

# **A Física na Dança de Salão: potencialidades dos movimentos de rotação.**

## **Physics in Ballroom Dancing: potential of Rotation movements.**

**Ronaldo Conceição da Silva**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul  
ronaldo.silva@ifms.edu.br

**Shirley Takeco Gobara**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
stgobara@gmail.com

### **Resumo**

Este artigo apresenta uma análise de parte dos dados levantados em uma entrevista, com um casal de dançarinos de dança de salão, sobre passos executados em vários estilos de dança, como zouk, salsa, tango, valsa e bolero. São discutidos especificamente os passos que envolvam rotação de corpos, em três categorias: preparação, execução e finalização de movimentos. O objetivo desta pesquisa foi levantar as possibilidades de uso da dança, como ferramenta cultural, no processo de ensino e aprendizado de conceitos de física de Mecânica Geral, abordados geralmente na 1ª Série do Ensino Médio. Utilizou-se para análise de dados a Análise de Conteúdo de Bardin, sendo esta uma atividade elaborada à luz da Teoria da Ação Mediada, proposta por James V. Wertsch.

**Palavras chave:** Ensino de Física, Mecânica Geral, Física e Dança, Conceitos de Física, Ferramenta Cultural, Teoria da Ação Mediada.

### **Abstract**

This article presents part of the data collected in an interview with a couple of ballroom dancers, about steps performed in various dance styles, such as zouk, salsa, tango, waltz and bolero. The steps involving body rotation are discussed in three categories: preparation, execution and finalization of movements. The objective of this research was to discuss about the possibilities of using dance, as a cultural tool, in the teaching and learning process of General Mechanics physics concepts, generally approached in the 1st High School Series. Bardin's Content Analysis was used as data analysis and this activity was elaborated in light of the Theory of Mediated Action, proposed by James V. Wertsch.

**Key words:** Teaching Physics, General Mechanics, Physics and Dance, Physics Concepts, Cultural Tool, Theory of Mediated Action.

## ENSINO DE FÍSICA E A DANÇA

Um das alternativas à busca por resultados mais eficientes no ensino e aprendizagem de conceitos científicos pode ser a utilização de ferramentas culturais. Este artigo propõe o uso da dança mediando atividades de ensino de Física, abordados em Mecânica Geral, na 1ª Série do Ensino Médio. Este artigo é um recorte de uma investigação em desenvolvimento que busca analisar as potencialidades do uso da dança, por constituir-se de movimentos, no estudo da dinâmica de corpos. Entretanto, ao utilizá-la o professor deve considerar que seu uso traz para o contexto da sala de aula não apenas o estudo conceitual específico de Física, mas sim uma gama de considerações que devem ser observadas como fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem, pois, segundo Medina et al (2008, p.106), o gosto musical e o valor dado aos diferentes estilos de dança pelos alunos são reveladores da historicidade dos alunos. O uso da dança em sala de aula é uma forma de expressão e compreensão da realidade da vida dos alunos, em suas condições materiais, emocionais e artísticas (MEDINA et al, 2008, p.110).

A análise da relação existente entre agentes e a ferramenta cultural dança, é realizada à luz da Teoria da Ação Mediada, TAM, proposta por James V. Wertsch (1998). Essa análise, entretanto, será apresentada em outra oportunidade. Neste artigo serão exploradas apenas as potencialidades dos movimentos rotacionais realizados em alguns passos de danças de salão que favorecem os estudos de alguns conceitos de física relacionados.

### A TAM e o uso de ferramentas culturais

A TAM é uma teoria sociocultural que se propõe a entender a ação mental em cenários culturais e históricos (WERTSCH, 1998, p.86). Sinteticamente, ela descreve a existência de uma *tensão irreduzível*, um elo, interligando o agente e a ferramenta cultural por ele utilizada na realização de uma determinada tarefa. É por meio da interação mútua entre eles que se são obtidos melhores resultados para o objetivo que se pretende alcançar.

As ferramentas culturais não necessariamente devem apresentar uma *materialidade* física incontestada, como é o caso de uma calculadora, um mapa ou um livro. Sua concretude não está ligada à existência de um aparato visível, mas sim com as possibilidades mediativas por elas possibilitadas, incluindo-se nesse rol então a leitura, a dança, o teatro, a música, entre outros.

As ações mediadas por ferramentas culturais sofrem *transformações* quando são inseridos novos mecanismos e/ou alterações nos níveis de habilidade do agente ao lidar com a ferramenta cultural utilizada.

Os agentes em uma atividade possuem *múltiplos objetivos*, às vezes divergentes. Assim, compreender o *caminho evolutivo* existente entre agente e ferramenta potencializa os resultados.

Toda ferramenta cultural possui *potencialidades e restrições* e possibilitam a *internalização* de conhecimentos em níveis de *domínio* ou *apropriação*.

Por permitir a leitura das características, relações e valores socioculturais e históricos dos alunos, a TAM pode tornar a sala de aula um local de trabalho didático ativo e dialógico (PEREIRA e OSTERMANN, 2012a, p.35).

### LEVANTAMENTO DE DADOS E METODOLOGIA

A investigação exploratória realizada possibilitou a análise das potencialidades do uso de passos de dança de salão, no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de Mecânica Geral em sala de aula. Uma entrevista semiestruturada foi realizada com um casal de dançarinos de uma companhia de dança de salão, gravada em vídeo, na qual eles explicam e executam alguns passos realizados em diferentes estilos de dança, como salsa, zouk, valsa,

tango e bolero. Os movimentos de rotação realizados por eles são discutidos neste artigo com o objetivo avaliar as *potencialidades e restrições* da *ferramenta cultural dança* como mediadoras para contribuir e possibilitar a *internalização* de conhecimentos, em particular de física em níveis de *domínio* ou *apropriação*.

Alguns quadros do vídeo foram printados e são apresentados como fotos ilustrativas de uma sequência de movimentos. Eticamente, o uso das imagens foi devidamente autorizado pelos participantes.

O levantamento de dados deu-se em três etapas. Na primeira, foi realizada uma conversa sobre os objetivos da atividade com o diretor da companhia de dança para que ele selecionasse alguns movimentos que atendessem ao objetivo da pesquisa. Na segunda, foi realizada a entrevista com os dançarinos, gravada em vídeo e transcrita. Na terceira, foram selecionados trechos nos quais foram identificados conceitos, situações e conteúdos de Mecânica Geral. Para analisar as informações coletadas usou-se a Análise de Conteúdo de Bardin para compreensão dos trechos selecionados (CAREGNATO & MUTTI, 2006, p.682). Foram selecionados os trechos que contêm elementos que permitem identificar os conceitos físicos de Mecânica Geral que podem ser abordados em sala de aula com alunos do Ensino Médio.

## ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES

Cada sequência de movimento apresentada descreve a execução do passo realizado pelos dançarinos. Entretanto, serão considerados os momentos de maior potencialidade para a abordagem de conteúdos de Física, sendo classificados então em três categorias: Preparação, Execução e Finalização dos Passos de dança.

Todos os trechos selecionados foram explicados pelo dançarino. Após a análise destes trechos, será apresentado um quadro contendo a relação de alguns conteúdos que podem, seguramente, ser abordados em sala de aula, por meio da análise desses movimentos.

A figura 1 apresenta a sequência de movimentos de preparação e execução para que o dançarino consiga colocar sua parceira no colo. A dançarina deve levantar, neste caso, a perna esquerda o mais alto que ela puder, facilitando a ação dele para tirá-la do solo.

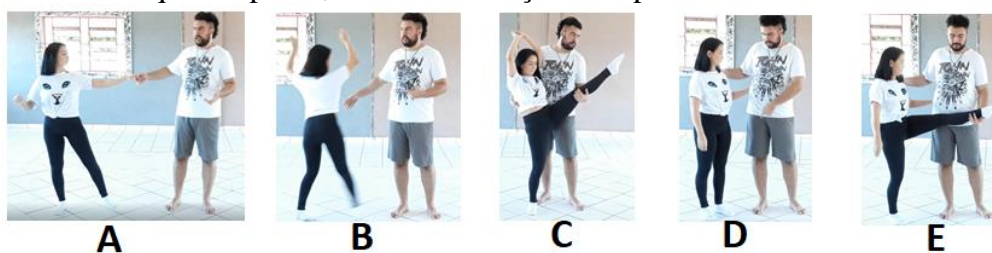


Figura 1: Passo de entrada para movimentos de rotação

Trecho Selecionado: “Ela inicia o movimento de braço aberto e quando ela vem o braço sobe e ganha velocidade. Quanto mais rápido ela vem girando maior ganho na subida de perna. Uma coisa é sem giro tentar subir, veja até onde a perna sobe. Agora, se gira, veja até onde a perna sobe”.

O quadro C da figura 1 mostra o alcance vertical da perna da dançarina, quando ela se aproxima em movimento rotacional e o quadro E mostra-a levantando a perna a partir do repouso. A fala do dançarino evidencia possibilidades para a abordagem dos conceitos: momento de inércia, conservação de momento angular, conversão de energia, acelerações e forças presentes no movimento, entre outros.

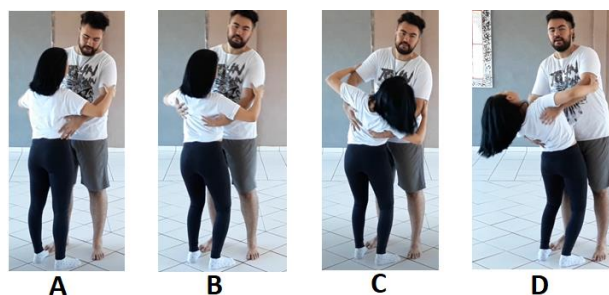


Figura 2: rotação de cabeça da dançarina

A figura 2 mostra a preparação e execução de movimentos de rotação “de cabeça” da dançarina. Nota-se que ela é conduzida por ele a rotacionar o tronco em relação a um eixo vertical imaginário.

Trecho selecionado: “Para giro de cabeça com eixo no próprio corpo, o centro de massa tem que ser baixo. Por quê? Por que quanto mais próximo ao chão mais equilíbrio se tem. Se ela se mantém reta eu não consigo fazer a maioria das coisas que faço com ela embaixo, no zouk. Se ela abaixar, vai fazer os mesmos movimentos, vai sentir que facilita estar equilibrado e vai sentir que a torção em cima da coluna reduz”.

Os quadros B, C e D, da figura 2, mostram a preparação e a execução do movimento de rotação de cabeça, com joelhos flexionados. A fala do dançarino evidencia possibilidade de discussão sobre o centro de massa, estabilidade de corpos em movimento, impactos sobre colunas de dançarinos, forças e acelerações envolvidas neste passo.

A figura 3 mostra a sequência de preparação e execução do passo de rotação do corpo dela na posição “sentada em uma cadeirinha”. A dama gira em torno do eixo definido e apoiado pelo braço dele.

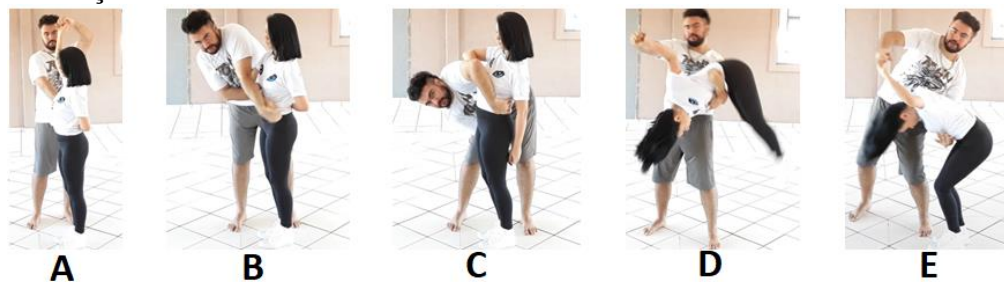


Figura 3: rotação da dama em cadeirinha

Trecho selecionado: “Um passo bastante simples e usado na salsa. O que eu vou fazer? Vou descer esse braço aqui (o esquerdo) e o braço direito eu abraço lá atrás. Vou fazer uma cadeirinha e vou girar o corpo dela até voltar ao chão. No giro, o peso inteiro (dela) está totalmente no meu braço esquerdo”.

Os quadros B e C mostram o braço do dançarino servindo como suporte e eixo ao redor do qual ela foi rotacionada. A fala dele evidencia possibilidade de discussão sobre forças envolvidas no movimento, momento circular, tipo de alavancas, entre outros.

A figura 4 mostra o giro da dama em forma de cone, porque seu corpo se mantém inclinada e girando ao redor do dançarino, tido como eixo de referência. Destacam-se os momentos de preparação e execução dos movimentos.

Trecho selecionado: “Movimentos para zouk e bolero, para coreografia de palco e não dança de pista. A gente gira a dama e leva o peso para frente. E ai faço o movimento de giro até a saída dela. Eu preciso do peso à minha frente para o movimento ficar legal. Se ela tiver ereta e próxima a mim e eu tentar girá-la, vou parecer uma barata tonta, o que não dá efeito nenhum. Eu preciso dos braços dela cruzados para meu apoio longe do pescoco dela. E ai deslocando o peso eu posso girar ela e quando eu solto a mão esquerda, ela gira e finaliza o movimento”.

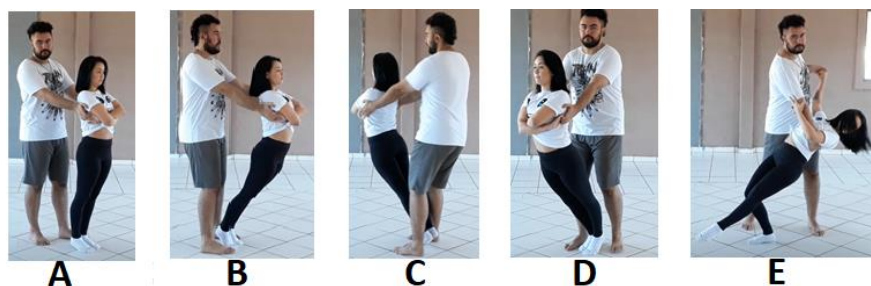


Figura 4: rotação da dama em cone

Os quadros da figura 4 mostram a sequência desde o deslocamento dela para frente até a finalização do movimento de giro. A fala do dançarino aponta para possíveis discussões sobre as forças envolvidas no giro, momento de inércia, definição de eixo de rotação de corpo, acelerações existentes, condições de equilíbrio de corpos, entre outros.

A figura 5 mostra a sequência de giro do dançarino com a dama no colo. Uma maneira eficiente do dançarino elevar a dama ao colo dele foi mostrada nos quadros da figura 1.



Figura 5: Girando com a dama no colo.

Trecho selecionado: “Agora, um movimento que mais se sente a força centrípeta. Pega ela no colo. Se eu estou parado eu sinto um peso dela. Se eu começo a girar o peso sustentado no braço diminui porque é como se ela quisesse ir para fora e escapar do meu contato. Se sente isso muito presente, quanto mais rápido eles girarem vai ter que fazer esforço nas mãos para evitar que ela escape, vou ter que segurar. Quanto mais rápido girar menos contato terá”.

A fala do dançarino descreve sua percepção tátil da execução do movimento. Ele faz o papel de eixo de rotação, sendo o responsável pela sustentação do corpo dela, tanto vertical como lateralmente. Ele relata seu esforço para, com a ação de suas mãos, manter a força centrípeta atuando na bailarina, permitindo sua rotação ao redor dele. Abordagens como forças envolvidas no movimento, tendências de movimento, acelerações existentes são possivelmente discutidas na análise deste movimento.

A figura 6 mostra outra maneira de rotacionar a dama, em um passo executado em tango e valsa.

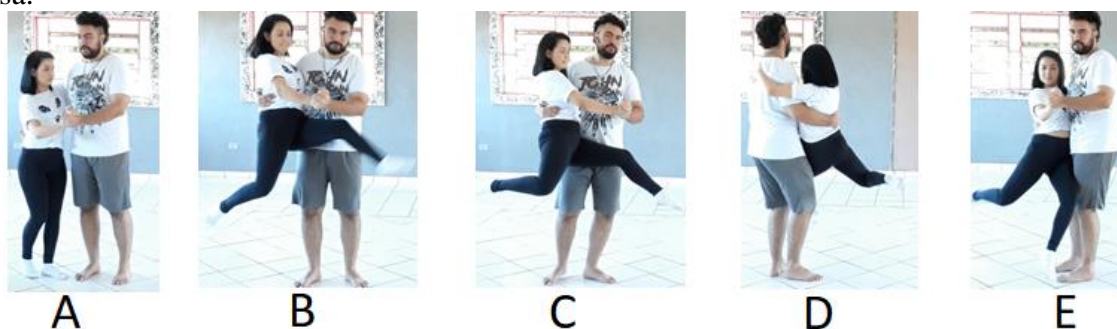


Figura 6: rotação com apoio lateral da dama

Trecho selecionado: “Outra situação é esse passo. Se eu tiro a dama do chão e tento girar ela devagarinho eu não tenho força para segurar e preciso de um atrito (na roupa) muito maior para ela se manter. Se eu levanto ela e giro (rapidamente) é muito mais fácil de manter equilibrado por que girando as pernas dela vão querer ir para fora, do que manter o corpo dela para cima, eu só tenho o papel de ser o eixo”.

Este movimento pode ser analisado com discussões sobre forças existentes, tendências de movimento, atenção ao figurino utilizado, momento angular, acelerações envolvidas na execução do passo.

A figura 7 mostra uma maneira de finalização de passos de giro.



Figura 7: finalização de movimentos em rotação.

Trecho selecionado: “A finalização, a abertura de braço é mais estética. A velocidade do corpo dela acaba quando o corpo dela fica preso ao meu corpo pelo braço direito. O braço esquerdo dela é que continua em movimento no final do passo. Na verdade, ela freia se prendendo ao meu corpo, e o outro braço, pela estética, continua o movimento. A velocidade acabou quando ela me abraçou com o braço direito dela”.

A fala descreve a ação dele para apoiar o corpo dela em seu braço, ficando praticamente a cargo dela a desaceleração do movimento, que visualmente ao público acontece posteriormente ao que realmente acontece. O movimento de braço livre dela é desacelerado lentamente, enquanto seu corpo foi rapidamente desacelerado pelo travamento do braço direito dela nas costas dele. São possíveis discussões acerca das acelerações ocorridas, forças envolvidas e as condições de equilíbrio dos corpos dos dançarinos.

A figura 8 apresenta outra maneira de finalização de passos de rotação.

Trecho selecionado: “Outro exemplo de finalização de giro é quando eu venho girando ela e de repente “pá”. Eles acontecem por meio da variação de velocidade. Como eu a seguro pela minha mão (direita) tem meu pulso, meu cotovelo e meu ombro (esquerdos) de alavanca e os dela para todos eles se mexerem para desacelerar. O movimento é amortecido por estes seis pontos, os três meus e os três dela. Então, visualmente parece que o movimento foi seco, mas a gente sabe dançando que teve um amortecimento por meio destes pontos”.



Figura 8: finalização de movimentos em rotação.

Analogamente à situação apresentada na figura 7, a análise do travamento do movimento de giro torna possível discutir as ações dos pontos de contato, acelerações e forças envolvidas, ação visual e estética da dançarina na execução do movimento, buscando prolongar a percepção de desaceleração de seu corpo.

Os movimentos rotacionais discutidos pelo dançarino, considerados com maior potencialidade e evidência conceitual, permitiram classificar a execução desses movimentos, existentes em danças de salão, em três categorias: preparação, execução e finalização do passo. Os conteúdos de Física possíveis de serem abordados, dentro de cada categoria proposta são apresentados no quadro 1.

<b>Preparação de movimento rotatório</b>	<b>Execução de movimento rotatório</b>	<b>Finalização de movimento rotatório</b>
Momento de inércia	Momento de inércia	Condições de equilíbrio de corpos.
Conservação de momento angular	Conservação de momento angular	Acelerações envolvidas na rotação
Conversão de energia	Pressão exercida sobre um corpo	Forças envolvidas na rotação
Alcance vertical atingido	Absorção de impactos	
Centro de massa	Centro de massa	
Definição de eixo de rotação	Deslocamento de eixo de rotação	
Condições de equilíbrio entre corpos	Estabilidade de movimentos curvilíneos	
	Alavancas	
	Acelerações envolvidas na rotação	
	Forças envolvidas na rotação	
	Tendências de movimento.	

Quadro 1 Relação de conteúdos de Mecânica Geral a serem abordados em cada categoria

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da dança trará para o campo da análise, outras informações além dos conceitos de Mecânica Geral. O professor deve estar atento à relação dos alunos com esta ferramenta cultural, seu interesse pelo estilo proposto, questões de gênero, estética corporal, coordenação motora, religiosas, de autoridade, timidez, estarão presentes na realização de uma atividade usando os movimentos de rotação realizados em danças como artefato cultural. É importante explorar também o desejo dos alunos em participar de atividades dessa natureza.

A execução de certos passos pode oferecer riscos aos alunos, uma vez que eles não necessariamente são dançarinos por formação e, portanto, não dominam as técnicas necessárias à boa execução de movimentos. Assim, é indicada a análise de movimentos por meio de sequência de fotos, vídeos e, quando possível, por execuções apresentadas por dançarinos profissionais. O uso da dança pode transformar a sala de aula em um palco no qual

se ensina e aprende conceitos de Física, de forma dinâmica, em detrimento ao excessivo tratamento matemático dado geralmente a esta disciplina.

Evidentemente que em uma sequência de passos de dança, muitos conceitos físicos estão presentes. O que se pretendeu neste artigo foi selecionar os momentos na execução de certos movimentos de dança onde o uso de determinados conceitos físicos estão acentuadamente visíveis, favorecendo as discussões em sala de aula. Muitas escolas possuem uma quantidade de aulas semanais aquém do necessário à discussão teórica mais acentuada. Restringem as aulas de Física à resolução de exercícios com aplicação direta de fórmulas e a abordagem conceitual fica, em muitos casos, bastante prejudicada. A análise de passos de dança, neste caso por meio de movimentos rotacionais, possibilitam discussões de conceitos geralmente não abordados em sala como é o caso da Lei de Conservação de Momento Angular de um corpo. A análise dos movimentos aqui propostos pode ser realizada tanto em sala de aula como em uma oficina de ensino, em horário no contra turno. Em suma, sugere-se a utilização de dança como ferramenta cultural, dado o seu considerável potencial para abordagem de conceitos de Física, geralmente discutidos nos primeiros anos do Ensino Médio.

## Agradecimentos e apoios

À “Companhia Par” de dança, da cidade de Campo Grande/MS.

## Referências –

- CAREGNATO, R.C.A; MUTTI, R. Pesquisa Qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-684, Dezembro, 2006.
- MEDINA, J. et al. As representações da dança: uma análise sociológica. **Movimento**, v. 14, n. 2, 2008.
- PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. (2012). A aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.18, n.1, p.23-39, 2012a
- SCHEID, N. M. J. FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n.2, p.157-181, 2007.
- WERTSCH, J. V. “A necessidade da ação na pesquisa sociocultural”. In: Wertsch, James V.; RÍO, Pablo Del; ALVAREZ, A. Estudos socioculturais da mente. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. Cap. 2.