

# **Análise de uma Sequência Didática sobre Sais a partir de alguns aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev**

## **Analysis of a Didactic Sequence on Salts from some aspects of Activity Theory of Leontiev**

**Amanda Maria Vieira Mendes**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
mendesamv@gmail.com

**Mirella Henrique Meira da Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
mirellahmeira@gmail.com

**Rayane Lima Gomes**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
rayanelg@gmail.com

**Verônica Tavares Santos Batinga**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
veratsb@gmail.com

### **Resumo**

Este trabalho centra-se na análise de atividades propostas para uma sequência didática (SD) sobre Sais, a partir de categorias da Teoria da Atividade de Leontiev (1985). A sequência foi elaborada com base na abordagem de Resolução de Problemas e considerando a dimensão epistêmica e pedagógica do conhecimento. Os resultados da análise apontaram que estudantes e professores podem realizar diferentes ações e operações de forma a alcançar diferentes objetivos e resultados propostos, em cada atividade da sequência, para fins de aprendizagem de conteúdos científicos escolares.

**Palavras chave:** sequência didática, sais, atividades.

### **Abstract**

This work focuses on the analysis of proposed activities for a didactic sequence (SD) of salts, from categories of the Activity Theory of Leontiev (1985). The didactic sequence was designed based on the approach Problem Solving and considering the epistemic and pedagogical dimension of knowledge. The analysis results showed that students and teachers can perform different actions and operations in order to achieve different objectives and proposed results in each activity didactic sequence for learning school science content.

**Key words:** didactic sequence, salts, activities.

## Introdução

A educação básica deve propiciar aos alunos o desenvolvimento de competências para resolver problemas escolares que promovam a articulação do conteúdo científico com situações do cotidiano. Para isso é fundamental que as escolas e professores potencializem o desenvolvimento de estratégias didáticas que favoreçam tais competências (CHIN e CHIA, 2004; BRASIL, 1999). Nessa perspectiva, a abordagem de resolução de problemas (RP) torna-se relevante por possibilitar uma aprendizagem contextualizada dos conteúdos; instigar os alunos a refletir, questionar-se, formular hipóteses para resolver problemas e a tomada de decisões (BRASIL, 1999; BATINGA e TEIXEIRA, 2014).

De acordo com Pozo e Crespo (1998) uma aprendizagem que possa fazer sentido para os estudantes requer uma (re)estruturação conceitual e o uso de diferentes estratégias de ensino. Dentre estas estratégias destacamos o trabalho com sequências didáticas (SD). Méheut (2005) define sequência didática como uma sequência de aulas cujas atividades fundamentadas em diferentes abordagens de ensino visam auxiliar o aluno na compreensão do conhecimento científico escolar. Méheut (2005) propõe que durante a estruturação de sequências didáticas se busque articular quatro componentes básicos do processo de ensino e aprendizagem: o docente, os discentes, o mundo material e o conhecimento científico. E que estes componentes estejam integrados em duas dimensões: epistêmica e a pedagógica. Na primeira dimensão situa-se a construção do conhecimento científico a partir da interpretação do mundo material. Na segunda se encontram todos os processos de interação entre professor-aluno e aluno-aluno (MÉHEUT, 2005).

É fundamental a seleção de atividades coerentes e adequadas aos diferentes tipos de conteúdos e conceitos abordados para a elaboração do desenho de uma sequência didática, pois, é a partir destas atividades que os estudantes constroem o conhecimento científico no contexto escolar. Segundo Leontiev (1985), as atividades e relações práticas com o mundo são fundamentais no processo de aprendizagem e formação de conceitos científicos. Leontiev (1985) destaca que a teoria da atividade abrange as ações concernentes ao processo de formação e aplicação dos conceitos nas abstrações e generalizações possíveis. Para Leontiev (1985) a atividade é resultado das influências sociais, sendo um processo fundamental no desenvolvimento da personalidade. Este autor considera a atividade humana mediadora na relação do sujeito com a realidade a ser transformada, sendo esta relação dialética, por transformar o objeto da atividade e o sujeito (LEONTIEV, 1985). De acordo com Leontiev (1985) o sujeito age ativamente na realidade por meio de atividades reais a fim de alcançar o objetivo de aprendizagem. Podemos entender a ação como parte da atividade, e que deve orientar o discente a alcançar o objetivo da aprendizagem, a partir das operações por meio das quais esta ação se realiza (SOUZA e BATINGA, 2014). Como afirma Leontiev (1985) a atividade apresenta a seguinte estrutura: sujeito da atividade (quem realiza as ações), objeto da atividade (conteúdos, habilidades e até mesmo o próprio sujeito da atividade), motivos (as necessidades para desenvolver as ações e o objeto da atividade, uma vez que pode estimular o sujeito a desenvolver as ações), objetivo (finalidade que norteia as ações), ações (elementos essenciais para se concretizar a atividade, orientando-a para que o sujeito da atividade alcance o objetivo de aprendizagem), sistema de operações (conjunto de procedimentos para realizar as ações), meios (instrumentos para desenvolver a atividade) condições (situações em que o sujeito realiza a atividade) e resultados (produto da atividade). Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é analisar as atividades propostas em uma sequência didática sobre o tema Sais,

a partir de algumas categorias propostas por Leontiev (1985): objetivos, ações, sujeitos, sistema de operações e resultados.

## Metodologia

O presente trabalho é de natureza qualitativa envolvendo um estudo de caso simples (Oliveira, 2005). Os procedimentos metodológicos adotados foram: 1) Levantamento bibliográfico, 2) Elaboração e desenho da SD, 3) Aplicação da sequência em sala de aula e 4) Análise dos dados após a aplicação da sequência. A SD sobre o tema Sais foi elaborada com base na abordagem de RP (Pozo e Crespo, 1998) e nas ideias de Méheut (2005). Aspectos do conteúdo de Sais Inorgânicos foram abordados a partir de relações com alternativas para uma Alimentação e uma Agricultura sustentável no Contexto Escolar. Estas relações emergiram de situações vivenciadas na escola na qual a SD foi aplicada, como: desperdício de alimentos e gastos financeiros com a manutenção da horta escolar. Na tabela 1 apresentamos a descrição das 5 atividades propostas na sequência.

Atividades	Descrição	Tempo
1 Proposição de Problemas	<p><b>P1)</b> A aplicação da química na agricultura é ampla, relevante e tem contribuído para a produção de alimentos. Apesar da contribuição da Química para a agricultura, um grande problema ainda assombra a população mundial: a fome. Produzimos alimentos em quantidades suficientes, mas dois terços da população planetária continuam sem ter acesso à alimentação básica para seu sustento. Diante desse fato, a gestão da Escola de Referência em ensino médio Professor Cândido Duarte, localizada em Recife-PE tem observado que o desperdício de alimentos nas refeições realizadas na escola tem crescido gradativamente, acarretando um aumento na produção de lixo orgânico. Enquanto a comunidade escolar desperdiça alimentos, o gasto com recursos necessários ao cultivo de uma horta mantida pela escola vem crescendo. Diante disso, proponha alternativas cuja relação custo/benefício seja considerada para solucionar os problemas que a escola vem enfrentando, tais como: O desperdício de alimentos na escola; A redução do custo com recursos necessários ao cultivo da horta da escola. Justifique quimicamente sua resposta.</p> <p><b>P2)</b> A síntese química permite a produção de adubos químicos nitrogenados, que são importantes suprimentos de macronutrientes essenciais às plantas. Um dos adubos nitrogenados produzido pelas indústrias é o nitrato de amônio. A partir de que tipo de reação pode-se produzir o nitrato de amônio? Represente quimicamente esta reação. A que função química pertence o nitrato de amônio?</p>	50 minutos
2 Exibição de Vídeos	Os vídeos abordam questões sobre: fome no mundo, desperdício de alimentos, propriedade das cascas e polpa de frutas, legumes e hortaliças, utilização de lixo orgânico na produção de adubo orgânico, fabricação de fertilizantes e conceitos químicos envolvidos na produção de fontes de nutrientes para as plantas.	50 minutos
3 Palestra	A palestra foi conduzida de forma dialogada, utilizando-se slides elaborados em PowerPoint e Datashow. Conteúdos abordados e discutidos: O que é uma horta e qual sua função? Aspectos relevantes sobre a concentração de nutrientes nos alimentos (Cascas x Polpas de frutas), Lixo orgânico, Nutrição das plantas, Aplicação da química na agricultura, Como o lixo orgânico pode proporcionar a nutrição das plantas? Compostagem, Fertilizantes e Adubos orgânicos. Vantagens e desvantagens dos adubos orgânicos e dos fertilizantes, Ciclo da matéria orgânica, Produção de	100 minutos

		adubo orgânico a partir da Compostagem, Principais nutrientes dos fertilizantes, Processo de fabricação de fertilizantes, Função inorgânica Sais: Nomenclatura, classificação e obtenção dos sais, reações de neutralização.	
4	Experimento	Realização de atividade experimental envolvendo a produção de um Sistema de Compostagem Orgânica.	100 minutos
5	Sistematização dos Conhecimentos	Resolução dos problemas P1 e P2	50 minutos

Tabela 1: Atividades propostas para a sequência didática

A sequência foi aplicada em uma turma do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual de referência, localizada em Recife-PE, perfazendo um total de 07 aulas de 50 minutos cada. Na fase de coleta de dados, todas as aulas que envolveram a aplicação da sequência foram filmadas, com episódios selecionados e transcritos para análise. Todas as respostas e produção dos alunos nas atividades vivenciadas na sequência foram analisadas com base na análise de conteúdo (Bardin, 2011) buscando um melhor entendimento dos processos de aprendizagem dos alunos. Entretanto, neste trabalho, o nosso foco de análise centra-se na fase de elaboração e estruturação da sequência. Buscamos analisar as atividades sugeridas na sequência a partir de algumas categorias propostas por Leontiev (1985).

## Resultados e Discussão

Neste trabalho apresentaremos a análise das cinco atividades propostas na SD com base em algumas categorias da Teoria da Atividade de Leontiev (1985), dentre elas: objetivos, ações, sistema de operações, sujeitos e resultados (Cf. tabelas 2, 3, 4, 5 e 6).

### Atividade de Proposição de Problemas

A atividade 1 teve como objetivo diagnosticar concepções iniciais dos estudantes sobre conceitos químicos envolvidos nos problemas. A dimensão epistêmica nesta atividade apresenta-se no enunciado dos problemas, através da interação entre o conteúdo sais em situações que ocorrem em contextos reais. E a pedagógica é contemplada, a partir da discussão e interação professor-aluno. Na tabela 2 apresentamos a análise da atividade 1.

Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
- Apresentar os problemas. - Debate sobre o tema “Alternativas para uma alimentação e uma agricultura sustentável no contexto escolar”. - Discutir a ideia central do problema proposto. - Resolver os problemas	1. Reconhecer os problemas propostos. 2. Discutir os aspectos CTS envolvidos no tema da SD 3. Propor respostas iniciais aos problemas de forma verbal-oral.	- Mobilizar conhecimentos químicos iniciais sobre a produção de adubo orgânico para discussão e resolução inicial dos problemas.	1. Alunos. 2. Professor e alunos. 3. Alunos	Respostas a P1 e P2.

Tabela 2: Análise da Atividade 1

## Exibição de Vídeos

Esta atividade objetivou sensibilizar os estudantes sobre os impactos causados pelo desperdício de alimentos e sua relação com a fome no mundo propiciando uma possível reflexão sobre este problema. Além de buscar relacionar o conteúdo de sais inorgânicos com o tema Adubo Químico.

Os três vídeos exibidos para debate podem ser acessados pelos links:

- A fome no Mundo e o Desperdício de Alimentos - <https://www.youtube.com/watch?v=0uA2eL6ZuII>
- Momento Ambiental - <https://www.youtube.com/watch?v=BgZyNWl4ptc>
- Telecurso2000, Aula 34/50, Ciclo do Nitrogênio - <https://www.youtube.com/watch?v=-5srXrIFNc0>

Nesta atividade a dimensão epistêmica e pedagógica pode ser observada na fase de problematização do tema da SD, a partir de debate direcionado a compreensão de conceitos científicos envolvidos na composição química e no processo de produção dos adubos e fertilizantes, bem como nas interações discursivas entre aluno-aluno e professor-aluno. A análise da atividade 2 é apresentada na tabela 3.

Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
- Discutir sobre o desperdício de alimentos - Compreender a composição química dos adubos orgânicos e fertilizantes - Conhecer o processo de produção de adubo orgânico e fertilizante.	1. Pesquisa e seleção de vídeos. 2. Exibição de vídeos. 3. Problematicar o tema abordado na SD.	- Debate sobre os conteúdos abordados nos vídeos, relativo ao tema da SD. - Conhecer a relação entre sais inorgânicos e Adubo Químico	1. Professor 2. Professor 3. Professor e alunos; Alunos-alunos.	- Sistematização das questões discutidas no debate com as relações CTS abordadas nos vídeos.

Tabela 3: Análise da Atividade 2

## Palestra

A Palestra teve como objetivo compreender os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos envolvidos no tema “Alternativas para uma Alimentação e uma Agricultura sustentável no Contexto Escolar” e a abordagem do conteúdo Sal inorgânico quanto a: conceito, classificação, tipos, nomenclatura, obtenção e reação de neutralização.

Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
- Compreender conteúdo conceitual, procedimental e atitudinal articulados ao tema abordado na SD.	1. Pesquisa, seleção de textos e estudo para elaboração da palestra. 2. Preparação dos slides em PowerPoint. 3. Debate sobre a palestra.	- Ministrar a palestra de forma dialogada com a turma	1. Professor 2. Professor 3. Professor e alunos; Alunos-alunos.	- Socializar questões que emergiram durante a palestra. - Sistematizar os conteúdos abordados na palestra.

Tabela 4: Análise da Atividade 3

## Experimento

O experimento envolvendo a construção de um Sistema de Compostagem Orgânica teve como objetivo aprofundar conteúdos químicos e questões relativas ao problema P1 e P2 de modo articulado ao tema da SD. Esta atividade foi elaborada articulando a dimensão epistêmica a pedagógica visando contribuir para uma melhor compreensão e resolução dos problemas propostos no final da SD, além de possibilitar o aprendizado de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os alunos foram organizados em grupos para construir o sistema de compostagem orgânica e resolver, por escrito, questões propostas no roteiro. Em seguida houve uma discussão e reflexão sobre as questões do experimento, buscando que os alunos compreendessem a relevância do estudo sobre sais, adubos, alimentos, nutrientes, poluição para o entendimento e resolução de problemas relativos a contextos reais. Por fim, os grupos apresentaram suas respostas às questões do experimento com maior embasamento químico.

Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
- Conhecer as propriedades e constituição do lixo orgânico - Analisar os impactos dos resíduos orgânicos no ambiente - Discutir a importância do descarte adequado dos resíduos orgânicos - Definir e diferenciar adubos orgânicos e adubos químicos - Compreender o processo de produção de adubos químicos - Reconhecer as implicações sociais, tecnológicas e ambientais da utilização de adubos químicos em excesso.	1. Construir um sistema experimental de compostagem orgânica. 2. Resolver questões sobre o sistema experimental.	- Identificar três baldes reciclados com tampa: balde 1) coletor de chorume (base da compostagem), balde 2) digestor secundário (balde intermediário da compostagem) e balde 3) digestor primário (balde do topo da compostagem). - Furar o fundo, a tampa e as laterais dos baldes 1 e 2. - Adicionar aos baldes 2 e 3 cerca de 05 cm de Húmus de minhoca. - Adicionar no balde 2 minhocas californianas por cima do húmus. - Adicionar resíduos orgânicos frescos (resíduos de alimentos) no balde 3. - Cobrir completamente o lixo orgânico presente no balde 3 com matéria vegetal seca (folhas secas). - Repetir os dois últimos procedimentos no balde 3 até que este fique cheio.	1. Professor e alunos 2. Alunos	Respostas a questões relacionadas a P1 e P2: <b>Q1.</b> A fome é um problema que assombra a população mundial. Proponha no mínimo duas soluções para esta problemática. <b>Q2.</b> Atualmente especialistas da área da saúde e cientistas afirmam que a maior parte dos nutrientes encontrados nas frutas, vegetais, hortaliças e verduras estão nas suas cascas, talos, caroços e sementes. Entretanto, ainda temos hábito de descartar estes resíduos orgânicos no lixo. Com base nessa afirmativa proponha uma explicação para a seguinte questão: Como podemos evitar o desperdício destes resíduos orgânicos utilizando-os de modo sustentável? <b>Q3.</b> O que são adubos? Quais os tipos de adubos existentes? <b>Q4.</b> Descreva, explique e represente o processo químico de obtenção de sais utilizados na agricultura para o fornecimento de nitrogênio (N), sabendo que este é um dos nutrientes mais utilizados nos adubos químicos. <b>Q5.</b> Descreva as implicações sociais, tecnológicas e ambientais da utilização em excesso de adubos químicos? <b>Q6.</b> Descreva as principais vantagens e desvantagens da utilização dos adubos químicos e adubos orgânicos

				na agricultura. <b>Q7.</b> Considerando a relação custo-benefício, em sua opinião, qual dos tipos de adubos supriria melhor as necessidades da horta da EREM-PCD? Justifique sua escolha com base no conhecimento químico.
--	--	--	--	---

Tabela 5: Análise da Atividade 4

### Sistematização dos Conhecimentos

A atividade de sistematização buscou identificar os conhecimentos químicos aprendidos pelos estudantes a partir de um processo de reconstrução de respostas para os problemas P1 e P2 após a vivência da sequência. Também considerou a dimensão pedagógica através da socialização das resoluções dos problemas, ressaltando a interação entre aluno-aluno e professor-aluno. Esse processo de interação possibilitou identificar respostas equivocadas e, propor respostas mais adequadas e próximas do conhecimento químico sobre Sais. A dimensão epistêmica foi contemplada na própria estruturação das resoluções aos problemas.

Objetivos	Ações	Sistema de operações	Sujeitos	Resultados
- Reconstruir possíveis respostas para os problemas após vivência da SD - Sistematizar os conhecimentos aprendidos nas atividades vivenciadas na SD.	1. Reformular respostas para resolução dos problemas P1 e P2.	- Utilizar conhecimentos, estratégias e atitudes aprendidos para solucionar os problemas P1 e P2.	1. Alunos	Resolução dos Problemas P1 e P2.

Tabela 6: Análise da Atividade 5

### Algumas Considerações

Como sugere Méheut (2005) no planejamento das atividades da SD buscou considerar a relevância da participação ativa, integrada e interativa entre professor, alunos, mundo material e conhecimento científico. Durante a estruturação da SD baseada na abordagem de ensino por RP foram propostas atividades que contemplaram a dimensão epistêmica e pedagógica, de forma integrada, conforme propõe Méheut (2005). Consideramos que a dimensão epistêmica foi evidenciada nas atividades ao buscarmos a construção de significados químicos a partir de situações reais do ambiente escolar, por meio de atividades de resolução de problemas, exibição de vídeos, palestra e experimento. As atividades também buscaram estimular a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, a partir das discussões sobre o desperdício de alimentos durante toda a SD, portanto, a dimensão pedagógica foi contemplada.

Para uma questão se tornar um problema é preciso que o aluno a reconheça, e tenha a necessidade de resolvê-la. De modo semelhante ocorre com a atividade, deve ter origem das necessidades dos indivíduos. Segundo Leontiev (1978, p. 107-108) “essa é a condição fundamental para a configuração de uma atividade, visto que se estabelece a partir de uma força interna, e esta conduz a atividade, embora não a provoque”. Isto ocorre quando a necessidade encontra um objeto, onde torna possível objetivar-se de modo concreto, conduzindo a ações, que resulta em um ou mais produtos.

A análise das atividades propostas na sequência sobre Sais, com base em categorias da Teoria da Atividade de Leontiev (1985) apontou que estudantes e professores podem realizar diferentes ações e operações de forma a alcançar diversos objetivos e resultados propostos, em cada atividade da SD, para fins de aprendizagem de conteúdos científicos escolares. Além de permitir uma visão mais abrangente e detalhada do planejamento e estruturação de sequências didáticas que visam o engajamento de estudantes e professores em atividades, ações, operações e discussões sobre diversos tipos de conteúdo trabalhados em sala de aula.

O conceito de atividade e suas características derivados da teoria da atividade de Leontiev (1985) podem contribuir para a organização de processos de ensino que considerem as seguintes categorias durante a estruturação de atividades: sujeitos da atividade, definição do objeto e objetivos da atividade, motivos, ações, sistema de operações, meios, condições e resultados. Estas categorias se relacionam de forma dialética e orientam os estudantes e professores a fim de alcançar os objetivos de aprendizagem.

Os resultados obtidos a partir da análise da elaboração da sequência indicam que: trabalhar conteúdos articulados a temas sociocientíficos, como é o caso de “Alternativas para uma Alimentação e Agricultura sustentável no contexto escolar”, embora não seja uma tarefa fácil, propicia uma abordagem contextualizada de diferentes tipos de conteúdo, conceitos e fenômenos científicos no âmbito escolar. No entanto, requer que os docentes se apropriem de modo integrado, de conhecimentos químicos, pedagógicos e temas sociocientíficos, o que demanda tempo e exige certo grau de complexidade, para trabalhar com propostas didáticas que visam abordagens contextualizadas de ensino, como é o caso das sequências didáticas.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70, 2011.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. A Abordagem de Resolução de Problemas por uma professora de Química: análise de um problema sobre a Combustão do Álcool envolvendo o conteúdo de Estequiometria. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, p. 24-52, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

CHIN, C. & CHIA, L.: **Problem-Based Learning**: Using students questions to drive knowledge construction. *Science Education*, vol.88, n.5, p. 707-727, 2004.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad**. La Habana Editorial Pueblo y Educación, 1985.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequence tools for learning and/or research. In: **Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof). Holanda: Springer. 2005.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Bagaço, 2005.

POZO, J. I.; CRESPO, G.. **Aprender y enseñar ciencia - Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Ed. Morata: Madri. 1998.

SOUZA, J. S. A.; BATINGA, V. T. S. Validação de uma sequência didática de química a partir de aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev e da Teoria da Assimilação por Etapas dos Conceitos e Ações de Galperin. **Revista Amazônica**, v. 6, n. 2, p.342-368, 2013.