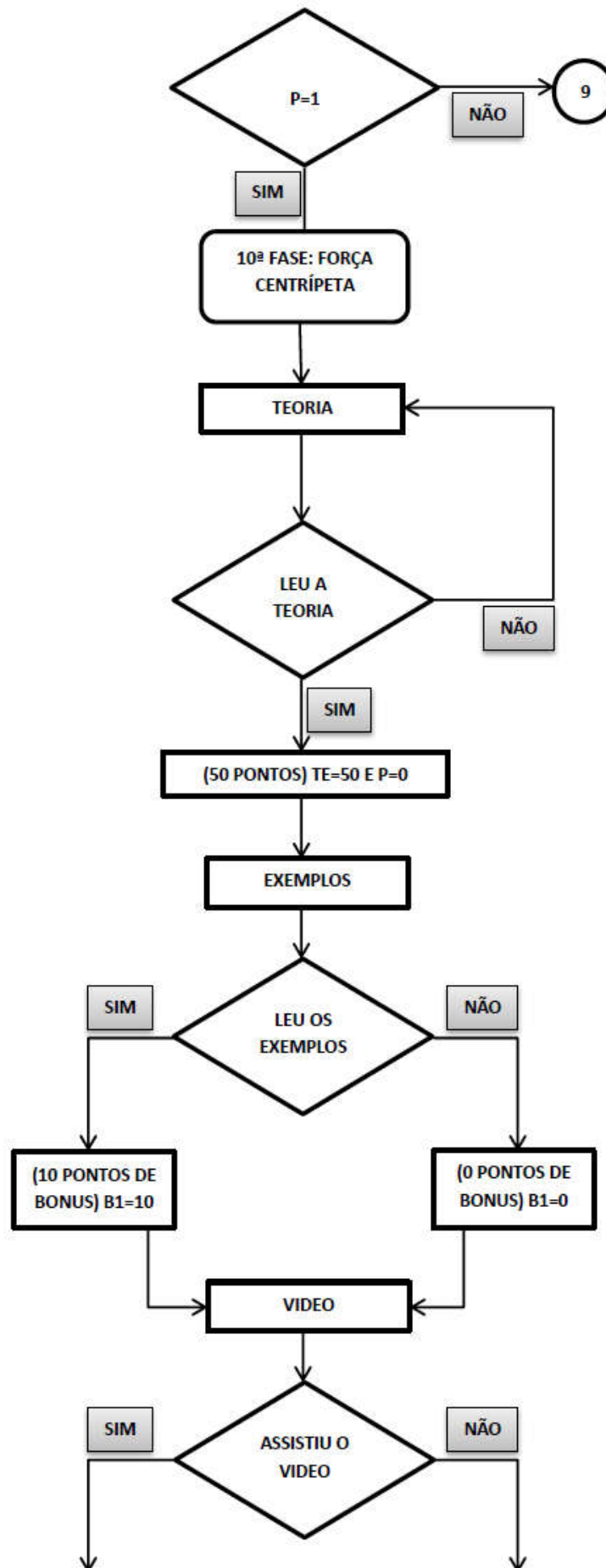


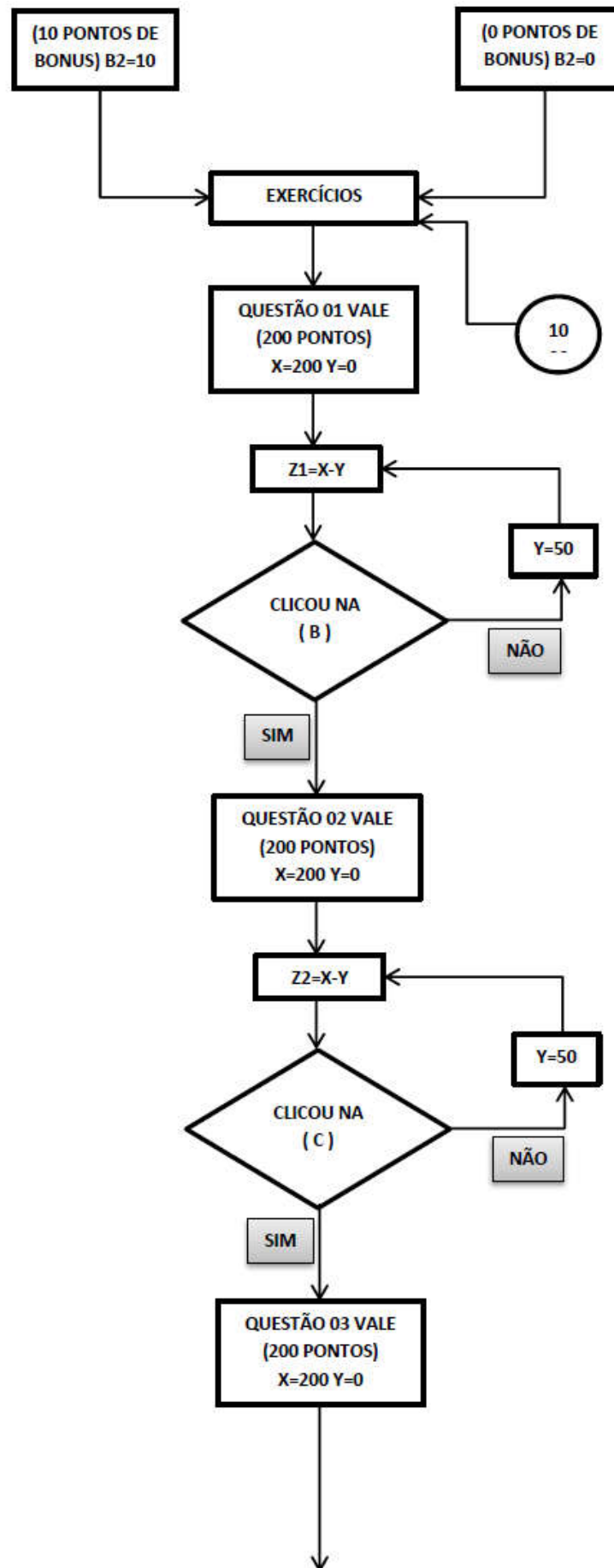


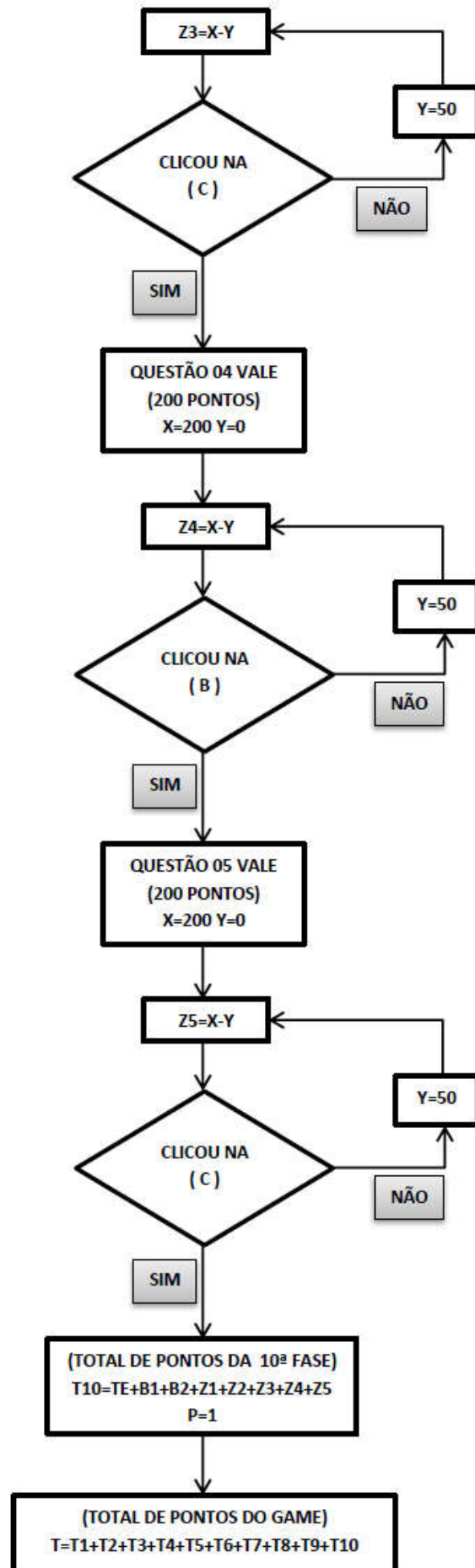












Considerações sobre o produto educacional

A construção desse produto se resume em uma tentativa de um novo olhar para as práticas pedagógicas, entendendo o aprendiz como um ser integrado ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse viés, o presente produto educacional busca um entendimento sobre as leis de Newton e suas aplicações por meio de um software educacional no formato de um game.

Espera-se que a proposta aqui apresentada provoque um encurtamento das distâncias entre professor e aluno, oportunizando o diálogo e a utilização da tecnologia em sala de aula.

A aplicação desse produto em uma turma de 1º ano do ensino médio mostrou um resultado muito positivo, tanto com relação à motivação e participação dos alunos nas atividades propostas, quanto no desempenho nas avaliações bimestrais de conteúdos conceituais.

Os alunos participantes da aplicação da presente proposta avaliaram satisfatoriamente o game produzido nesse trabalho. Os relatos dos discentes demonstraram com clareza o quão importante e enriquecedor foi trabalhar esse tema da maneira como foi abordado.