

Quais são as principais ideias referentes a esse conteúdo?	Ideias/ Conceitos Centrais relacionados a esse conteúdo				
	A: Quando os objetos aceleram, eles mudam de velocidade e/ou de direção de deslocamento.	B: 1ª lei de Newton	C: O ar resiste ao momento dos objetos.	D: As alterações na velocidade são contínuas.	E: Segunda lei de Newton.
1. O que você pretende que os estudantes aprendam sobre esta ideia?	O movimento de velocidade constante é diferente do movimento acelerado. Os objetos que viajam em velocidade constante podem mudar de direção. Durante o movimento acelerado, a velocidade de um objeto muda e/ou sua direção muda.	Se algo tiver uma força líquida agindo sobre ele, ele estará acelerando ou desacelerando (ou invertendo). A força líquida em um objeto é a soma das forças (reais) que realmente atuam sobre o objeto. Se um objeto estiver se movendo a uma velocidade constante, ele deve ter forças equilibradas agindo sobre ele.	A força de resistência do ar em um objeto aumenta com a velocidade do objeto.	A velocidade de um objeto não pode "pular" instantaneamente de, digamos, 60 km/h para 100 km/h. Ou seja, a velocidade do objeto deve passar por todas as velocidades entre 60 km/h e 100 km/h. As mudanças na velocidade levam tempo.	Mais massa requer mais força líquida para a mesma aceleração. A força resultante em um objeto é proporcional à aceleração do objeto.
2. Por que é importante para os estudantes aprenderem esta ideia?	Essas ideias são vitais para a compreensão das ideias sobre a 1ª lei de Newton.	Ajuda os alunos a entender que a ciência fornece ferramentas/ideias poderosas para explicar fenômenos	-	Isso é importante para entender a segunda lei de Newton.	-
3. O que mais você sabe sobre esta ideia?	Aborde apenas o movimento em linha reta. Evite mudanças bidimensionais e tridimensionais de direção, a menos que isso seja mencionado OU avise os alunos de que apenas o movimento unidimensional será discutido.		-	-	O significado por trás da segunda lei de Newton geralmente se perde quando o foco é quantitativo. Desde o início, o tratamento deve ser qualitativo e deve enfatizar a diferença entre as forças reais e efetivas e a força "resultante".
4. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino desta ideia?	A aceleração é um conceito bastante complicado. Quando é dada a aceleração de um objeto, muitas pessoas acham difícil explicar o que isso significa em termos de mudanças na velocidade e/ou direção de um objeto.	Essa lei parece contraintuitiva para muitas pessoas, pois as experiências cotidianas geralmente reforçam concepções alternativas, como a ideia de que um objeto em movimento deve ter uma força atuando sobre ele.	-	-	Os alunos esquecem facilmente que o F em F = ma se refere apenas à força "resultante".
5. Que conhecimento sobre o pensamento dos estudantes tem influência no seu ensino sobre esta ideia?	Embora os alunos possam estar cientes da ideia de aceleração, eles não tendem a pensar no movimento em termos de aceleração ou não.	Os alunos têm muitas explicações alternativas que são proveitosas, ou seja, funcionam! Os alunos relutam em abandonar suas ideias. Os alunos geralmente têm dificuldade em distinguir entre as forças reais e efetivas em um objeto e a força "resultante" no objeto. Portanto, é importante evitar a convenção dos físicos de reduzir tudo à força líquida porque isso é tudo o que importa nos cálculos.	-	-	-
6. Que outros fatores influem no ensino dessa ideia?	-	É importante distinguir as forças reais que estão atuando em um objeto, em oposição à força "resultante".	-	-	-

<p>7. Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com essa ideia? (e motivos específicos para usá-los para desenvolver essa ideia)</p>	<p>-</p>	<p>A unidade envolve muitas discussões dos alunos sobre diferentes situações que envolvem objetos em movimento, com o objetivo de identificar as forças atuantes. Não há uma sequência fixa para isso, mas deve haver uma discussão sobre várias experiências cotidianas a partir das quais é possível fazer afirmações sobre ideias científicas. Forneça e depois analise experiências pessoais: (1) Tenha um disco em uma mesa de ar: peça aos alunos que descubram o que precisam fazer com uma régua para fazer o disco se mover e mantê-lo em velocidade constante e explique o motivo. (2) Os alunos puxam um carrinho de laboratório lentamente com uma balança de mola: pergunte o que acontece se eles puxarem o carrinho de modo que a leitura da balança de mola permaneça a mesma e por quê; o que acontece se eles puxarem o carrinho de modo que ele mantenha a mesma velocidade e por quê? Aplicação de ideias científicas: (1) Prenda um peso a uma mola e observe as oscilações: tente desvendar o que está acontecendo com a aceleração e a desaceleração. Peça aos alunos que peguem o peso em vários momentos e "sintam" as forças que estão puxando para cima e para baixo. (2) Discussão em classe das situações que os alunos levantam e que querem que sejam explicadas. Prever-Observar-Explicar (POE): Para explorar forças equilibradas e desequilibradas em situações que envolvem atrito, pode ser útil usar uma roda de bicicleta montada como uma polia, com um balde de areia pendurado em cada lado: 1) Com um balde (A) mais alto que o outro (B), mas com ambos parados, pergunte aos alunos qual pesa mais. 2) Puxe A para baixo, de modo que fique nivelado com B. Peça aos alunos que prevejam o que acontecerá quando você soltar A. 3) Volte para (1) e adicione um pequeno peso a B, e peça aos alunos que façam previsões sobre o comportamento - algum dos lados se moverá, até onde, etc.? 4) O mesmo que em (3), mas com um peso muito maior (para que ele cause movimento). Pergunte aos alunos se a velocidade de B é a mesma em dois pontos amplamente separados em sua trajetória. 5) Explore os efeitos da adição e subtração de pesos grandes e pequenos enquanto os baldes estão em movimento. Os exercícios acima revelam e desafiam uma série de concepções errôneas dos alunos.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Prever-Observar-Explicar (POE): Para ajudar a estabelecer a segunda lei de Newton: (1) Tenha dois alunos com massas muito diferentes. Peça à classe que preveja o efeito dos alunos empurrando um ao outro. Depois que eles observarem o que acontece, explique. (A explicação envolverá a revisão da ideia em "CoRe Parte 1" de que os dois alunos exercem forças iguais um sobre o outro). Aviso sobre o retorno a visões anteriores: Peça aos alunos que expliquem situações que envolvam movimento acelerado e não acelerado. Pergunte: "Você está usando suas explicações antigas ou as científicas?" Aplicação de ideias científicas: O que os airbags e os cintos de segurança fazem em acidentes de carro?</p>
<p>8. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre esta ideia? (Inclua as possíveis respostas desses alunos)</p>	<p>A compreensão é demonstrada quando os alunos são capazes de usar adequadamente essas ideias para explicar novas situações.</p>				