

# UM EXERCÍCIO PRÁTICO SOBRE O MÉTODO CIENTÍFICO AUXILIANDO A IDENTIFICAÇÃO DE TURMAS HOMOGÊNEAS

José Antonio Muniz  
CE Olga Benário Prestes

## INTRODUÇÃO

Durante a década de 90 o MEC iniciou uma série de medidas sobre a Educação brasileira. No mesmo período o sociólogo suíço Philippe Perrenoud, através de inúmeras publicações, apontava um novo olhar para competência na educação.

Assim, pode-se entender por competências cognitivas as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas (SAEB,2002).

Sendo assim, o Ministério criou vários descritores que orientariam estas medidas de avaliação para cada disciplina avaliada, como um padrão que poderia ser utilizado de diferentes maneiras, tais como: (a) oferecer dados e indicadores que possibilitem maior compreensão dos fatores que influenciam o desempenho dos alunos; (b) proporcionar aos agentes educacionais e à sociedade uma visão clara e concreta dos resultados dos processos de ensino e aprendizagem; (c) desenvolver competência técnica e científica na área de avaliação educacional e (d) consolidar uma cultura de avaliação nas redes.

As competências então, foram categorizadas em três níveis distintos de ações e operações mentais, que se diferenciam pela qualidade das relações estabelecidas entre o sujeito e o objeto do conhecimento (SAEB,1999).

No Nível Básico encontram-se as ações que possibilitam a apreensão das características e propriedades permanentes e simultâneas de objetos comparáveis, isto é, que propiciam a construção dos conceitos. No Nível Operacional encontram-se as ações coordenadas que pressupõem o estabelecimento de relações entre os objetos, fazem parte deste nível os esquemas operatórios que se coordenam em estruturas reversíveis em níveis de compreensão e de explicação. No Nível Global encontram-se ações e operações mais complexas, que envolvem a aplicação de conhecimentos a situações diferentes e a resolução de problemas inéditos.

Todos estes aspectos são medidos pela Prova Brasil (Ensino Fundamental) e ENEM (Ensino Médio), no entanto, operações medidas para o Ensino Médio não levam em conta as deficiências propiciadas ainda no Ensino Fundamental.

Poucos movimentos dentro da escola brasileira para resolução destas deficiências e utilização desta metodologia são utilizados.

A utilização de descritores na avaliação destas competências e habilidades nas diversas disciplinas que compõem o ensino básico, assim como seu nível de

complexidade e de evolução do conhecimento cognitivo do aluno, implementou uma base concreta para a avaliação destes descritores.

Segundo Perrenoud (1999a):

“uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação apoiada em conhecimento, mas sem limitar-se a eles. (pag.27).”

No entanto, o próprio autor afirma no mesmo papel que não existe uma definição clara e partilhada das competências. A palavra tem muitos significados, e ninguém pode pretender dar a definição... Assim, em toda a sua obra restante, o termo vai aparecer com significados complementares acrescentando mais ao conceito.

Assim como Machado (2002):

“Hoje, parece mais claro que o desenvolvimento científico não pode ser considerado de forma desvinculada do projeto a que serve... as ciências precisam servir as pessoas e a organização da escola deve visar ao desenvolvimento das competências pessoais. (pag.139).”

Ao elaborar as matrizes de referência, o INEP (2001) associou os conteúdos às competências cognitivas, aliando-se a definição de Perrenoud (1993) elaborando e selecionando descritores a partir de uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidos pelos alunos e que traduzem em certas competências e habilidades. (pag.74).

Neste trabalho é aplicado um exercício exploratório de fácil utilização, onde são executados vários descritores de diferentes níveis de competência e a possibilidade de auxiliar os estudantes na intenção de adquirir estes saberes ao mesmo tempo que executam uma simulação onde conhecem o método científico e analisando um pequeno questionário, o professor reconhece a homogeneidade da turma.

## **OBJETIVOS**

O objetivo principal deste trabalho é montar uma proposta para melhor compreensão de alunos do Ensino Médio, a partir de uma simulação, de como o método científico é utilizado por cientistas no seu cotidiano na produção de conhecimentos, assim como outros que servirão aos docentes como o um ferramental para melhor conhecimento da capacidade dos alunos envolvidos, principalmente, para:

1. Mapear seus alunos quanto as suas competências frente a 10 habilidades correntes do Ensino Fundamental, indicadas como descritores no SAEB, corrigindo suas possíveis deficiências então.

2. Como uma forma de analisar a homogeneidade de suas turmas e fornecer subsídios para a comparação entre elas. Utilizando-se destas ferramentas para uma pedagogia mais efetiva nestas turmas.

A atividade em questão propicia ao professor um primeiro contato com esses estudantes apresentando um material muito importante ao docente para a tomada de ações visando uma educação de qualidade a estes alunos.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Durante a última década de 90, capitaneado pelas avaliações americanas além de outros países, o Brasil começou uma série de avaliações da educação brasileira, fazendo medidas e propondo currículos aos estados brasileiros.

Tais estudos e levantamentos propiciaram centenas de papéis produzidos no próprio Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais – INEP, assim como de diversos outros por pesquisadores e educadores brasileiros.

Naquele momento, influenciado pelo pensamento moderno quanto ao dilema “saber x competência”, vários estudos apontavam para uma nova e pretenciosa solução para o combate ao fracasso educacional corrente. Oliveira (2011) cita o fato histórico marcante para as ações quanto a mudança no plano educacional nas escolas brasileiras:

Um dos primeiros passos para reajustar a educação foi denunciar sua ineficiência e falta de qualidade, tal como fizeram com o Estado. A educação vigente no período do welfare state, com o treinamento dos indivíduos para execução de tarefas fragmentadas, recebeu o título de ineficiente e inadequada às exigências do mercado de trabalho global, sendo indicada como uma das culpadas pela crise na qual se encontrava o Estado. Para atender ao novo modelo econômico mundial a escola precisava formar indivíduos com habilidades cognitivas diversas e flexíveis, bem como competências sociais, que acompanhassem o avanço científico-tecnológico (pag.42).

Perrenoud (1999a) chama a atenção para mudanças obrigatórias as necessidades atuais dos alunos do nosso tempo pela diferenciação da pedagogia em nossas escolas:

“A diferenciação do ensino tem todo um sentido, mesmo quando se quer apenas que os alunos se apropriem de conhecimentos. Inversamente, as pedagogias diferenciadas não são constitutivas de um ensino centrado nos conhecimentos; acrescentam-se a ele como uma ambição nova, gerando, assim, uma crise no funcionamento didático (ruptura com o ensino frontal) e na organização do currículo (criação de ciclos de aprendizado e individualização dos percursos de formação).

Tal aspecto é diferente para as competências. Não se pode imaginar uma abordagem por competências que não seja facilmente sensível as diferenças, a partir do momento em que os alunos são colocados e situações em que, supostamente, aprendem fazendo e

refletindo sobre os obstáculos encontrados. Ora, tais situações não podem ser propostas de maneira constante à totalidade de uma turma, pois são feitas para grupos menores. Logo, uma pedagogia norteadas pelas competências divide o grupo-aula e favorece o trabalho dos alunos em pequenos grupos (pag.80). “

Toda a discussão e base para mesma está na conceituação do termo – COMPETÊNCIA. De origem nos estudos econômicos, tornou-se terreno profícuo no campo educacional. Perrenoud (2000b) dá uma clara definição para o termo:

A noção de competência designará aqui uma capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações.

Esta definição insiste em quatro aspectos:

1. As competências não são elas mesmas saberes, savoir-faire ou atitudes, mas mobilizam, integram e orquestram tais recursos.
2. Essa mobilização só é pertinente em situação, sendo cada situação singular, mesmo que se possa tratá-la em analogia com outras, já encontradas.
3. O exercício da competência passa por operações mentais complexas, subentendidas por esquemas de pensamento, que permitem determinar (mais ou menos consciente e rapidamente) e realizar (de modo mais ou menos eficaz) uma ação relativamente adaptada à situação.
4. As competências profissionais constroem-se, em formação, mais também ao sabor da navegação diária de um professor, de uma situação de trabalho à outra (pag. 15).

Evocando ainda três elementos que complementam esses recursos:

- O domínio de certos tipos de situação.
- Os recursos mobilizados (teoria, atitudes, competências específicas).
- Natureza dos esquemas de pensamento que permitem a mobilização pertinentes em uma situação complexa (pag.16).

O próprio Perrenoud (2013) assinala o fascínio pelas competências e de suas estratégias e seu modismo:

Por que as competências “tomaram conta” da escola em quase todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento? Provavelmente pelo fato de algumas organizações internacionais, começando pela OCDE, terem feito das competências uma espécie de cavalo-de-batalha e, também, porque há uma forma de contágio. Um país que não se preocupa em dar ênfase ao desenvolvimento de competências poderá ser visto como atrasado ou “à margem das tendências” (pag.29).

Zabala & Arnau (2010) assinala uma questão central na utilização das competências na educação, como descrito abaixo:

O uso do termo competência é uma consequência da necessidade de superar um ensino que, na maioria dos casos, reduziu-se a uma aprendizagem cujo método consiste em memorização, isto é, decorar conhecimentos, fato que acarreta na dificuldade para que os conhecimentos possam ser aplicados na vida real. (pag.17)

Tal conhecimento se não for associado a uma ou mais práticas sociais, importantes na vida do estudante, será logo esquecido, sendo apenas mais um obstáculo para alcançar seu merecido diploma e não como um auxiliar nas situações da vida (Perrenoud, 1999b).

Toda essa mudança só tem ponto de partida nas construções das ações pedagógicas dos professores e para isso deverão estarem prontos para estas mudanças, ou como Perrenoud et al (2002) aponta:

“Ferramentas adequadas e sofisticadas não servem para nada se as competências dos professores não são suficientes. Além disso, elas não abrangem apenas a medição de certas aquisições. A observação formativa, inclusive quando assume a forma de um balanço de fim de ciclo, contribui bastante para realizar uma tarefa de análise e de interpretação que fundamente as decisões.

Não adianta observar se não se sabe interpretar. Não adianta saber interpretar se não sabe decidir. E não adianta decidir se se é incapaz de concretizar suas decisões. Portanto, não há nenhum motivo para isolar a formação à observação formativa de uma formação didática e pedagógica mais global, relativa aos processos de aprendizagem, à construção dos saberes, à relação com o saber, ao investimento, ao erro, à metacognição e à arte de construir, diferenciar e regular situações de aprendizagem e dispositivos didáticos (pag.56). “

A atividade em questão já é praticada por este professor há muito tempo, visto sua fácil aplicação, despesa (gasto) e resposta didática dos estudantes participantes, no entanto, o conhecimento das necessidades à luz do desenvolvimento da educação e suas disciplinas, alertou este professor a outros aspectos de caráter científico-educacional, conforme é lembrado por Ludke e André (1986):

“É igualmente importante lembrar que, como atividade humana e social, a pesquisa traz consigo, inevitavelmente, a carga de valores, preferências, interesses e princípios que orientam o pesquisador. Claro está que o pesquisador, como membro de um determinado tempo e de uma específica sociedade, irá refletir em seu trabalho de pesquisa os valores, os princípios considerados importantes naquela sociedade, naquela época. Assim, a sua visão do mundo, os pontos de partida, os fundamentos para a compreensão e explicação desse mundo irão influenciar a maneira

como ele propõe suas pesquisas ou, em outras palavras, os pressupostos que orientam seu pensamento vão também nortear sua abordagem de pesquisa (pag.3). “

A atividade explora toda a possibilidade de autonomia dos alunos, assim como aproxima estes atores na procura das respostas, envolvendo o professor na pesquisa, resultando em uma satisfatória e recompensadora solução, transformando a sala de aula em um ambiente de produtividade saudável, conforme Demo (2000) indica:

“Por isso, a sala de aula clássica precisa ser repensada. Não é educativo reforçar a imagem autoritária do professor, indicada pelo púlpito de onde leciona, pelo auditório cativo obrigado a escutá-lo, pelo poder discricionário que pode reprovar a quem queira, pela diferença ostensiva entre alguém que só ensina e outros que só aprendem, e assim por diante. Esta ambiência conduz efeitos domesticadores, que, em vez de um parceiro de trabalho, prefere um aprendiz dependente. Papel do aluno é receber instruções, deixar-se treinar, absorver de forma copiada conhecimento e informações copiados (pag. 16). “

E ainda complementa com muita propriedade:

“... será útil desde logo retirar o pedestal do professor, para apresentar-se como orientador do trabalho conjunto, coletivo e individual de todos (pag.16).”

Parte das provocações que sofrem os professores na aplicação de ações pedagógicas como esta deve-se a detecção que os seus métodos tradicionais não surtem efeitos, não educando seus pupilos, transformando seu trabalho em penoso e improdutivo, como observado em Thiollent (2011):

“Um outro tema amplamente debatido diz respeito ao uso de métodos participativos e ao uso da pesquisa-ação em contexto educacional. Uma das mais difundidas justificativas consiste na constatação de uma desilusão para com a metodologia convencional, cujos resultados, apesar de sua aparente precisão, estão muito afastados dos problemas urgentes da situação atual da educação. Por necessárias que sejam, revelam-se insuficientes muitas das pesquisas que se limitam a uma simples descrição da situação ou a uma avaliação de rendimentos escolares (pag.84).”

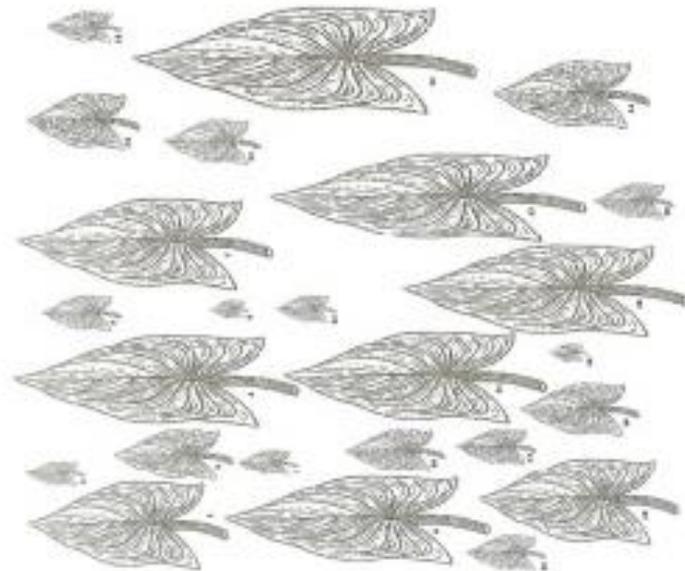
## **O PRODUTO EDUCACIONAL**

Os dados deste experimento foram colhidos através de uma sequência didática tendo como questionamento inicial para sua execução a pergunta:

Como crescem as folhas dos vegetais superiores?

Para tal, utilizou-se 2 dias com 3 aulas de 50 minutos cada em sequência. No primeiro dia fez-se a explicação de como se utiliza o método científico e suas características como processo de produção de conhecimento.

No segundo dia utilizou-se de um experimento onde os alunos são estimulados a descobrir uma forma para responder à questão inicial. Os alunos então medem os exemplares das folhas impressas em uma folha de papel onde se figuram folhas de 3 espécies vegetais diferentes (Figuras 1, 2 e 3) além de produzir uma planilha e com estes valores produzem um gráfico que aponta a forma de crescimento deste órgão vegetal.



**COLÉGIO ESTADUAL OLGA B. PRESTES**  
**EXERCÍCIO EXPERIMENTAL**

Aluno: \_\_\_\_\_

O método científico é antes de tudo uma ação filosófica e por isso passível de um método.  
O método científico pode ser resumido em 4 etapas: Observação, Hipótese, Experimentação e Conclusão.

<p><b>FATO</b> O exercício a seguir se refere ao crescimento das folhas das plantas superiores.</p>	<p><b>OBSERVAÇÃO</b> Sabemos que existe na natureza, folhas de um mesmo vegetal, com diferentes tamanhos. Isto, obviamente, é causado pelo crescimento desta espécie.</p>
<p><b>HIPÓTESE</b> As folhas das plantas crescem, proporcionalmente ao sentido do crescimento e da largura?</p>	<p><b>ESTRATÉGIA</b> Construir um gráfico bidimensional comparando as medidas de largura e do comprimento de cinco folhas analisando-o caso seja proporcional ou não para o comprimento e a largura das mesmas.</p>

**RESULTADOS**

Folha	Comp	Folha	Comp	Folha	Comp
1	10	19			
2	11	20			
3	12	21			
4	13	22			
5	14	23			
6	15	24			
7	16	25			
8	17	26			
9	18	27			

FIGURA 1 - Exercício de Simulação

É solicitado aos alunos a produção de um pequeno texto explicando como crescem estas folhas tomando por referência para estas explicações as curvas apresentadas no gráfico. Logo após os resultados são comparados (3 resultados diferentes) e discutidos.

No final preenchem um questionário onde as principais dificuldades (descritores do Saeb para o Ensino Fundamental) são apresentadas, usando a Escala Likert para o tabelamento destas informações. Como as notas das avaliações dos alunos são registradas rotineiramente de 0 (zero) a 10 (dez), optou-se para uma escala com estas mesmas dimensões, adaptando-a para a tradicional de 0 a 5 quando do seu tabelamento, além de um pequeno questionário das características socioeducacionais destes alunos (Figura 4).

**COLÉGIO ESTADUAL OLGA B. PRESTES  
EXERCÍCIO EXPERIMENTAL**

Aluno: \_\_\_\_\_

O método científico é esse de tudo uma ação filosófica e por isto passível de um método científico pode ser resumido em 4 etapas: Observação, Hipótese, Experimentação e Conclusão.

<p><b>FATO</b> O método científico é esse de tudo uma ação filosófica e por isto passível de um método científico pode ser resumido em 4 etapas: Observação, Hipótese, Experimentação e Conclusão.</p>	<p><b>OBSERVAÇÃO</b> Substâncias que existem na natureza. Símbolo de um mesmo vegetal, com diferentes tamanhos. Len. observadas, é constatado pelo crescimento das folhas.</p>
<p><b>HIPÓTESE</b> As folhas dos vegetais crescem, proporcionalmente ao tamanho do comprimento e da largura!</p>	<p><b>ESTRATÉGIA</b> Construir um gráfico bidimensional! Comparando as medidas de largura e de comprimento. Assim, Símbolos semelhantes entre si, proporcionalmente ao comprimento e à largura das folhas.</p>

		Folha		Folha		Folha		Folha	
		Larg	Comp	Larg	Comp	Larg	Comp	Larg	Comp
1	10			19					
2	11			20					
3	12			21					
4	13			22					
5	14			23					
6	15			24					
7	16			25					
8	17			26					
9	18			27					

FIGURA 2 – Exercício de simulação

Desde as primeiras propostas de mudança no rumo da educação brasileira tais como os PCN's (Brasil,1997), observamos a preocupação na definição de descritores que norteassem a direção a ser tomada para aquisição do conhecimento dos estudantes brasileiros. Tais descritores já vinham sendo trabalhados e já havia um estudo adiantado na importância destes na avaliação da educação do país. Além da determinação destes descritores foram classificados em três degraus de acordo com a sua complexidade conforme determinou-se no SAEB (1999):

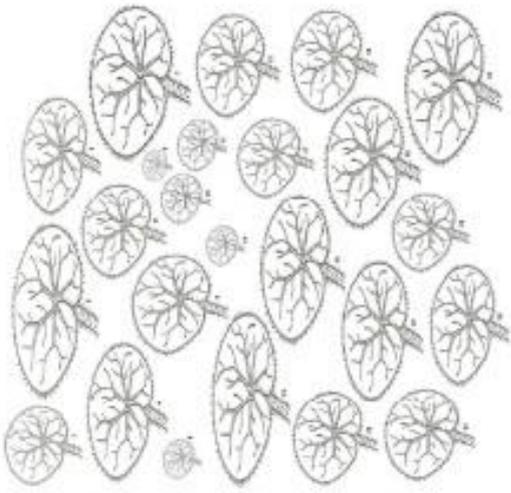
“As competências podem ser categorizadas em três níveis de ações e operações mentais, que se diferenciam pela qualidade das relações estabelecidas entre o sujeito e o objeto do conhecimento. “

**COLÉGIO ESTADUAL OLGA B. PRESTES**  
**EXERCÍCIO EXPERIMENTAL**

Aluno: \_\_\_\_\_

O método científico é antes de tudo uma ação flexível e por isto passível de um método.  
O método científico pode ser resumido em 4 etapas: Observação, Hipótese, Experimentação e Conclusão.

<p><b>FATO</b> O exercício a seguir refere ao crescimento das Sâmbas das vagens opostas.</p>	<p><b>OBSERVAÇÃO</b> Sistemas que mostram as estruturas. Além de um outro registro, com diagrama esquemático, é chamado para crescimento das vagens.</p>
<p><b>HIPÓTESE</b> As células das vagens crescem, proporcionando o método de crescimento e de largura?</p>	<p><b>ESTRATÉGIA</b> Construir um gráfico bidimensional comparando os métodos de largura e de comprimento das células em ambos os casos após a operação de teste por o crescimento e a largura das vagens.</p>



		Folha		Larg		Comp	
1	2	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27				

FIGURA 3 – Exercício de Simulação

No nível básico encontram-se as ações que propiciam a construção dos conceitos.

No nível operacional encontram-se as ações coordenadas que pressupõem o estabelecimento de relações entre os objetos; possibilitando sua aplicação a outros contextos.

No nível global encontram-se ações e operações mais complexas, que envolvem a aplicação de conhecimentos a situações deferentes e a resolução de problemas inéditos.” (pag.10).

A partir da procura por parte dos alunos para a resposta inicial, observamos várias dificuldades enfrentadas e tentativas de resolvê-las por diferentes maneiras. O professor é procurado ou os colegas mais próximos se ajudam mutuamente.

Devido a sua facilidade de execução e de compreensão por parte dos alunos, de ser pouco onerosa economicamente além de ser resolvida em pouco tempo, o exercício já tem sido executado há vários anos. Neste período notou-se no comportamento dos alunos algumas dificuldades recorrentes em todas as turmas onde o exercício foi executado.

Para análise das dificuldades encontradas nas atividades avaliativas junto aos descritores do SAEB e sua referência técnica (Tabela I) são analisados:

Questão	Descritor	Ensino	Competência
1	Compreensão da atividade como exercício do método científico.	F2	Básico
2	Utilização da régua como ferramenta para medida.	F1	Básico
3	Reconhecimento da largura e comprimento dos elementos a medir.	F1	Básico
4	Conhecimento da unidade de distância a ser medida.	F1	Operacional
5	Modo de preenchimento e uso da tabela.	F2	Operacional
6	Definição da proposta dos eixos do gráfico.	F2	Operacional
7	Definição na localização dos pontos no gráfico.	F2	Operacional
8	Definição da linha formada pelos pontos no gráfico.	F2	Global
9	Compreensão na leitura do gráfico.	F2	Global
10	Produção de um texto científico sobre os resultados encontrados.	F2	Global

Tabela I – Descritores objetivos avaliados no exercício.

Assinale as alternativas com notas de 0 a 10, sendo nota 0 (zero) quando não houve dificuldade e 10 (dez) quando houve total dificuldade na execução de tal parte no exercício.

1. Compreensão da atividade como exercício do método científico?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Utilização da régua como ferramenta para medida?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. Reconhecimento da largura e do comprimento dos elementos a serem medidos?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Conhecimento da unidade de distância a ser medida (centímetros)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Modo de preenchimento e uso da tabela?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Definição na proposta dos eixos do gráfico?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. Definição na localização dos pontos no gráfico?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

8. Definição da linha formada pelos pontos no gráfico?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

9. Compreensão na Leitura do gráfico?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10. Dificuldade na descrição da atividade?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

FIGURA 4–Pontuação das dificuldades encontradas no exercício pelos alunos

## RESULTADOS

O Produto Educacional foi testado em duas turmas do Ensino Médio da modalidade Jovens e adultos do Colégio Estadual Olga Benário Prestes, sito no bairro de Ramos – Rio de Janeiro (RJ).

As turmas são formadas por alunos com faixa etária de 19 a 60 anos. Os alunos são convidados a responder à questão inicial medindo a largura e o comprimento de três espécies diferentes de folhas de vegetais superiores impressas em uma folha de papel A4, utilizando-se de uma régua numerada, acumulando estas informações em uma planilha na mesma folha de papel.

A partir da coleção de medidas, estas são dimensionadas em uma folha de papel milimetrado, produzindo uma curva, que deveria ser lida e compreendida por estes alunos.

Inicialmente parte dos alunos acreditam não conseguirem alcançar os resultados esperados a partir de várias alegações, no entanto, ao verem outros obtendo êxito em cada etapa, com a ajuda do professor e de outros alunos mais avançados, sente-se estimulados e seguros a prosseguir a atividade, aprendendo e construindo o próprio conhecimento com autonomia.

Tendo executado esta atividade há vários anos, o professor acumulou diversas dificuldades apresentadas pelos alunos, que se repetiam durante a execução em vários momentos. Ao analisar os diversos descritores utilizados pelo SAEB, identificou-se estas dificuldades destes alunos em cada descritor de cada etapa do Ensino Fundamental.

Ao analisar os gráficos produzidos pelos alunos, notamos 3 tipos básicos de crescimento foliar. (Figuras 5, 6 e 7). Identificamos em cada curva produzida, uma curva de crescimento proporcional (Figura 5) e duas outras onde o crescimento privilegia um dos parâmetros analisados (largura ou comprimento) a partir de determinada medida (Figuras 6 e 7).

A partir deste momento, os alunos são convocados para uma comparação entre seus resultados para uma melhor compreensão do fenômeno.

Um pequeno e objetivo texto é solicitado, onde os alunos relatam a atividade e as razões que justifiquem cientificamente o tipo de crescimento foliar da amostra que experimentaram.

Finalmente, os alunos são inquiridos com um questionário onde apontam suas dificuldades conforme estipulado no capítulo anterior.

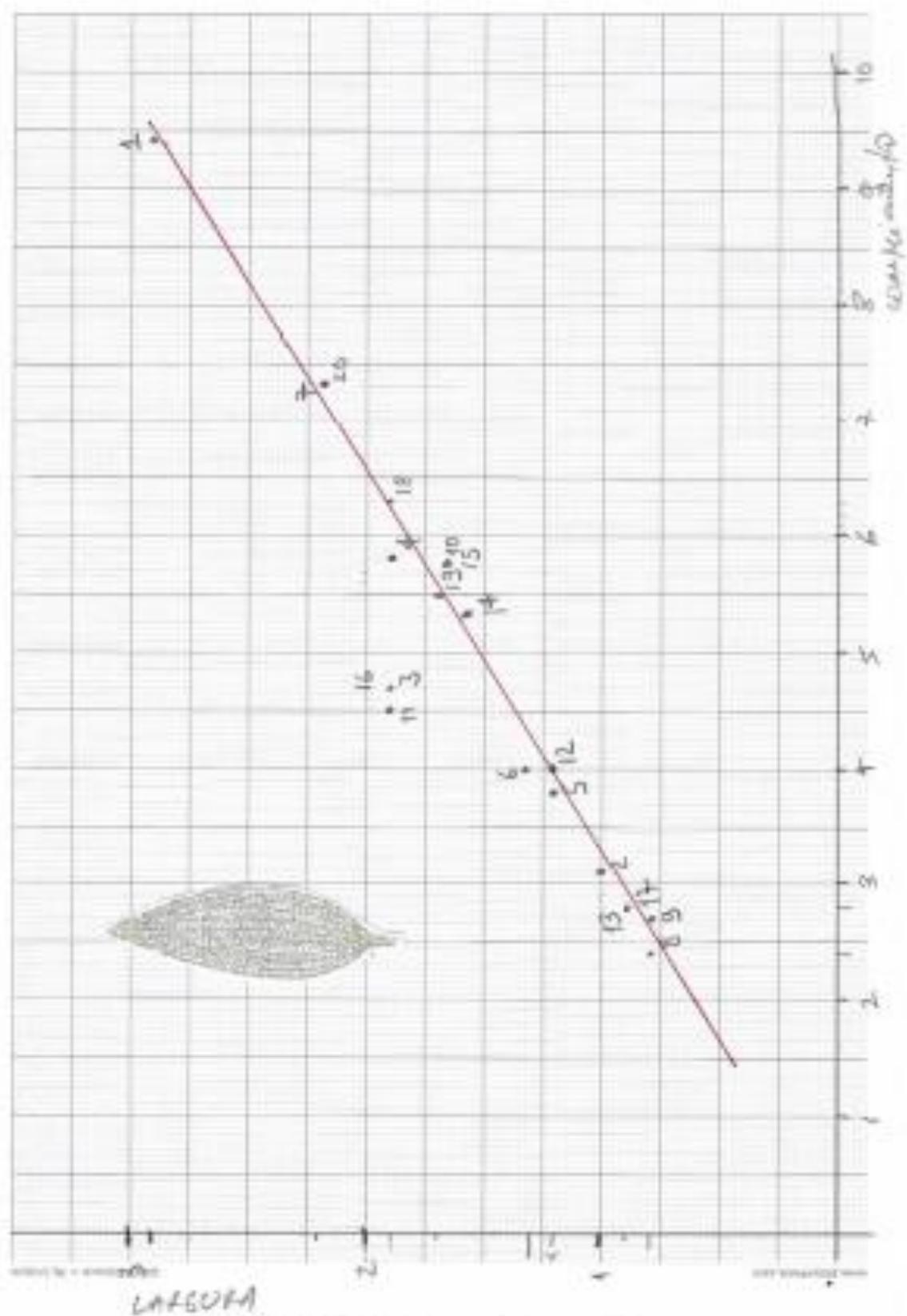


FIGURA 5 - Produto de um dos exercícios

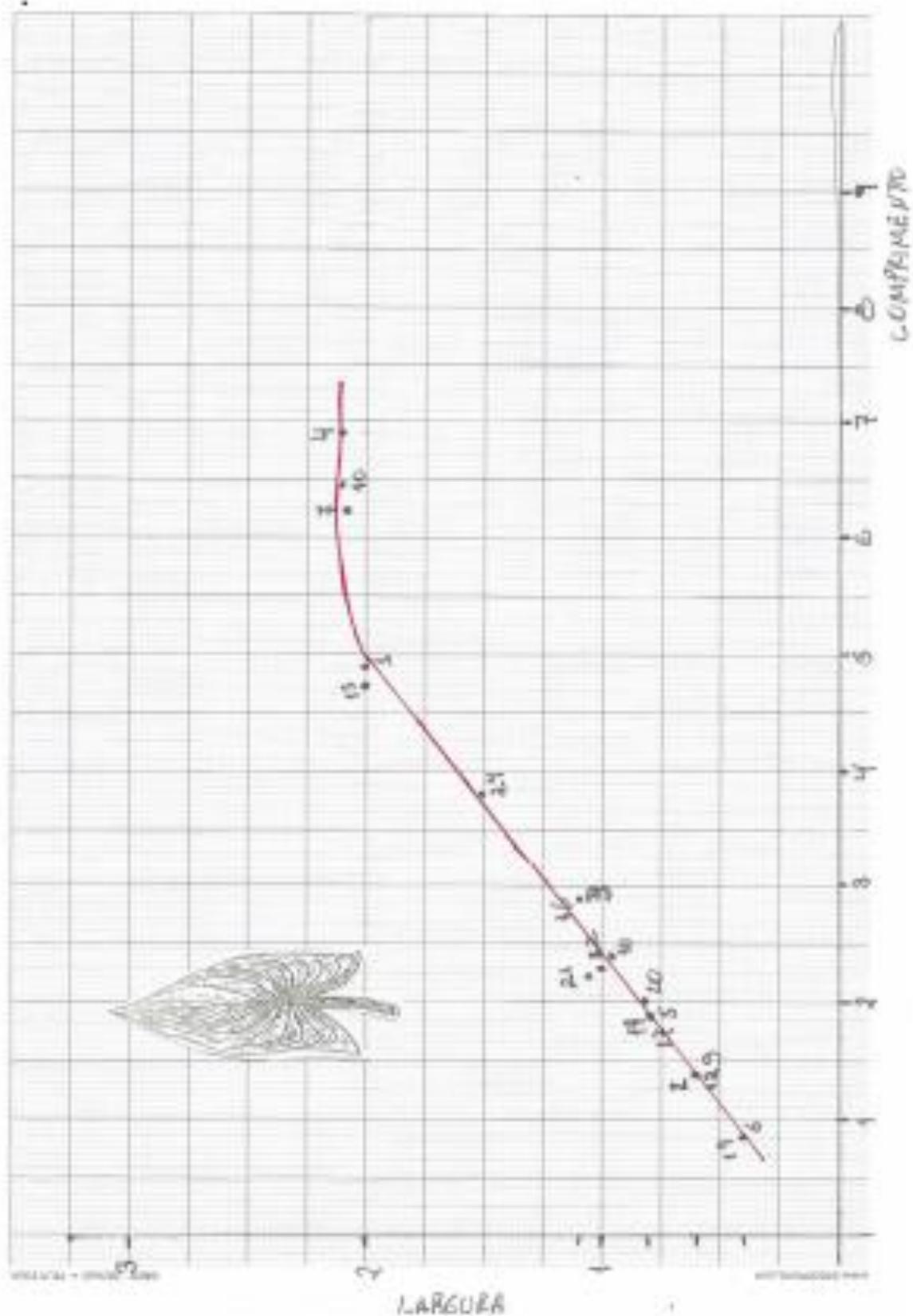


FIGURA 6 - Produto de um dos exercícios

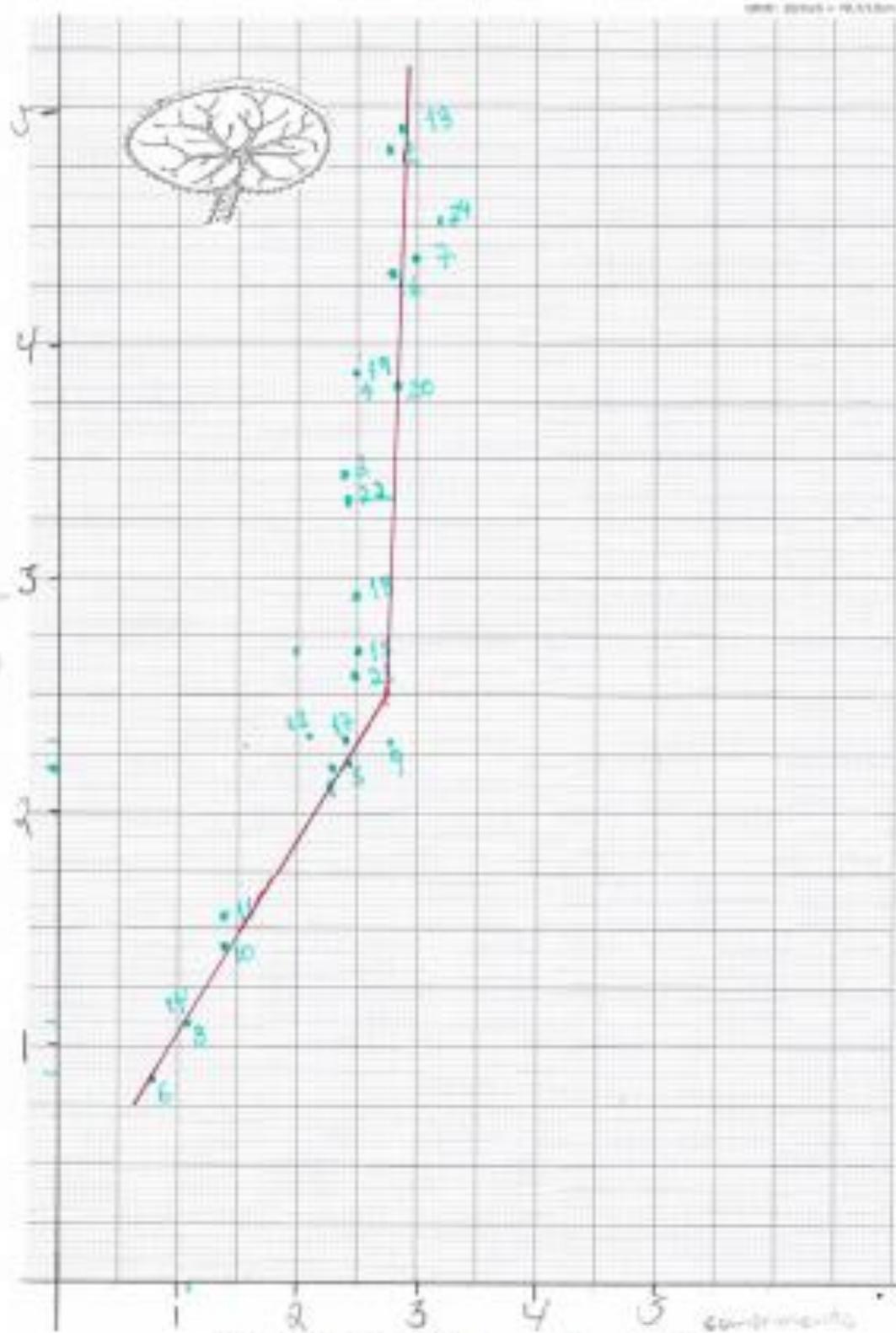


FIGURA 7 - Produto de um dos exercicios

## RESULTADOS DA TURMA NEJA – 2.1

Para análise e comparação dos resultados dos questionários preenchidos, os valores foram usados no aplicativo PRIMER, utilizando a planilha abaixo (FIGURA 8).

Neja 2017-1																
Samples - Alunos																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	5	0	7	9	3	0	8	3	7	0	4	0	8	3	7	0
2	5	0	3	5	5	0	7	6	0	1	5	0	7	5	7	0
3	4	0	5	5	6	0	1	7	0	0	3	0	1	6	1	0
4	6	0	6	2	2	2	1	3	0	0	4	0	2	2	1	2
5	6	0	5	6	1	2	3	6	0	0	4	0	2	2	1	3
6	7	2	7	7	7	8	9	7	8	4	6	2	8	8	8	7
7	6	2	4	6	9	4	5	7	0	2	5	2	6	7	5	5
8	5	1	3	8	0	3	2	9	5	4	5	3	3	7	2	4
9	5	0	6	6	0	0	4	9	5	5	5	4	4	7	4	1
10	5	3	4	7	8	3	6	8	8	2	5	1	6	6	6	4

Figura 8 – Planilha produzida no aplicativo PRIMER – Turma Neja-2.1

A ordenação destes valores produziu-se o seguinte gráfico (FIGURA 9):

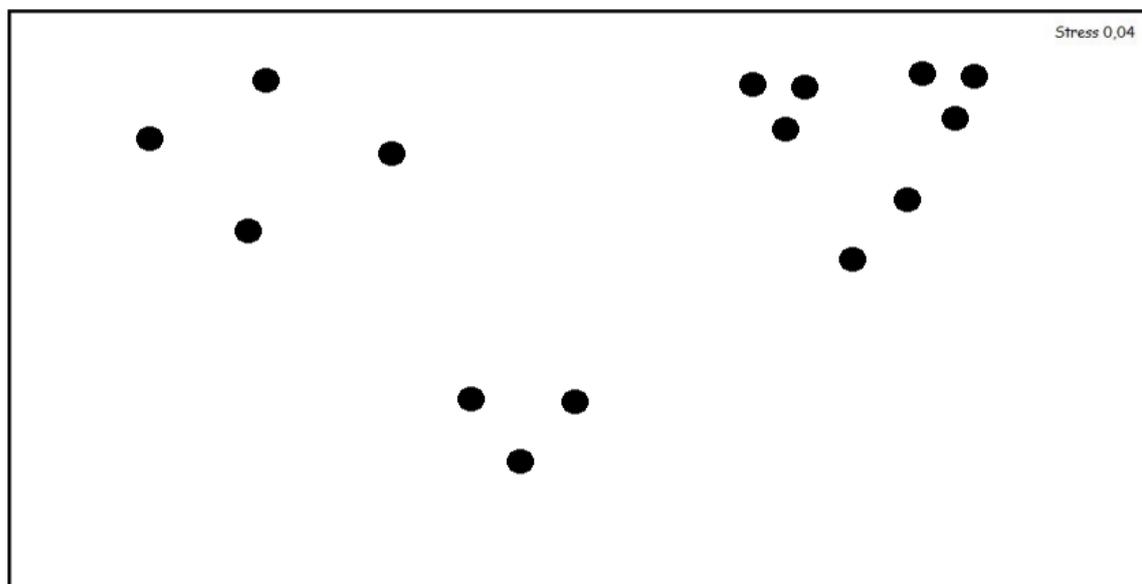


Figura 9 – Gráfico da ordenação multiescalar dos dados encontrados na análise turma NEJA2-1

A ordenação multiescalar (MDS) da turma em questão aponta para uma turma muito heterogênea, caracterizada por três grupos bem distintos.

## RESULTADOS DA TURMA NEJA – 2.2

A produção do gráfico da ordenação multiescalar da turma NEJA-2.2 a partir da planilha (FIGURA 10) com as dificuldades indicadas abaixo, mostram resultados bem diferentes da primeira turma (NEJA-2.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	2	2	0	0	5	7	5	3	0	1	6	1	6	2	1
2	0	0	0	0	2	0	0	1	8	0	7	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	6	0	0	0	0
4	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	9	0	0	0	0
5	0	0	2	0	1	5	5	0	0	1	7	1	2	1	1
6	1	1	3	0	3	7	1	8	1	1	8	1	0	0	0
7	2	1	0	0	2	5	3	9	2	0	2	2	0	1	1
8	2	2	3	2	3	6	4	1	2	2	2	2	2	1	2
9	1	1	4	1	2	8	4	0	4	4	9	2	4	1	1
10	1	1	5	0	6	7	4	0	10	4	8	1	3	1	1

Figura 10 – Planilha produzida pelo aplicativo PRIMER a partir dos dados encontrados na turma NEJA2.2

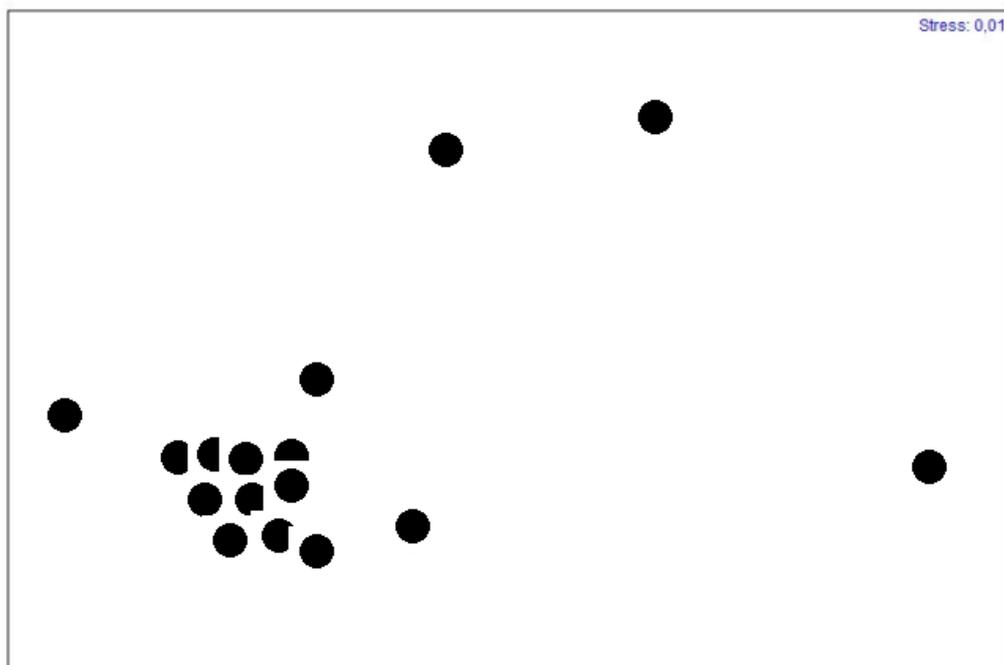


Figura 11 Gráfico multiescalar formado a partir da análise dos dados encontrados na turma NEJA2-2

O gráfico apresentado (Figura 11) mostra uma turma bem homogênea com valores de dificuldades baixos, indicando uma turma com maior habilidade.

## DISCUSSÃO

Embora os PCN apontem a utilização de diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para aquisição e construção de conhecimentos por parte dos alunos, assim como o questionamento da realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, seleção de procedimentos e verificando sua adequação (Brasil, 1998); ações nesta direção ainda são raras dentro de sala de aula, onde a educação bancária (Freire, 2002) e aprendizagem mecânica (Moreira, 2012) imperam.

Temos hoje, alunos bem diferentes, o mundo não muda, as pessoas mudam. E como disse Carvalho (2015):

“Não podemos mais continuar ingênuos sobre como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estejam aprendendo. Temos sim, de incorporar a imensa quantidade de pesquisas feitas a partir dos anos 50 sobre a aprendizagem em geral e especificamente sobre a aprendizagem dos conceitos científicos...” (pag.1).

Por serem alunos diferenciados, o ensino deve mudar acompanhando esta transição. O mundo não muda, as pessoas mudam.

As dificuldades nos alunos quanto a visão do método e da própria ciência deixa estes alunos e professores conturbados ao utilizarem-no (Cachapuz et al, 2011) o foco deste trabalho, inicialmente, foi mostrar aos alunos uma visão humanizada dos profissionais de Ciências e do método científico como forma de produção de conhecimento e filosofia, que pode variar de acordo com a adequação da ciência envolvida (Gil-Perez et al, 2001).

Atividades práticas como ponto de partida para a compreensão de conceitos é a melhor forma de conduzir os alunos a participarem ativamente de uma forma autônoma para seu processo de aprendizagem (Azevedo, 2015).

Dentro do processo científico podemos tirar proveito de várias características que ressaltam a importância da atividade, conforme Gil e Castro (1996) dentre elas: (1) a apresentação das situações problemáticas, (2) as análises quantitativas e formas de medição, (3) a elaboração de hipóteses, (4) interpretações dos resultados, (5) a forma de apresentação destes resultados e (6) os aspectos do trabalho coletivo que se interajam, tirando a visão de que a ciência é algo muito longe dos demais seres humanos.

Tendo em vista o presente trabalho ter sido realizado em turmas do Ensino Médio da Modalidade Jovens e Adultos, diferentes olhares foram necessários devido as características próprias desta população. Dentre elas poderíamos destacar: (1) a insegurança por estar de volta a uma escola diferente daquela em estudaram, (2) da necessidade e gosto de produzir o conhecimento de forma autônoma e (3) a facilidade de trabalhar em grupo de mútua ajuda.

Pudemos observar em nosso experimento certas condições e características típicas dos alunos do Ensino de Jovens e Adultos e que deveriam nortear todo este tipo de ensino, como a necessidade de saber o motivo pelo qual devem realizar certas aprendizagens; que a experimentação estimula a aprendizagem; que concebem com mais facilidade a aprendizagem como resolução de problemas e que aprendem melhor quando o tópico possui valor imediato e os motivadores mais potentes para a aprendizagem são internos (Nogueira, 2004).

Trabalhar com crianças e adolescentes é muito diferente de trabalhar com jovens e adultos não só a fase de desenvolvimento, tanto físico quanto intelectual, tornando-se mais fácil levá-la a sonhar e a imaginar paisagens, personagens e suas falas. Os adultos, por sua vez, necessitam de outros tipos de atividades que, além de atrair sua atenção e estímulo para a leitura e a escrita, pode ser um facilitador de seu cotidiano (Martins, 2013). Por isso, ao deixar os alunos resolverem a questão inicial usando seu conhecimento, a ajuda mútua de seus pares e do professor como mediador, o experimento que parecia muito difícil de se realizar, tornou-se fácil e proveitoso.

Atualmente, o grande vilão nesta modalidade de ensino é a desistência do curso devido as grandes dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão e apreensão do conteúdo trabalhado. Tendo em vista esta necessidade dos alunos, há também a necessidade de um currículo adaptado a metodologia usada pelos professores e utilização de material igualmente adequado (Muenchen e Auler, 2007).

Portanto, necessitamos de uma mudança na didática e formas diferentes de tratar estes conhecimentos agora.

A estratégia utilizada (simulação) é de grande auxílio já que o professor conhece sua variação e poder cognitivo pois sabe-se que o uso de jogos e simulações no ensino de Ciências tem apresentado inúmeros exemplos de sucesso na literatura científica (Fonseca e Cardoso, 2017). No entanto, o sucesso na educação destes alunos não fica à mercê de apenas esta técnica.

Essas novas técnicas de simulação possibilitam um ensino mais ativo em que o professor ocupa a posição de mediador, permitindo movimentos maiores aos alunos para formular hipóteses, testá-las, analisar seus resultados e propor conceitos, como uma sequência normal dentro do procedimento científico, motivando seus alunos ao estudo (Paiva & Paiva, 2010 e Gregório et al, 2016).

Há muitas décadas a análise e avaliação da educação nacional utilizada pelo MEC se baseiam nos conceitos e metodologia da aquisição de habilidades e competência (Perrenoud, 1999a, 1999b e 2000 e Perrenoud, et al 2002) e já foram interpretados e criticados sob diversos pontos na literatura nacional (Biondi, 2007, Santos e Tolentino-Neto, 2015 e Dwyer,T. et al, 2007).

Para a avaliação desta atividade utilizou-se alguns descritores do Saeb (1999) e das próprias informações dos alunos envolvidos a partir das dificuldades encontradas em vários momentos do experimento. Esta análise e avaliação serviu para mostrar um

retrato momentâneo da turma e seus participantes, auxiliando o professor ao estabelecimento de grupos para as ações futuras dentro de sala de aula e ajudando os alunos a apreensão de conhecimentos do Ensino Fundamental ainda não fixados no seu cognitivo.

Segundo Zabala & Arnau (2010):

“um ensino baseado em competências pode ser uma nova oportunidade para que o sistema educacional enfrente uma educação a partir de uma visão racional, comprometida, responsável e global para a formação de cidadãos.”  
(pag.185)

Acreditamos que a educação brasileira em termos de Ciências está caminhando a passos largos para a promoção de uma educação verdadeiramente nacional respeitando suas características regionais, mas sempre de olho no global.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In Carvalho, A.M.P. (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. Capítulo 2. 19-33 págs. 2015.

BRASIL.PCN. Matemática. Secretaria Educação Fundamental. 142 págs. 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. PCN. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF. 1998.

BRASIL, MEC.PDE: SAEB: Ensino Médio, matrizes de referência, tópicos e descritores. 2008.

CACHAPUZ, A. GIL-PEREZ, D. CARVALHO, A.M.P. PRAIA, J. e VILCHES, A.. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: Cachapuz, António; Gil-Perez, Daniel; Carvalho, Anna Maria Pessoa de; Praia, João; Vilches, Amparo. (Org.). A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A. GIL-PEREZ, D. CARVALHO, A.M.P. PRAIA, J. e VILCHES, A. (Org.). A necessária renovação do ensino das ciências. Cortez. São Paulo. 2011.

CARVALHO, A.M.P. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. In: Carvalho, Anna Maria Pessoa de (org.) Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo. Cengage Learning. 2015.

DEMO, P. Educar pela pesquisa. Campinas. Autores Associados.2000.

DWYER, T. WAINER, J. DUTRA, R.S. COVIC, A. MAGALHÃES, V.B. FERREIRA, L.R.R, PIMENTA, V.A. CLAUDIO, K. Desvendando mitos: os computadores e o desempenho no sistema escolar. Educ. Soc. 28 (101):1303-1328. 2007.

FONSECA, C.V. e CARDOSO, K.A. Jogos didáticos e pesquisa em ensino de Ciências da natureza: estudo documental em edições do ENPEC (2007-2015). XI ENPEC. 14. págs. 2017.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2002.

GIL-PEREZ, D., FERNANDEZ, I., CARRASCOSA, J., CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, Bauru, v 7, n 2, 125-153, 2001.

GIL, D. e CASTRO, V. La orientacion de las practicas de laboratorio como investigacion: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las ciencias, 14:155-163. 1996.

HODSON, D. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integrating in science and science education. Int. J. Sci. Educat.14:541-566. 1992.

HODSON, D. Philosophy stance of secondary school science teachers, curriculum experiences and children's understanding of science: some preliminary findings. Interchange. 24(1 e 2):41-52. 1993.

IBGE. PNAD Contínua 2016:51% da população com 25 anos ou mais do Brasil possuíam apenas o ensino fundamental completo. Fonte: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-e-noticias/releases/18992-pnad-continua-2016-51-da-populacao-com-25-anos-ou-mais-do-brasil-possuiam-apenas-o-ensino-fundamental-completo>. Consulta em Jan./2018.

LUDKE, M. E ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. São Paulo. E.P.U. 1986.

MACHADO, N.J. Sobre a ideia de competência. In: Perrenoud, P. et al. (org.) As competências para ensinar no século XXI – A formação dos professores e o desafio da avaliação. Artmed. 2002.

MARTINS, R.M.K. Pedagogia e andragogia na construção da educação de jovens e adultos. Rev. Ed. Popular, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 143-153. 2013.

MOREIRA, M.A. Sobre o ensino do método científico. Cad.Cat.Ens.Fís.10(2):108-117. 1993.

MOREIRA, M.A. O que é afinal, aprendizagem significativa? Currículum, La Laguna, 2012. Disponível em: <http://moreira,if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>.

MUENCHEN, C. e AULER, D. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 7:17 págs. 2007.

MUNIZ, J.A. Análise das competências segundo o SAEB através de um exercício sobre o método científico em alunos do ensino médio da modalidade Jovens e Adultos. Resumo Expandido. IV Congresso Nacional de Educação. On-line:

[http://conedu.com.br/2017/sistema/congressista/index.php?modulo=trabalho&pagina=visualizar\\_trabalho&mvc=visao&id=3290](http://conedu.com.br/2017/sistema/congressista/index.php?modulo=trabalho&pagina=visualizar_trabalho&mvc=visao&id=3290) . 2017.

NOGUEIRA, S.M. A andragogia: que contributos para a prática educativa? Rev. Prog. Mestrado em Educ.e Cultura. 5:333-356. 2004.

OLIVEIRA, A.P.M. 2011. A prova Brasil como política de regulação da rede pública do Distrito Federal. 276 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília, DF. 2011.

OLIVEIRA, M.K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. Rev.Bras.Educ.12:59-73.

PAIVA, J.M.C.; PAIVA, J. Referências importantes para a inclusão coerente das TIC na educação numa sociedade “sistémica”. Educação Formação & Tecnologias, 3:5-17. 2010.

PERRENOUD, P. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação. Perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PERRENOUD, P. Construir as competências desde a Escola. Porto Alegre. Artmed. 1999a.

PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? Pátio – Revista Pedagógica, Porto Alegre,11:15-19. 1999b. Disponível em: <[http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_1999/1999\\_39.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_39.html)>. Acesso em: abr. 2018.

PERRENOUD, P. Pedagogia diferenciada: das intenções a ação. Porto Alegre: Artmed. 2000a.

PERRENOUD, P. 10 novas competências para ensinar. Porto Alegre. Artmed. 2000b. 57

PERRENOUD, P. Desenvolver competências ou ensinar saberes? A escola que prepara para a vida. Porto Alegre. Artmed. 2013.

PERRENOUD, P. et al. As competências para ensinar no século XXI. A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre. Armed. 2002.

SAEB. Matrizes curriculares de referência para o SAEB. INEP 134p. Brasília.1999.

SAEB. Novas perspectivas / INEP. Brasília: O Instituto, 106p. 2001.

SANTOS, M.E. Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico. Lisboa: Livros Horizonte.1991.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo. Cortez. 2011.

VÓVIO, C. L.; DE GRANDE, P. B. O que dizem as educadoras sobre si: construções identitárias e formação docente. In: VÓVIO, C. L.; DE GRANDE, P. B., SITO, L. R. (Org.). Letramentos: rupturas, deslocamentos e repercussões em Linguística Aplicada. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 51-70.

VÓVIO, C. L. Textos narrativos orais e escritos produzidos por jovens e adultos em processo de escolarização. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 1999.

ZABALA, A. e ARNAU, L. Como aprender e ensinar competências. Porto Alegre. Artmed. 2010.