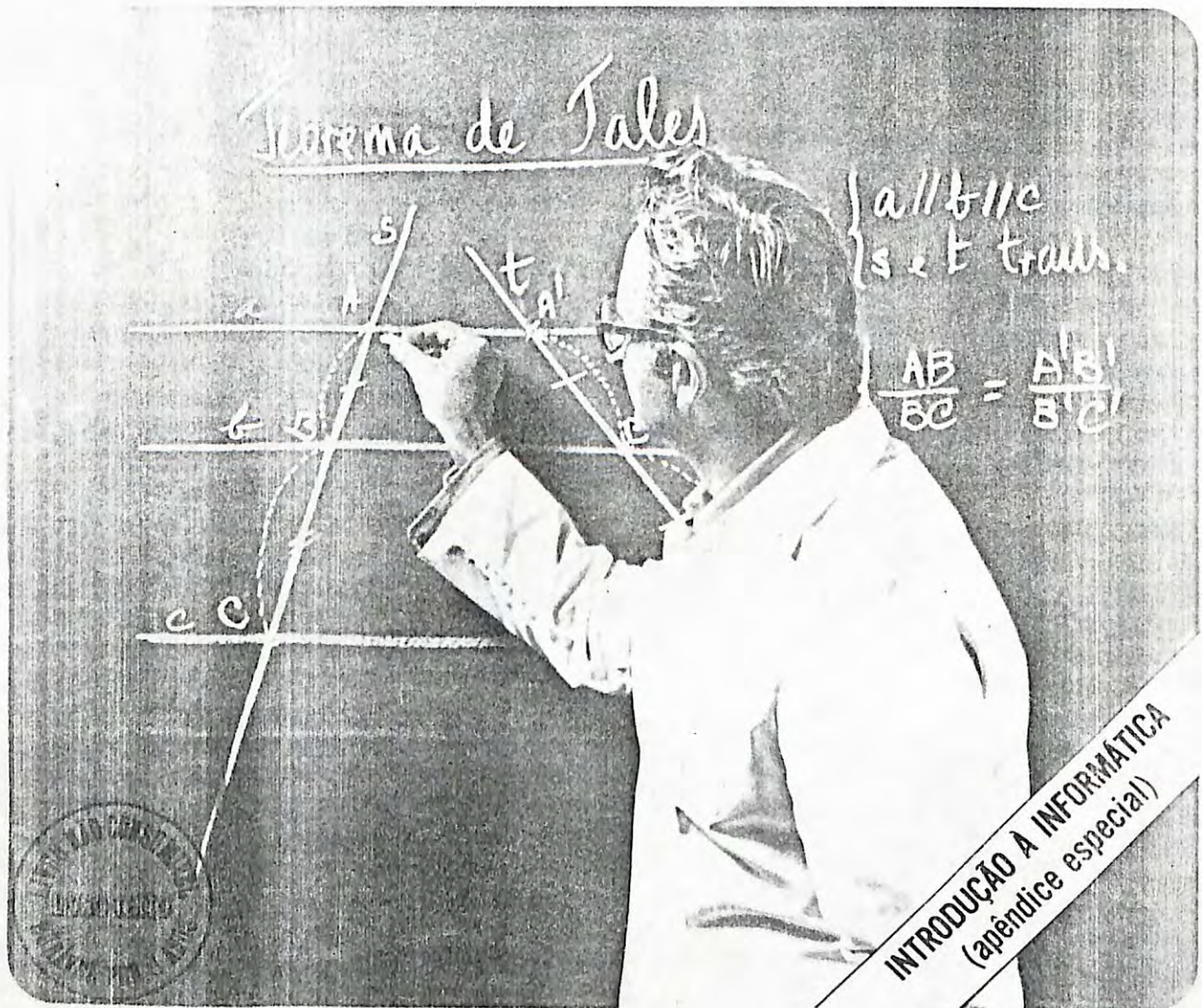


Sangiorgi

8ª série



INTRODUÇÃO A INFORMÁTICA
(apêndice especial)

matemática

companhia editora nacional

Obs.: O Livro consta em pasta separada.

VOL X (Doç 564, 613, 614)

OSVALDO SANGIORGI

matemática

8ª série

companhia editora nacional

DISTRIBUIÇÃO E PROMOÇÃO

Rua Joli, 294 - Fone: 291-2355 (PABX) - Cx. Postal 5.312

CEP 03016 - São Paulo - Brasil

OS. I. 3. 1851

O. Sangiorgi (BR): Anwendung des Weltner'schen Rateverfahrens auf die Bestimmung der subjektiven Information portugiesischsprachiger Texte

Der von Frank stammende empirische Begriff der subjektiven Information wird so erweitert, daß nun auch die Beziehungen zwischen Text und Empfänger durch subjektive Variablen definiert werden, nämlich durch den inneren Zustand (Versuchszeit für die Erkenntnisentwicklung als Funktion des Alters), Struktureinfluß der Sprache (Portugiesisch), Vorkenntnis (vorbewußtes Gedächtnis) und Umweltbedingungen. Die Bedeutung der gefundenen Ergebnisse beruht auf der Betrachtung des Empfängers als eines Verarbeiters eines ergodischen Prozesses - welcher die Entwicklung einer beliebigen Sprache wegen der sich in ihr ausdrückenden statistischen Regelmäßigkeit kennzeichnet - und auf dem sich daraus ergebenden Aufwand für den Lerngewinn gemäß der Aufnahmegeschwindigkeit (nach Riedel) von subjektiver Information. Die relative Häufigkeit der Buchstaben, Zwischenräume und Interpunktionszeichen nähern sich einer sehr bestimmten Grenze, wenn die Zeichenfolge genügend groß ist. In der Studie wird die Voraussage von ungefähr 10 000 Text-Zeichen betrachtet, zu welchen Prosatexte aus Büchern, Zeitschriften und Zeitungen gehören. Die Versuche wurden zusammen mit Studierenden des Kurses für Postgraduierte am Fachbereich für Kommunikation und Künste der Universität São Paulo durchgeführt. Die Analyse der Punktmenge im Weltner-Diagramm zeigt, daß der Parameter "Alter" der Versuchspersonen zu beachten ist. Die subjektive Information pro Textzeichen für Empfänger ab etwa dem 15. Lebensjahr läßt sich danach ungefähr berechnen zu $0,227 + 4,933 c$, wobei c die relative Anzahl falsch geratener Zeichen ist. Für jüngere Lerner erhält man (ebenfalls für die portugiesische Sprache) eine subjektive Information pro Zeichen von ungefähr $0,104 + 5,040 c$. (In beiden Fällen ist nach dem neueren Ansatz von Weltner aus dem Jahre 1970 gerechnet worden, bei welchem der Wert der subjektiven Information nicht in der Nähe ihrer jeweiligen unteren Grenze gesucht wird).

F. Vandamme (B): Kybernetik und Registerpragmatik

Pragmatik ist zentraler Bestandteil der modernen Erforschung formaler und natürlicher Sprachen. Welchen Anforderungen muß die Pragmatik genügen, und auf welche Weise kann die Kybernetik für sie bedeutsam sein? Inwieweit kann die moderne Theorie der Pragmatik Relevanz für die Kybernetik besitzen? Ausgehend von der Registerpragmatik werden einige Erkenntnisse und Hypothesen vorgebracht.

A. Nette (D): Die Erleichterung des Englischlernens aufgrund des Sprachorientierungsunterrichts (SPOU oder LOI = *linguo-orientiga instruado*).

Das von Frank (1978) beschriebene Transfermodell erklärt, wie das Lernen eines Lehrstoffs L1 die Aneignung eines Lehrstoffs L2 erleichtert. Die Ursache liegt in der Reduktion der Lehrstoffinformation.

Im vorliegenden Falle geht es um Lerner, welche im 3. und 4. Grundschuljahr den Sprachorientierungsunterricht (SPOU) besucht hatten. Bei diesem Unterricht beginnen die Teilnehmer, sprachliche Strukturen, z.B. einer Plansprache, zu erlernen. Dieser Lehrstoff sei mit L1 bezeichnet. Im fünften Schuljahr wechseln die Schüler die Schule (sie kommen in die „Sekundarstufe I“) und beginnen dort, eine ethnische Sprache (in der Regel Englisch, aber z.T. auch Latein) zu erlernen. Dieser Lehrstoff werde als L2 bezeichnet.

Gibt es nun für die ehemaligen SPOU-Teilnehmer eine Lernerleichterung bei L2? Um dies zu testen kontrollierten wir den Lernfortschritt der ehemaligen SPOU-Schüler im Vergleich zum Lernfortschritt jener Schüler, die nun dieselbe Klasse besuchen, aber vorher nicht am SPOU teilgenommen hatten. Die Kontrolle erfolgte zu fünf Testzeitpunkten, deren letzter am Ende des sechsten Schuljahrs lag, also nach zweijährigem Englischunterricht.

Zu diesem Zeitpunkt erreichten die ehemaligen Sprachorientierungsschüler im Mittel 91% beim „Diagnostischen Leistungstest English 5/6“ von Doyé/Lüttge, den wir für unseren Versuch benutzten. Die anderen Schüler derselben Klasse erreichten im Mittel 88%.

Diese Werte ermöglichen die Berechnung der Reduktion der Lehrstoffinformation, die durch den vorangegangenen SPOU beim Fach Englisch des 5. und 6. Schuljahrs für die Teilnehmer des SPOU

bewirkt wurde: es handelte sich um 20%. Die ehemaligen Teilnehmer des SPOU könnten - um im Fach Englisch noch immer in dieselben Leistungen zu erreichen wie ihre Mitschüler ohne vorangegangenen Sprachorientierungsunterricht - während zweier Schuljahre 88 Stunden einsparen, d.h. wöchentlich ungefähr eine Englischstunde.

G.Lobin (D): Über den Einfluß des Sprachorientierungsunterrichts (SPOU) auf den Lernerfolg im 5. und 6. Schuljahr.

Bei der Einführung des SPOU im 3. und 4. Schuljahr ging man davon aus, daß dieser Unterricht u.a. zu Lernerleichterungen bzw. besseren Lernerfolgen im Gesamtsprachunterricht führt. Es wird untersucht, ob sich diese Annahme in den Zeugnisnoten im 5. und 6. Schuljahr nachweisen läßt.

Erfaßt wurden die Noten von 132 Schülern in den Fächern Deutsch, Geografie, Mathematik und Englisch in den drei Schulformen „Hauptschule“, „Realschule“ und „Gymnasium“ in Peine und Dollbergen/Niedersachsen (D). Am Sprachorientierungsunterricht nahmen 40 Schüler teil. Die Kontrollgruppe bildeten die Klassenkameraden (92), die nicht am SPOU teilgenommen hatten.

Der Vergleich der mittleren Noten beider Gruppen erbrachte unterschiedliche Ergebnisse. Bessere Durchschnittsnoten als ihre Klassenkameraden in den betrachteten Fächern erzielten die Hauptschüler, die am SPOU teilgenommen hatten. Eine gegenteilige Entwicklung zeigt sich bei den Realschülern, während bei Gymnasiasten (insbesondere im Fach Englisch) teilweise Vorteile der SPOU-Schüler zu beobachten sind.

Nachteile dieses Vergleichs von Zeugnisnoten liegen u.a. darin, daß nur nach der Zugehörigkeit zu den beiden Gruppen unterschieden wurde. Der Einfluß der Intelligenz, des Alters oder anderer Merkmale der Versuchsperson auf die Noten blieb hier unberücksichtigt und bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

R. Fischer (D): Das Auffinden ähnlicher Wörter in einem umfangreichen Lexikon

Es wird ein Verfahren beschrieben, wie man zu einem gegebenen Wort alle zu ihm ähnlichen eines vorliegenden Lexikons finden kann. Der Begriff der Ähnlichkeit wird definiert. Das Verfahren ist in der Lage, sehr schnell zu entscheiden, ob ein Lexikonwort zu dem gegebenen unähnlich ist. Diese Strategie erspart einen Großteil der sonst benötigten Ähnlichkeitsberechnungen, so daß das hier beschriebene Verfahren für ein Beispiel aus der Praxis vierzehnmal so schnell war wie ein bisher bekanntes.

H.Frank, R.Hilgers, G.Meinhardt, H.Wagner, I.Meyer (D): Automatische plansprachliche Dokumentation mit dem System PREDIS.

PREDIS (Abkürzung für „Plansprachliches REchner-Dialo-g-System“) ist ein System zur automatischen Untersuchung von Textdokumenten. Es arbeitet auf der Grundlage der Plansprache Internacia Lingvo (Esperanto). Der erste Einsatz erfolgte auf der Basis von Kurzfassungen bildungswissenschaftlicher Texte. Möglich sind Bearbeitungen u.a. von

- 1) Dokumentationen verschiedenster Fachliteratur,
- 2) Dokumentationen zu audiovisuellen Bibliotheken,
- 3) Dateien mit Beschreibungen bestimmter Personenkreise,
- 4) Textdateien, die zur programmierten Instruktion aufbereitet sind.

Das System erlaubt zum einen Fragen nach Personen - bei der Literaturdokumentation nach dem Autor -, zum anderen Eingaben von Deskriptoren oder Schlüsselwörtern, deren Wortstämme in den einzelnen Textdokumenten gesucht werden. Seinen Dialogeingaben gemäß erhält der Benutzer eine Literaturdokumentation, die vom Rechner gefundenen Autorennamen mit Texttitel, dazu auf Wunsch die dazugehörigen Knapptexte und die Anschrift des jeweiligen Autors.

Eine Weiterentwicklung des PREDIS-Systems gestattet die Erkennung der Ähnlichkeit von Knapp-texten und damit die automatische Information der Autoren über Publikationen anderer Autoren ähnlichen oder verwandten Inhalts. Der Anschluß an ein Übersetzungssystem wird eine automatische Übersetzung der internationalsprachigen Knapptexte in die Benutzersprache (Deutsch) ermöglichen. Diese Ausrüstung des Systems erfolgt in (bereits begonnener) Zusammenarbeit mit H.D.Maas, Sonderforschungsbereich „Elektronische Sprachforschung“, Saarbrücken (D).

05. I. 3. 1352

DOCUMENTOS/311-314

CORRESPONDEM ÀS COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS (EXEMPLARES EM ANEXO)

OS. T. 3: 1353

DOCUMENTOS/94-98

CORRESPONDEM ÀS COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS (EXEMPLARES EM ANEXO)

OS. T. 3. 1354

Doc 310/355

NJSZT

John von Neumann Society for Computing Sciences
Komputoscienca Societo Johano Neumann
Société de l'Informatique John von Neumann

Language cybernetics
Educational cybernetics

Lingvokibernetiko
Pedagogia kibernetiko

Cybernétique de la langue
Cybernétique de l'éducation

Interkibernetik 

'LECTIO' - TRANSINFORMA KVANTIGILO DE LA PEDAGOGIA EFIKO DE PORTUGAL LINGVAJ INSTRULIBROJ

Prof. d-ro Osvaldo SANGIORGI

Universitato de Sao Paulo

Caixa Postal 8191, Edifício da E.C.A., Sao Paulo, Brasil

Kalibraj kurboj (Weltner, 1973), koncernaj al didaktikaj libroj estis establita por kvin aĝaj zonoj, ekde 7 jaroj, atingante universon de 233 homoj, en la tuto 64.800 decidaj punktoj apartenantaj al bazaj tekstoj, skribitaj portugallingve.

La didaktika informo (Frank, 1964 - Weltner, 1973) estas tiu devenanta el la lerneja temo pritraktita en la baza teksto. Ĝia kalkulo estas mezurata de la subjektiva informo (Weltner, 1973), devenanta el tiu temo.

Ni difinas "Lectio" - transinformon \mathcal{G} kiel la didaktika informo transportita, per legada proceso, al ricevanto-leganto.

La operaciigado de ĝia mezuro, laŭ "ĉiuj", estas farita ek de la kalkulo de la didaktika transinformo de j-elemento, el baza teksto, kie p_j estas la probableco kun kiu la didaktika informo I_{p_j} estu lernita.

La "lectio"-transinforma \mathcal{G}_j de iu elemento j, la baza teksto, estas atingita multobligante la didaktikan informon el baza teksto per la produto de ĉiuj p_k , kiam etendiĝas la varieblo k por ĉiuj elementoj konsiderataj kiel konataj de la baza teksto:

$$\mathcal{G}_j = I_{p_j} \cdot \prod p_k$$

La tutaĵo de la "lectio"-transinformo estas atingita de la esprimo:

$$\mathcal{G} = \sum_{j=1}^r I_{p_j} \cdot \prod_{k=1}^j p_k$$

Unu el la gravaj aplikoj de la atingitaj rezultoj konsistas en komparo de instrulibro ekvivalentaj laŭ la enhavo (lerneja temo) sed malsamaj koncerne al la pritraktado metodologia kaj formala de ĉiu aŭtoro, celante la elekton de LA PLEJ BONA per la prezentita efiko didaktika kaj pedagogia.

La komparo fariĝas tra la kvanto de \mathcal{G} ("lectio"-transinformo) el ĉiu el la provitaj bazaj tekstoj.

La PLEJ EFIKA baza teksto estas tiu, kiu ofertas al la leganto-ricevanto, en la proceso instruo-lernado, je PLEJ GRANDA \mathcal{G} .

* "Lectio" = leg-ago.

LITERATURO

- FRANK, H - Kybernetische Analysen subjektiver Sachverhalte. Quickborn, 1964.
- SANGIORGI, O - Adapto de la mezurado de la subjektiva informacio laŭ la divenmetodo de Weltner al portugallingvaj tekstoj. Gr KG/Humankybernetik-Band 23, Heft 2, 1982
- WELTNER, K - The Measurement of Verbal Information in Psychology and Education. Springer-Verlag-p. 73-77, p. 126-128- 1973.

06. I. 3. 1355

UTILIZAÇÃO DA TRANSINFORMAÇÃO LECTIO NA OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Estruturação de metalinguagens computacionais educativas

Pode-se, na busca da estrutura lingüística da metalinguagem a ser empregada na elaboração de linguagens computacionais educativas, utilizar a $T(P_L)$, a fim de otimizar o quantum de informação a ser recebido pelo usuário do microcomputador ou videotexto, dentro dos princípios científicos da Cibernética Pedagógica.

Atualmente, esta pesquisa está diretamente relacionada com a busca de linguagens-máquina que mais se assemelhem às línguas naturais. Isto porque já se conhecem os mecanismos utilizados pelos Seres Humanos no processamento de informações provindas de mensagens escritas nessas línguas.

No Microcomputador:

1. procura-se quantificar a $T(P_L)$ que determinados receptores recebem de mensagens (aplicativos educativos) escritas numa certa linguagem de programação L_n
2. estabelecem-se confrontos quantitativos das $T(P_L)$ recebidas por esses mesmos receptores de mensagens escritas em outras linguagens de programação L_1, L_2, L_3, \dots
3. a análise dos resultados encontrados delineiam os parâmetros estruturais da metalinguagem procurada.

No Videotexto:

1. os mesmos procedimentos de 1. e 2. para micros;
2. sendo a comunicação do usuário com o videotexto bidirecional, é necessário que a quantificação da $T(P_L)$ provinda de um disquete envolva os limites de tempo que o desenvolvimento do programa, por segmentos, permanece no vídeo.

OS. I. 3. 1356

Determinação da eficácia de Livros Didáticos

Pode-se comparar dois ou mais Livros Didáticos "equivalentes" quanto ao conteúdo curricular com que foram escritos, mas *distintos* no que concerne ao tratamento metodológico e formal dos Autores.

O *mais eficaz*, didática e pedagogicamente, é o que traz *maior quantidade* de Transinformação Lectio $| \mathcal{E}(\mathcal{P}_L) |$.

Neste experimento, os alunos receptores participantes devem estar situados na mesma faixa etária/nível cultural (Informação Prévia homogênea).

Podem participar um ou mais alunos para os quais serão utilizados os Livros Didáticos L_1 e L_2 , objetos do experimento. Tais livros devem corresponder à *mesma disciplina*, à *mesma série* e ao *mesmo currículo*, mas escritos obedecendo o tratamento metodológico e formal que caracteriza cada Autor. Assim, se:

$$\begin{array}{l} L_1 \longrightarrow \mathcal{E}_1(\mathcal{P}_L) \\ L_2 \longrightarrow \mathcal{E}_2(\mathcal{P}_L) \end{array}$$

e se $\mathcal{E}_1(\mathcal{P}_L) > \mathcal{E}_2(\mathcal{P}_L)$, então o Livro L_1 é *mais eficaz* que o Livro L_2 .

Determinação da tendência para estudos nos campos humanístico ou científico

A determinação da tendência de alunos (receptores) com relação a estudos sobre assuntos pertencentes à área das Ciências Humanas ou à área das Ciências Exatas, jamais poderá ser estabelecida em valor absoluto. Pode-se, dentro do conflito permanente existente entre as vocações, valendo-se agora de parâmetros das chamadas Ciências Exatas, colaborar com aqueles que ainda não possuam algum posicionamento ou por apresentarem boa aptidão nas duas áreas ou alguma em ambas.

Este estudo é feito calculando-se as transformações $\sigma(P_L)_{ik}$ acerca das diversas disciplinas que compõem as áreas das Humanas e Exatas, respectivamente:

Exatas (E): Matemática (i_{Ma}); Física (i_F), Biologia (i_B)
...

Humanas (H): Línguas (i_L), História (i_H), Música (i_{Mu})...

Quantificando as respectivas $\sigma(P_L)_{ik}$, pode-se, numa primeira aproximação, conhecer os correspondentes valores-tendência, confrontando os resultados:

$$\sum \sigma(P_L)_E \quad e \quad \sum \sigma(P_L)_H$$

05. I. 3. 1357

Helmar FRANK:

Propedeutika valoro de la Internacia Lingvo

Kibernetika teorio kaj empiriaj rezultoj de la lingvo-orientiga instruado de la Internacie Lingvo kiel bazo de pli posta lernado de etnaj lingvoj.

1. *Ekspliko de la lernkurbo surbaze de la kibernetika psikologio*

La plej evidenta fakto, de kiu la teorio ĉi-prezentota eliras, estas la laŭsajne evidenta observado, ke oni povas en du minutoj lerni la duoblon de tio, kion oni povas lerni dum unu minuto, aŭ ĝenerale: ke la kvanto lernita proporcia la lernotempo, almenaŭ komence (kiam ankoraŭ ne gravas perdoj pro senutila ripetado de io jam lernita - aŭ de ties forgeso). La kibernetiko trovis mezuron de la kvanto de tio, kion oni povas aŭ devas lerni. Temas ĝenerale pri mezuro de certa aspekto de informo (t.e. sciaĵo, mesaĝo, instruado...), nome pri la „informacio” de certa informo, t.e. pri la malfacilo ĝin antaŭvidi, enmemorigi kaj komuniki. (Tute aliaj aspektoj de la informo estas ekzemple ties amplekso kaj ties graveco!) La mezurunuo de la informacio estas la „bito”: tiom da informacio enhavas ĵesa aŭ nea respondo al demando, se ambaŭ respondebloj estas samprobablaj.

Mezumita plenkreskulo povas lerni dum unu minuto maksimume ĉirkaŭ 40 kaj 50 bitoj. La preciza valoro dependas de la lernanto. Infano lernas malpli rapide ol plenkreskulo (Riedel 1967; Frank, 1969, §5.56; Frank, 1976, p. 37), tiel ke oni rajtas kalkuli per la jona formulo de la lernrapideco depende de la aĝo

$$(1) \quad C_p(A)/(bitoj/min) = 2,8 \cdot A/\text{jaroj}$$

Laŭ plej novaj ekkonoj sanaj plenkreskuloj konservas lernkapablon de ĉirkaŭ 50 bitoj/min ĝis almenaŭ la 60-a vivjaro - la malkresko ne jam komencas dum la tria vivjardeko, kiel asertite en la ĝisnuna psikokibernetika literaturo.

La lernrapideco estas la faktoro de la (almenaŭ komence ekzista) proporcio inter la lernotempo kaj la dum lernita informacio:

Helmar FRANK

Valor Propedeutico da Língua Internacional

Traduzido e adaptado do original ILO para o Português por Newton Monteiro e Osvaldo Sargiorgi.

Teoria cibernética e resultados empíricos do ensino de orientação lingüística da Língua Internacional como base de aprendizagem posterior de línguas étnicas.

1. Interpretação da Curva de Aprendizado com base na psicologia cibernética

O fato mais evidente, que se extrai da teoria que vamos apresentar, é a observação aparentemente evidente, que podemos aprender em dois minutos, o dobro daquilo que podemos aprender em um minuto, ou de modo geral: que a quantidade é proporcional ao tempo de aprendizagem, pelo menos no início (quando ainda não são relevantes as perdas por causa de repetições inúteis de algo já estudado - ou de seu esquecimento). A cibernética determinou uma medida da quantidade daquilo que podemos ou devemos aprender. Trata-se em geral sobre medida de certo aspecto de informação (isto é, notícia, mensagem, matéria de ensino...), ou seja, a respeito da dificuldade de prevê-la, memorizar e comunicar. (Aspectos totalmente diversos da informação são, por exemplo, sua amplitude e sua importância!) A unidade de medida da informação é o "bit": tal quantidade de informação contém uma resposta positiva ou negativa a uma pergunta, se ambas possibilidades de resposta são igualmente prováveis.

Um adulto de capacidade média pode aprender em um minuto, no máximo, um tanto entre 40 e 50 bits. O valor preciso depende do aluno. Uma criança aprende mais devagar do que um adulto (Riedel, 1967; Frank, 1969, §5.56; Frank, 1976, p.37), de tal modo que temos o direito de calcular através da seguinte fórmula de rapidez de aprendizagem em função da idade:

$$(1) \quad C_p(A)/(bits/min) = 2,8 \cdot A/\text{anos}$$

Segundo conhecimentos mais recentes os adultos sadios conservam a capacidade de aprendizagem de cerca de 50 bits/min até pelo menos 60 anos de idade - o decréscimo não começa já durante a terceira década de vida, como tem assegurado até os dias de hoje a literatura psicológica.

A rapidez de aprendizagem é o fator da (pelo menos existente de início) proporcionalidade entre o tempo de aprendizagem e a informação nesse tempo aprendida:

$$(2) \quad I(t) = C_v(A) \cdot t$$

Temas en ĉi-tiu formulo pri la tuta lernita informacio, do ne nur pri la lernendaĵo. Pro nelerteco de la instruisto, aŭ pro nesufiĉa intereso de la lernanto, aŭ pro perturboj el la lernĉirkaŭaĵo en la praktiko estas celkonforme eluzata nur iu parto η (inter 0 kaj 100%) de la lernkapablo de la lernanto, ĉar ĉi-tiu enmemorigas ankaŭ ne-gravan krominformon (ekzemple pri la vestaĵo kaj sinteno de la instruisto kaj de la kunlernanto - aŭ pri la ĉirkaŭaĵo), kaj tial li lernas la instruajon mem nur laŭ la formulo

$$(3) \quad I(t) = \eta \cdot C_v(A) \cdot t$$

Tio signifas: kvankam dum unu minuto la lernanto ja lernas 50 bitojn, temas pri nur ekzemple 25 bitoj de la instruajo kaj pri aliaj 25 bitoj koncernantaj prononc-strangaĵojn, ŝercojn k.t.p. de la instruisto, tiel ke la eluzo de la lernotempo reduktiĝas en ĉi-tiu ekzemplo al la duono. Ni nomas tiun faktoron η de reduktiĝo la „efikanco“ de la instruado. Ĝi egalas al 0,5 = 50% en nia ekzemplo, en kiu oni bezonas la duoblan tempon por lerni certan kvanton da informacio kompare kun ideala lernado. Se la efikanco estas unu triono, kiel kutime dum lerneja klasinstruado almenaŭ en FRGermanio (vd. Frank 1976, p.45), la necesa lernotempo triobliĝas.

Se I estas la informacio de la tuta instruajo, kaj p la procentaĵo jam akirita far la lernanto, ĉi ties „kompetenteco“ rilate la instruajon, evidente validas

$$(4) \quad p(t) = I(t)/I = \eta \cdot C_v(A) \cdot t/I$$

Oni povas nomi la tutan proporciecfaktoron

$$(5) \quad \lambda = \eta \cdot C_v(A)/I$$

inter kompetenteco kaj lernotempo, „lernfacileco“. Lernado do des pli facilas ju pli rapide la memoro enprenas informacion, ju malpli da informacio estas lernenda, kaj ju pli granda estas la efikanco de la instruado.

$$(2) \quad I(t) = 2 C_v(A) \cdot t$$

Esta formulo traktas de toda a informaco aprendida, e portanto não apenas na matéria que deve ser aprendida. Pela inexperiência do instrutor ou por causa de interesse insuficiente do aluno, ou por causa de perturbações do meio ambiente, na prática só nesse objetivo utilizada apenas por uma parte η (entre 0 e 100%) da capacidade de aprendizado do aluno, porque este memoriza também informação excedente não importante (por exemplo, sobre o vestuário e conduta do instrutor e dos colegas - ou sobre o ambiente) e, por isso ele aprende da matéria em si apenas segundo a fórmula

$$(3) \quad I(t) = \eta \cdot C_v(A) \cdot t$$

Isso significa: conquanto em um minuto o aluno realmente aprende 50 bits, trata-se, por exemplo, de apenas 25 bits da lição e 25 bits referentes a assuntos estranhos, gracejos, etc., do instrutor, tal que a utilização do tempo de aprendizado reduz-se neste exemplo,  metade. Nós denominamos esse fator η de redução a eficácia do ensino. Ele iguala a 0,5 = 50% em nosso exemplo, no qual precisamos do dobro de tempo para aprender determinada quantidade de informação em comparação com o aprendizado ideal. Se a eficácia é um tero, como ocorre costumeiramente no ensino em classe escolar na República Federal da Alemanha (RFA) (v. Frank, 1976, p. 45), o tempo de estudo necessário triplica.

Se I é a informação de todo ensino, e p a percentagem adquirida pelo aluno, então essa "competência" em relação  matéria, vale evidentemente

$$(4) \quad p(t) = I(t)/I = \eta \cdot C_v(A) \cdot t/I$$

Podemos denominar todo o fator de proporcionalidade

$$(5) \quad \lambda = \eta \cdot C_v(A)/I$$

entre competência e tempo de aprendizado, "facilidade de aprendizado". O aprendizado portanto tanto mais  fácil quanto mais rapidamente a memória capta a informação, quanto menos informação deve ser aprendida, e quanto maior é a eficácia do ensino.

Fakte tiu proporcieco inter lernita instruaĵinformacio aŭ akirita kompetenteco unuflanke kaj lernotempo aliflanke ne precize validas. Nur je la komenco la lernkurbo ankoraŭ sekvas proksimume rektan linion (sian tian tanganton), sed ju pli oni lernas, des pli efikas iu saturiĝo, iu malakcelo de la lernprogreso, iu ŝajna malkresko de la lernrapideco, - tiel ke laŭ la iom idealigita, teoria lernkurbo

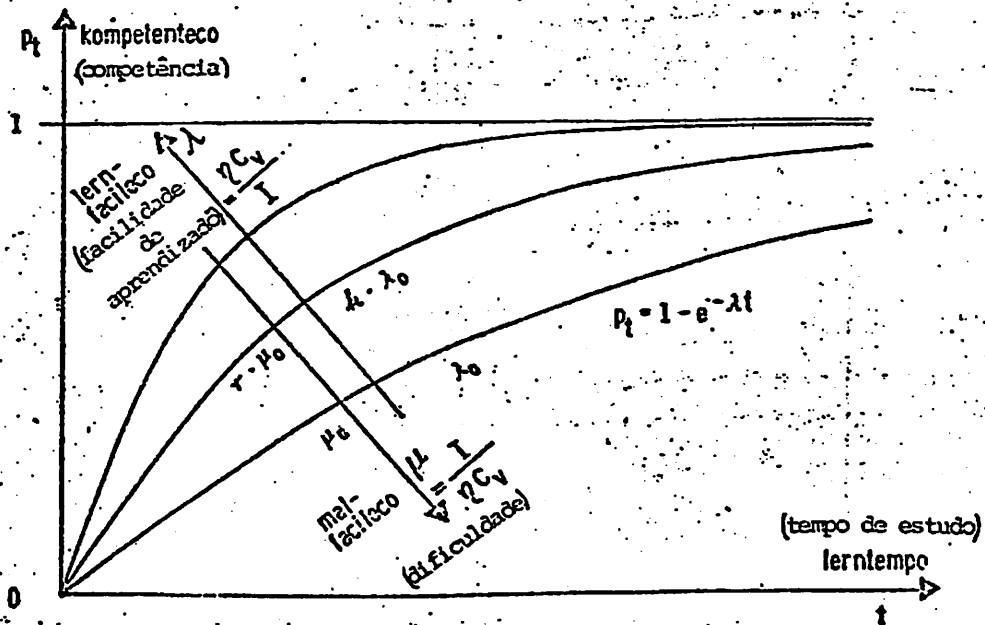
(6) $p(t) = 1 - e^{-\lambda t}$

(dedukto troviĝas ekzemple en Frank, 1976, 38-42) oni nur asimptote alproksimiĝas al la 100%a kompetenteco (bildo 1).

De fato, essa proporcionalidade entre uma informação de matéria estudada ou competência adquirida de um lado, e tempo de estudo de outro lado, não é válida com precisão. Apenas no começo da curva de aprendizado segue ainda aproximadamente uma linha reta (sua tangente local, mas quanto mais nós estudamos, tanto menos tem eficiência uma saturação, um desaceleramento do progresso de aprendizado, um decréscimo aparente da rapidez de aprendizado, de tal modo que segundo a curva de aprendizado teórico, um tanto idealizada

(6) $p(t) = 1 - e^{-\lambda t}$

(a dedução encontra-se por exemplo, em Frank, 1976, p. 38-42) apenas assintoticamente nos aproximamos à competência 100% (figura 1).



Bildo 1: Influo de la lernfacileco al la lernprogreso.

Ju pli facila estas iu lernendaĵo, des pli rapida la lernkurbo alproksimiĝas al 100%, alivorte: des malpli da tempo estas bezonata por akiri postulitan kompetentecon.

2. Du ebloj plibonigi la rezultojn de fremdlingvo-instruado

Celo de ĉiu pedagogio, do speciale ankaŭ de la lingvo-pedagogio, estas plibonigi la lernprocezon, ekzemple la lernadon de la angla lingvo.

Fig. 1: Influência da facilidade de aprendizado ao progresso do aprendizado.

Quanto mais fácil é uma matéria, tanto mais rápida a curva de aprendizado se aproxima de 100%, em outras palavras: tanto menos tempo é necessário para adquirir uma experiência exigida.

2. Duas possibilidades de melhorar os resultados do Ensino da Língua Estrangeira

O objeto de toda pedagogia, e especialmente também da pedagogia linguística, é melhorar o processo de aprendizado, por exemplo, o aprendizado da língua inglesa.

En FRGermanio ĉiuj lernantoj devige devas ek-
lerni la unuan fremdan lingvon dum la kvina lerneja jaro, do en la aĝo de ĉirkaŭ dek jaroj, kaj plej ofte la angla lingvo estas la ununura unua fremdlingvo elektable aŭ almenaŭ elektata.

La lingvopedagogoj deziras kiel honigon de la lern sukceso

- aŭ realigi ĝis la fino de la lerneja jaro pli grandan kompetentecon de siaj gelnantoj ol ĝis nun
- aŭ atingigi la ĝisnunan kompetentecon pli frue, do ekzemple per kvar anstataŭ kvin semajnaj lernohoroj.

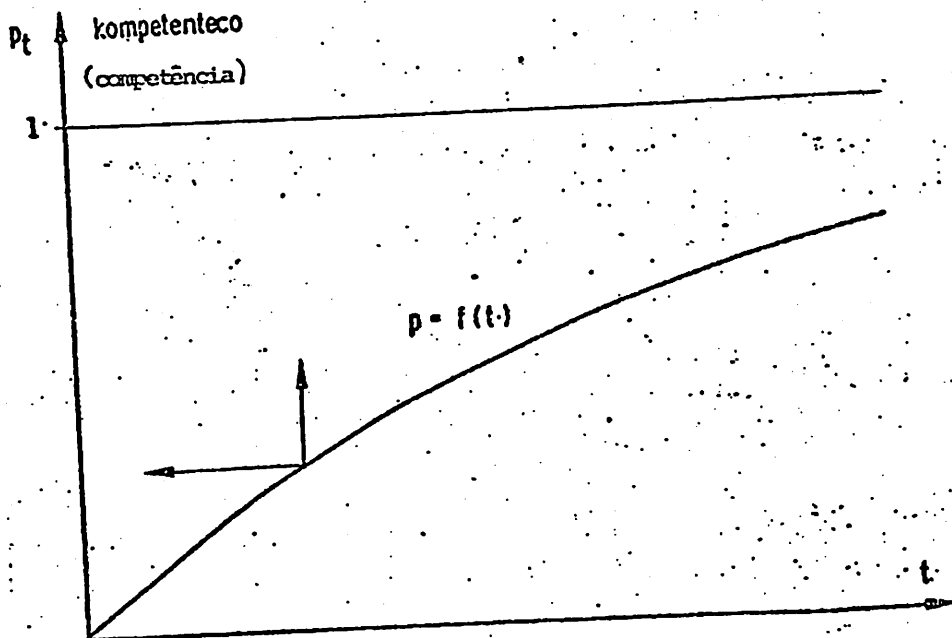
Bildo 2 evidentigas la du kriteriojn por plibonigo de la lernrezulto.

Na República Federal da Alemanha (RFA), todos os alunos, obrigatoriamente, devem começar a aprender a primeira língua estrangeira no quinto ano escolar, portanto na idade de cerca de dez anos, e mais frequentemente a língua inglesa é a única estrangeira possível de ser escolhida ou pelo menos escolhida.

Os pedagogos linguísticos desejam como aprimoramento do sucesso de aprendizado:

- ou realizar até o fim do ano letivo uma maior competência de seus alunos até agora;
- ou atingir atual competência mais cedo, portanto, por exemplo, em quatro vezes de cinco semanas de horas de estudo.

A figura 2 evidencia os dois critérios para melhorar o resultado de aprendizado:



Bildo 2: Du vidpunktoj de la lernplifaciligado („transfero“)

Fig. 2: Dois pontos de vista da simplificação do aprendizado (transferência)

3. Sensenceco de plifruigo

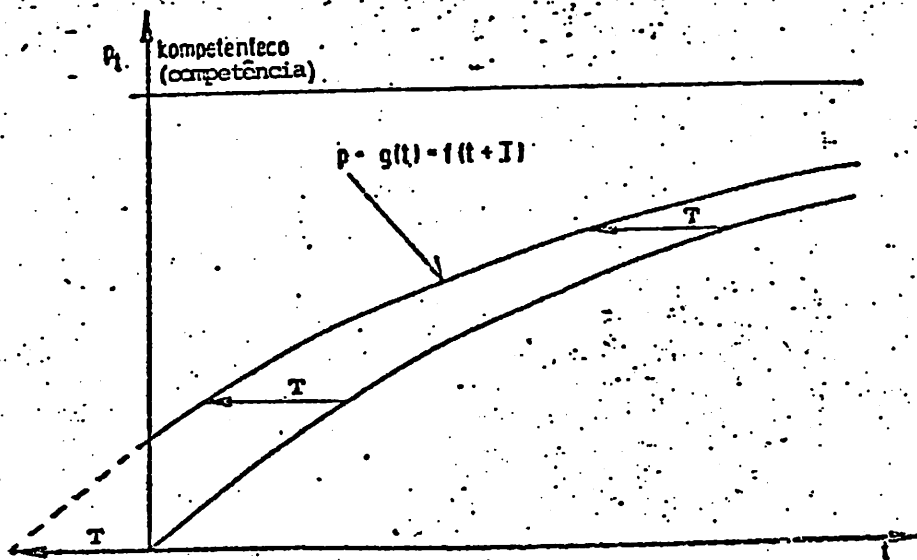
Triviala maniero por ŝajne plenumi ambaŭ kriteriojn de plibonigo estas plej ofte postulita kaj (kompreneble sukcese!) elprovita: la komenco de la instruado de la angla lingvo jam en la elementa lernejo. Tio plej ofte signifas instruadon de la angla lingvo en la tria kaj kvara lerneja jaroj al ok- aŭ naŭjaraj infanoj dum du semajnaj studohoroj.

3. A falta de sentido da antecipação

Uma maneira trivial para aparentemente cumprir ambos critérios de aperfeiçoamento é mais frequentemente exigida e (compreensivelmente como sucesso!) provada: o início do ensino da língua inglesa já na escola elementar. Isso mais frequentemente significa o ensino da língua inglesa no terceiro e quarto anos escolares ou crianças com oito/nove anos de idade durante duas semanas de horas de estudo.

Tiam la lernantoj montras je la fino de la kvina (aŭ posta) lerneja jaro pli altan kompetentecojn ol sumklasanoj sen tia antaŭa instruado - supereco zorgeme mezurita, kvankam teorie memkomprenebla: la pli frua komenco ja respeguliĝas en maldekstrenŝovo de la lernkurbo (bildo 3). Tamen la supereco de la pli frue komencintaj lernantoj pli kaj pli malkreskas (kio ankaŭ konformas al la teorio!) dum la sekvaj lernejoj.

Então os alunos demonstram no fim do quinto (ou posterior) ano escolar uma mais alta competência do que alunos do mesmo grau sem esse aprendizado prévio - superioridade cuidadosamente medida, conquanto teoricamente compreensível: o início mais cedo positivamente espelha-se no impulso à esquerda (fig.3). Contudo a superioridade dos alunos que iniciaram mais cedo, mais e mais decresce (o que também é conforme com a teoria!) durante os anos escolares seguintes.



Bildo 3: Antaŭscio skrita dum lern tempo T antaŭ la komenco (t = 0) de la observata instruado.

Fig. 3: Precognição adquirida durante tempo de estudo T antes do começo (t=0) do ensino observado.

La horizontala diferenco de la lernkurboj de la du lernantaroj restas konstanta kaj egalas al la lern tempo jam elspesita dum la tria kaj kvara lerneja jaroj. (Teorie ĝi estas iom malpli granda, ĉar laŭ formulo 1 la lernrapideco de la okkaj naŭjaruloj, estas malpli granda ol tiu de la dek- aŭ pli-jaruloj.)

La plifruigo de la instruado de la angla lingvo tial ne havigas tempoŝparon - nek teorie, nek fakte! - sed, kontraŭe, postulas pli da lern tempo por atingi la deziratan iom pli bonan rezulton! Tiu-ĉi krona lern tempo - entute temas en la germanaj eksperimentoj pri pli ol 160 studhoroj - kompreneble malpligrandigas la tempon disponeblan por lerni la kalkuladojn, la skribmanieron de la gepatra lingvo, aŭ aliajn gravajn instruadojn, se oni ne volas redukti la liberan ludtempo de la infanoj.

A diferença horizontal das curvas de aprendizado das duas classes de alunos fica constante e iguala ao tempo de aprendizado já utilizado durante os terceiro e quarto anos escolares: (Teoricamente ele é um pouco menor, porque segundo a fórmula 1 a rapidez de aprendizado dos alunos de oito/nove anos de idade é menor do que daqueles com dez ou mais anos de idade)

A antecipação do ensino da língua inglesa por isso não propicia economia de tempo - nem teoricamente, nem de fato! - mas, pelo contrário, exige mais tempo de aprendizado para atingir o resultado desejado, um pouco melhor! Esse tempo de aprendizado excedente - ao todo nas experiências alemãs enfoca mais do que 160 horas de estudo - compreensivelmente diminui o tempo disponível para aprender o cálculo a escrita na língua pátria, ou outras matérias importantes, se não se quer reduzir o tempo de recreio das crianças.

Se oni disponigas la saman lernotempon kiel kutime al la instruado de la angla lingvo, ties plifruigo ne kaŭzas plibonigon de la sukceso, ĉar ĝi ne kaŭzas pli altan lernofacilecon de la angla lingvo!

4. Teoria sukceso de la lingvo-orientiga instruado (LOI)

Tute kontraŭe al la sensenca plifruigo de la instruado de fremda etna lingvo la tielnomata „lingvo-orientiga instruado (LOI)” celas per iu taŭga preparado de la lernanto plifaciligí la lernadon de la angla (aŭ alia etna) lingvo.

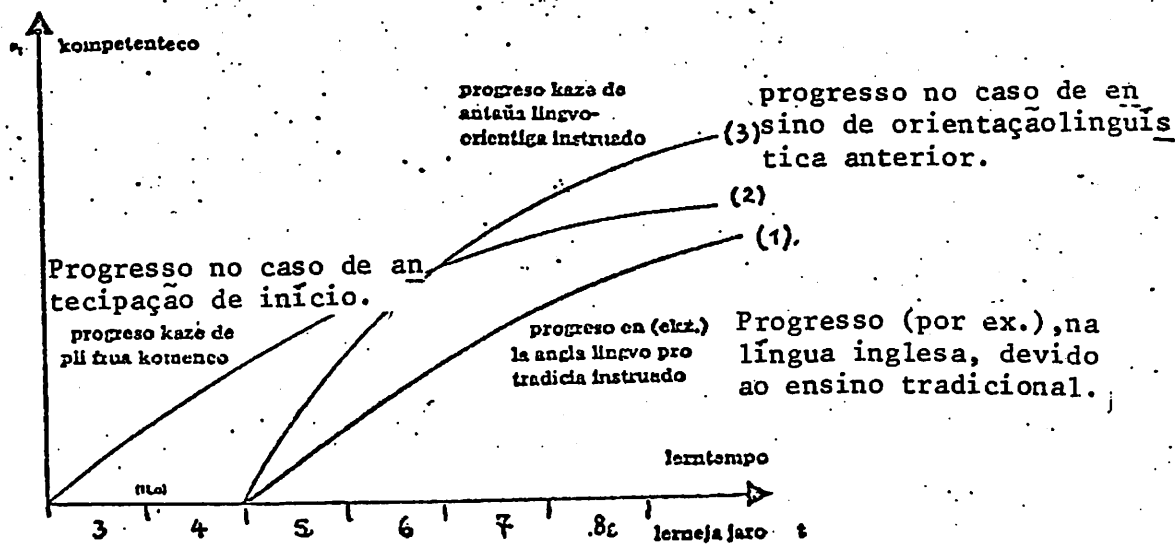
Kompreneble la LOI, kiu ankaŭ okazas en la elementa lernejo, ankaŭ postulas lernotempon; en la eksperimentoj, kiujn en Paderborn en la julio 1982 finis la Instituto pri Kibernetiko, oni uzis ankaŭ dum la tria kaj kvara lernejaraj jaroj ĉiusemajne du studhorojn. En tiu-ĉi tempo - entute ankaŭ ĉirkaŭ 160 horoj (en kelkaj eksperimentoj iom malpli sukcesaj nur 80 studhoroj) la preparado de la lernanto ne respeguliĝas en nura maldekstrenŝovo de la lernkurbo, sed en ties aliformigo (bildo 4).

Se disponos de mesmo tempo de estudo como de costume para o aprendizado da língua inglesa, essa antecipação não acarreta uma melhoria do sucesso, porque não é causa de mais elevada facilidade de aprendizado da língua inglesa!

4. Sucesso teórico do ensino linguístico orientativo (ELO)

De modo totalmente contrário à antecipação insensata do ensino de língua étnica estrangeira, o denominado "ensino linguístico orientativo (ELO)" objetiva por meio de uma preparação adequada do aluno, facilitar o aprendizado da língua inglesa (ou outra étnica).

Compreensivelmente o ELO, que também ocorre na escola elementar, também exige tempo de aprendizado; nas experiências, que o Instituto de Cibernética finalizou em Paderborn em julho de 1982, usou-se também, durante o terceiro e quarto anos letivos, semanalmente duas horas de estudo. Neste intervalo de tempo - ao todo também cerca de 160 horas (em algumas experiências com menor sucesso, apenas 80 horas de estudo) a preparação do aluno não espelha-se em mero impulso à esquerda da curva de aprendizado, mas em sua outra informação (fig.4).

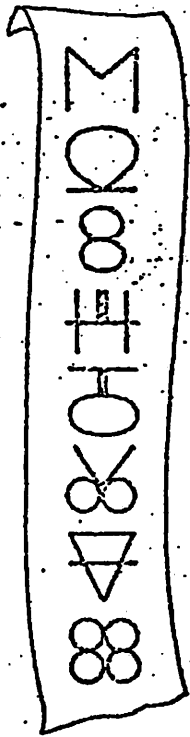


Bildo 4: Du ebloj akiri pli altan kompetentecon ĉis la sama tempopunkto.

Fig. 4: Duas possibilidades de adquirir mais alta competência até o mesmo ponto relativo ao tempo.

Oni povus starigi du konkurencajn lerngrupojn. Unu grupo tuj komencas lerni la anglan lingvon (kurbo 2). La alia, dum la sama tempo, ankoraŭ ne lernas la anglan lingvon, sed ricevas certan lingvo-orientigan instruadon, kaj nur poste komencas lerni la anglan (kurbo 3). Tiam ĉi-tiu prepar-instruado efikas tiel, ke la posta lernado de la angla estas pli facila. Tio signifas, ke post certa tempo la grupo ĝuinta lingvo-orientigan instruadon preterkuras la konkurencajn grupojn sen preparo startintan (kurbo 3 tranĉas kurbon 2)! Kompreneble ambaŭ grupoj, pro la lern-tempo jam antaŭe elspezita, daŭre superos siajn samaĝelojn, kiuj lernas la anglan tradicimaniere (kurbo 1). Sed nur la grupo ĝuinta lingvo-orientigan instruadon, ekde certa kompetentecnivelo en la angla lingvo, ŝparas pli da tempo ol ĝi antaŭe estis elspezinta: la horizontala diferenco inter la kurboj 1 kaj 3 kreskadas (teorie senlime!), tiu inter la kurboj 1 kaj 2 restas konstanta. Kaj nur de la kurbo 3 - ne ankaŭ de la kurbo 2 - eĉ la vertikala distanco al la kurbo 1 almenaŭ komence kreskas.

Ĉu eblas, ke iu antaŭ-infonno plifaciligas la lernadon de instruado, tiel ke la rilatoj inter la lernkurboj konformas al bildo 4? Ke tia fenomeno fakte ekzistas, provas tre simpla eksperimento. Bildo 5 enhavas sinsekvon da signoj. Por lerni ne nur ĉi-tiujn signojn mem, sed ankaŭ ilian sinsekvon, ne antaŭe orientigita lernanto bezonas senkonteste pli ol du minutoj. Sed „orientiga instruado”, kiu daŭras nur kvin ĝis dek sekundojn, tiom plifaciligas la lernadon de la sinsekvo, ke ĉiu plenkreskulo bezonas poste certe malpli ol aliaj dek sekundoj da lern-tempo. Tiel per malpli ol dek sekundoj da „orientiga instruado” oni ŝparigas pli ol cent sekundoj da lern-tempo. La „orientiga instruado” en ĉi-tiu modelo ekzemplo povas esti la jena scilgo:



Bildo 5: Sinsekvo da signoj (sequência de sinais)

„Ĉiu signo estas simetria. Ĉiukaze sufiĉas lerni de la dekstran duonon. Kaŭ samtem-

Poderíamos constituir dois grupos de estudos com correntes. Um grupo inicia imediatamente a estudar a língua inglesa (curva 2). O outro, nesse mesmo tempo, ainda não estuda a língua inglesa, mas recebe de terminado ensino linguístico orientativo, e somente após começar a estudar o inglês (curva 3). Então esse preparativo de ensino tem tal eficiência, que o estudo posterior do inglês torna-se mais fácil. Isso significa que depois de determinado tempo o grupo que desfrutou do ensino linguístico orientativo ultrapassa o grupo concorrente que partiu sem prévio preparo (a curva 3 corta a curva 2!). Compreensivelmente ambos grupos, devido ao tempo de estudo anteriormente gasto, continuarão a superar seus colegas de mesma idade, que estudam o inglês com o método tradicional (curva 1). Mas somente o grupo que desfrutou do ensino linguístico orientativo, a partir de determinado nível de competência na língua inglesa, economiza mais tempo do que anteriormente havia gasto: a diferença horizontal entre as curvas 1 e 3 cresce continuamente (teoricamente sem limite!), e essa entre as curvas 1 e 2 fica constante. E apenas da curva 3 - e não da curva 2 - até mesmo a distância vertical à curva 1 pelo menos cresce no início.

Será possível, que alguma pré informação facilita o aprendizado de uma matéria, de tal modo que as relações entre as curvas de estudo se ajustam à figura 4? Que esse fenômeno de fato existe, prova uma experiência bem simples. A figura 5 contém uma sequência de sinais. Para aprender não apenas estes sinais, mas também sua sequência, um aluno que não tenha sido previamente orientado, precisa sem contestação de mais de que dois minutos. Mas "o ensino orientativo", que dura apenas de cinco e dez segundos, facilita tanto o aprendizado da sequência, que cada adulto necessita depois certamente menos do que outros dez segundos de tempo de estudo.

Assim com menos de dez segundos de "Ensino Orientativo" economizamos mais do que cem segundos de tempo de estudo. O "ensino orientativo" neste exemplo modelar, pode ser o seguinte esclarecimento:

... "Todo sinal é simétrico. Neste caso basta portanto, aprender a metade à direita. Esconda simulta-

pe ĉiujn maldekstrajn partojn per paperfolio!"

La legantoj faru mem la eksperimenton por konvinkiĝi pri la subita plifaciligado de la „instruaĵo“ (pro „maleksplodo“ de la lernenda informacio)!

La ideo, malŝpari iom da tempo por prepari la lernanton al nova instruaĵo, ebligante la postan ŝparon de multe pli da tempo, jam dum jardekoj estas uzata en la didaktiko de natursciencoj. Tie oni normale ne tuj instruas la instruaĵojn mem, sed oni komencas per pedagogie taŭga modelo de la instruaĵo. Tia modelo devas esti

simples, por ke ĝi ne atentigu pri kroma informo, kiu ne estas esenca por la instruinda strukturo (oni ekzemple prezentas en studhoroj pri biologio senodoran, ĉar artefaritan „homan“ korpon!);

regula, por ke ĝi ne atentigu pri iuj „esceptoj“, t. e. diferencoj rilate iun paradigmon (ekzemple oni instruas helpe de ideala skeleto havanta kompletajn dentojn sen la hazardaj mankoj de realaj skeletoj!);

disigebla, tiel ke oni dise povu instrui la lernelementojn, eĉ se ili estas en la lernelemento mem interplektitaj. (La kulimaj lernejoj modeloj de la homa korpo ebligas unuope rigardi de ĉiuj flankoj la disigeblajn organojn.)

La Internacia Lingvo (uzota mallongigo: ILo) estas tia pedagogie taŭga modelo de fremdaj lingvoj. ILo estas:

simples; ekzemple ĝi havas ja pronomojn, sed ne konjugaciajn finaĵojn: ja ne ambaŭ estas esencaj por karakterizi la gramatikajn personojn kaj nombrojn (liŝence la germana, franca, rusa kaj eĉ la angla lingvoj ne estas simplaj!);

regula, t. e. ne havanta esceptojn; ekzemple la pluralon de substantivoj kaj adjektivoj ĉiam indikas la finaĵo „-j“, sen esceptoj kiel eĉ en la kazo de la ĉikaze simila angla (komparu: man/men, foot/feet, mouse/mice, ktp.);

disigebla, ĉar ĝi estas aglutina lingvo.

neamente todas as partes à esquerda com uma folha de papel!"

... Façam os leitores a experiência para se convencerem da súbita simplificação da "matéria" (por causa da "inexplosão" da informação que deve ser aprendida!).

A idéia de dispender um pouco de tempo para preparar o aluno para a nova matéria, possibilitando a futura economia de muito mais tempo, já é usada há décadas na didática de ciências naturais. Aí normalmente não se ensina imediatamente a matéria em si, mas se começa por um conveniente modelo pedagógico da matéria. Esse modelo deve ser:

- simples, para que não chame a atenção sobre uma informação excedente, que não seja essencial para a estrutura a ser ensinada (por exemplo apresentamos em horas de estudo de biologia um corpo humano inodoro, por ser artificial!);
- regular, para que não chame atenção sobre "exceções", isto é, sobre diferenças relacionadas a um paradigma (por exemplo, ensinamos com o auxílio de um esqueleto ideal, com dentadura completa, sem as falhas eventuais dos esqueletos reais!);
- destrinchável, de tal modo que se possa separadamente ensinar os elementos, até mesmo se eles interrelacionados na matéria (os modelos escolares habituais do corpo humano; possibilitam olhar um a um, todos os lados dos órgãos destrincháveis).

A Língua Internacional (que passará a ser indicada pela abreviatura: ILo) é o adequado modelo pedagógico de línguas estrangeiras. ILo é:

- simples, por exemplo, ela os pronomes, mas não ter minações conjugacionais: de fato ambas não são essenciais para caracterizar as pessoas e números gramaticais (nesse sentido o alemão, o francês, o russo e até o inglês não são simples!);
- regular, isto é, não tendo exceções; por exemplo o plural dos substantivos e adjetivos sempre apresentam a terminação "j", sem exceções, até mesmo nestes casos semelhantes do inglês (compara: man/men, foot/feet, mouse/mice, etc.);
- destrinchável, porque é uma língua aglutinável.

Tial ILo povas taŭgi kiel modelo de etnaj fremdlingvoj instruendaj. Tio signifas, ke tiu modelo estas tre facile lernebla kaj malfermas la lernkapablon de la lernanto por fremdaj lingvoj, ĉar en lia cerbo ekestas sen ajna kamuflaĵo la diversaj dimensioj, laŭ kiuj oni devas diferencigi la diversajn lingvojn ekzemple kompare al la gepatra lingvo, kiun oni jam antaŭe konis sed ne trapensis.

La lingvo-orientiga instruado (LOI) proponita far la kibernetika pedagogio tial orientigas per la modelo de ILo - komparata kun la gepatra lingvo! - pri plej esencaj trajtoj de lingvoj. La lingvo-orientiga instruado eluzas do la propedeŭtikan valoron de la Internacia Lingvo; pli precize: LOI havigas al ILo propedeŭtikan valoron.

Laŭ la ĉi-supre prezentita teorio, reliefigita per bildo 4, post la lernado de ILo kiel unua fremdlingvo la lernantoj lernos laŭ la kurbo 3, kaj en la sama klaso lernantoj sen antaŭa LOI lernos laŭ la kurbo 1. Tio signifas, ke pli alta kompetenteco estos akirita ĝis la sama tempopunkto, kaj eĉ kreskos la diferenco dum la lernotempo - kompreneble nur ĝis certa maksimumo, ĉar ambaŭ kurboj ja asimptote konverĝas al 100%. La horizontala diferenco, do la tempa avantaĝo, senline kreskas. Se oni do elspezas certan tempon por LOI (temas kutime pri ĉirkaŭ 160 studhoroj), tiu tempo ek de certa kompetenteco malsuperos la jam ŝparitan tempon. Tiel la aldono de LOI nek pligrandigas la tutan lernejan instrutempon, nek forrabas instrutempon de ne-filologiaj fakoj, sed ja povas pligrandigi la ĝisnunan instrusukceson.

Ĉu tio estas empirie pruvita?

5. Observita sukceso de LOI

Jam antaŭ la eksperimentoj observitaj kaj parte realigitaj far la kibernetika pedagogio estis malgranda pilota eksperimento de la hungara interlingvisto Szerdahelyi (1970). Li havis je dispono klasen da hungarlingvaj lernantoj, kiuj unue estis lernintaj la Internacian Lingvon. Poste ĉi tiu malgranda grupo dispartigis por lerni aŭ la

Por isso ILo pode servir como modelo de língua estrangeiras étnicas que devem ser ensinadas. Isso significa que esse modelo é de fácil aprendizado e abre a capacidade de estudo do aluno para línguas estrangeiras, porque no seu cérebro se apresentam sem qualquer camuflagem as diversas dimensões, pelas quais se deve diferenciar as línguas, por exemplo, em comparação com a língua pátria, que já se conhecia anteriormente, mas não se havia analisado.

O ensino linguístico orientativo (ELO) proposto pela pedagogia cibernética, por esse motivo orienta pelo modelo ILo - comparado com a língua pátria - sobre os traços mais essenciais das línguas.

O ensino linguístico orientativo, portanto, utiliza a fundo o valor propedeutico da Língua Internacional; mais precisamente: ELO.

Pela teoria acima apresentada, salientada na figura 4, depois do aprendizado de ILo como primeira língua estrangeira, os alunos aprenderão segundo a curva 3, e na mesma classe alunos sem um prévio ELO aprenderão segundo a curva 1. Isso significa, que uma maior competência será adquirida no mesmo tempo, e até mesmo crescerá a diferença no tempo de aprendizado - compreensivelmente até um determinado máximo, porque ambas curvas assintoticamente convergem para 100%. A diferença horizontal, e portanto a vantagem temporal, cresce ilimitadamente. Se, portanto, gastamos determinado tempo para ELO (trata-se costumeiramente de cerca de 160 horas de estudo), esse tempo a partir de certa competência será inferior ao tempo já economizado. Por esse motivo o acréscimo de ELO nem aumentará o tempo total de ensino escolar, nem rouba tempo de ensino de áreas não filosóficas, mas pode aumentar o atual sucesso de ensino.

Isto poderá ser provado empiricamente?

5. O sucesso observado de ELO

Já antes dos experimentos observados e em parte realizados pela pedagogia cibernética, havia uma pequena experiência piloto do interlinguista húngaro Szerdahelyi (1970). Ele tinha à disposição uma classe de alunos da língua húngara, que primeiramente haviam aprendido a Língua Internacional. Posteriormente esse pequeno grupo separou-se para aprender

rusan, aŭ la germanan, aŭ la anglan aŭ la francan. (Tia riĉa elekto bedaŭrinde ne ekzistas en okcidenteŭropaj landoj.) La grupo kiu nun lernas la rusan havis 25%an plifaciligon pro la antaŭa ILo-lernado. La redukto de la malfacilo de la germana lingvo estis 30%, tiu de la angla 40%, kaj tiu de la franca eĉ 50%. Temas pri nur krudaj ciferoj. Ili koncernas nur la instruadon de la mezstupa lernejo neniel la tutan informacion de la rusa, germana, angla aŭ franca lingvoj!

En FRGermanio plurajn jarojn poste LOI estis realigita kun multe pli da lernantoj, sed ekspluatita nur por eltrovi la lemplifaciligon de la angla lingvo. La kondiĉoj estis plej ofte malpli favoraj ol en Hungario, ĉar la plejmulto de la instruistoj je dispono estis en FRGermanio multe malpli bone preparita por ĉi-tiu instruado ol siaj kolegoj en Hungario. Tamen montriĝis, ke post du jaroj da LOI la lemplifaciligado de la angla lingvo ja ne estis 40%, sed tamen ĉirkaŭ 30%, kaj kaze de nur duondaŭra (unu-jara) LOI jam ĉirkaŭ 20% (vidu la tabelojn en Frank, 1982, p. 136-137!). Laŭ bildo 1 ĉiu kresko de lernfacileco respektive ĉiu redukto de la lernmalfacileco aliformigas la lernkurbon, kio signifas, ke indas realigi la kaŭzon, nome la lingvo-orientigan instruadon. Ĉar kiom ajn grandas la aliformiĝo, ĉiam venas iam kompetentec-sojlo, ekde kiu estas ekonomie elspezi la orientigan tempon.

Ĉio-ĉi estis mezurita per testoj. Sed por ebligi konvinkon de la gepatroj pri la valoro de LOI estis analizataj ankaŭ la rezultoj laŭ la notoj, kiujn la infanoj akiris en la lernejo por siaj mezjaraĵ kaj jaraĵaj atestoj. Montriĝis la jenaj rezultoj (bildo 6).

Tiuj infanoj, kiuj estis antaŭe lernintaj ILo (simbolo +) ricevis jarneze de la fako angla aritme la noton „kontentige“ (se oni laŭkultime sed ne legitime pritraktas la notskalon kiel metrikan skalon!) - la aliaj (simbolo-) iom malpli bonan aritmon.

Estis interese, ke ĉi-tio ne nur validis por la angla lingvo, sed ankaŭ por la gepatra lingvo, kiun la lernantoj dum LOI ja iom trapensis kontraste al ILo.

ou o russo, ou o alemão, ou o inglês, ou o francês (essa rica possibilidade de escolha infelizmente não existe nos países da Europa ocidental). O grupo que agora estudou o russo teve 25% a mais de capacidade por causa do estudo da ILo. a redução da dificuldade de alemão foi de 30%, do inglês 40% e do francês 50%. Trata-se apenas de cifras brutas. Elas se referem apenas ao ensino da escola de médio grau, e de modo nenhum a informação total do russo, alemão, inglês ou francês!

Na República Federal da Alemanha (RFA) muitos anos depois ELO foi aplicado a muito mais alunos, mas explorado apenas para descobrir a simplificação do aprendizado do inglês. As condições foram com frequência menos favoráveis do que na Hungria, porque a maioria dos intrutores disponíveis na Alemanha estavam menos preparados para esse ensino do que seus colegas da Hungria. Contudo foi demonstrado que depois de dois anos de ELO a simplificação do ensino do inglês não era de fato 40%, mas cerca de 30%, e no caso de duração pela metade do ELO (um ano), cerca de 20% (veja as tabelas em Frank, 1982, p. 136-137). Pela figura 1 todo crescimento da facilidade de aprendizado, e respectivamente todo decréscimo da dificuldade de aprendizado, modifica a curva de aprendizagem, o que significa que é digno de promover a causa ou seja, o ensino linguístico orientativo. Porque quanto maior for a modificação, sempre decorre em alguma oportunidade uma competência básica, a partir da qual é econômico despendere o tempo de orientação.

Tudo isto foi medido com testes. Mas para possibilitar a convicção dos pais sobre o valor de ELO, foram analisados os resultados pelas notas que foram atribuídas às crianças na escola em suas provas do meio e do fim dos anos. Mostram-se os seguintes resultados (fig. 6).

Essas crianças, que tinham aprendido anteriormente o ILo (símbolo +) receberam no meio da área de inglês, em média a nota "satisfatório" (se como de costume, mas não de modo legítimo, tratamos a escala de notas como uma escala métrica) - as outras (símbolo -) uma média um pouco pior.

É interessante, que isto não só é válido para o inglês, mas também para a língua pátria, que os alunos durante o ELO já analisaram um tanto em contraste com o ILo.

nomatajn reallemejojn - kutime vizitas ekde la kvina lerneja jaro la malpli sukcesaj lernantoj) malebligas komparon de la notaritmoj en la angla lingvo meze kaj fine de la kvina lerneja jaro. Ĉar surbaze de la ĝis la jarmezo akiritaj rezultoj en la angla lingvo oni apartigas por la plua instruado de tiu-ĉi lingvo la tiel nomatan „B-grupon“, nome la tre malmulte sukcesintajn lernantojn. Ili poste estas instruitaj pli malrapide kaj priĵugataj malpli severe, tiel ke iliaj jarfinaj notoj kompreneble fariĝis pli bonaj. Relati-ve malmultaj iamaj LOI-partoprenantoj iĝis B-grupanoj krome ĉi-tiuj superis la aliajn B-grupanojn kaj la diferenco de ambaŭ notaritmoj en ĉi-tiu grupo kreskis pli forte ol la diferencoj en ĉiuj aliaj menciitaj fakoj. Tio konformas kun la kibernetike-pedagogia teorio, kiu, kompreneble tiel ne estas striktasence pruvita, sed tamen de-nove empirie apogita kaj plifidindigita.

nomadas escolas reais - costumeiramente visitam desde o quinto ano letivo os alunos menos sucedidos) impossibilita a comparação dos ritmos de notas da língua inglesa no meio e no final do quinto ano letivo. Porque com base nos resultados adquiridos até o meio do ano na língua inglesa, separamos para o ensino adicional desta língua o assim chamado "grupo-B", ou seja, os alunos que tiveram pouco aproveitamento. Eles posteriormente são ensinados mais devagar e recebem avaliação menos severa, de tal modo que suas notas de fim de ano compreensivelmente se tornaram melhores. Relativamente poucos participantes do ELO passaram a compor o grupo-B; além disso estes superam os outros componentes do grupo-B e a diferença de ambos ritmos de notas neste grupo cresceu mais acentuadamente do que as diferenças em todas as outras mencionadas áreas. Isso é conforme com a teoria pedagógica cibernética, a qual, compreensivelmente não é assim provada em sentido extrito, mas contudo novamente apoiada e empiricamente confiável.

Literaturo

BIBLIOGRAFIA

FRANK, Helmar (1969): *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik (Kibernetikoj bazoj de la pedagogio)* I, II. Agis-Verlag, Baden-Baden, 1962, 21969.
 FRANK, Helmar (1976): *Malbona enkonduko en la kibernetikan pedagogion / Kurze Einführung in die Kybernetische Pädagogik*. En: H. Bahrmann, S. Stimec (komp.): *Eildung und Berechnung / Klergo kaj Prikalkulado*. Leuchtturm-Verlag, Alsbach, 1976, 21978; p. 9 - 55.
 FRANK, Helmar (1982): *Kibernetike-Pedagogia Teorio de la Lingvo-Orientita Instruado / Kybernetisch-pädagogische Theorie des Sprachorientierungsunterrichts*. En: Frank, Yashovardhan, Frank-Büchlinger (komp.): *LINGVO-KIBERNETIKO kaj aliaj internacilingvaj aktoj de la IX-a Internacia Kongreso de Kibernetiko / SPRACHKYBERNETIK und andere internationalsprachliche Akten vom IX. Internationalen Kybernetikkongress*. Gunter Narr Verlag Tübingen, 1982; p. 123 - 144, 183-184.
 RIEDEL, Harold (1967): *PSYCHOSTRUKTUR - Aufbau eines einfachen Psychostrukturmodells für die algorithmische Lehrprogrammierung (PSIKOSTRUKTURO - starigo de simpla modelo de la psikostrukturo zerve al la algoritma programigo de la instruado)*. Verlag Schönel, Quickborn, 1967.
 SZERDAHLIYI Istvan (1970): *La didaktika loko de la Internacia Lingvo en la sistemo de lernaj studobjektoj*. En: *Internacia Pedagogia Revuo*, kajero 0, 1970.

DISKUTO

DISCUSSÃO

Ci-diskutado efektiviĝis en Tokio, septembro/83, post la prelego de Prof. D-ro Helmar Frank, aŭtoro de ĉi-verko, okaze de la 13-a Internacia Lingvistika Kongreso.

Esta discussão deu-se em Tóquio, em setembro/83, após a preleção do Prof. Dr. Helmar Frank, autor deste trabalho, por ocasião do 13º Congresso Internacional de Linguística.

Vi raportis ke la eksperimentoj en Hungario kaj Germanio ambaŭ montris tian rezultaton ke la geknaboj pli facile lernas aliajn etnajn lingvojn post lernado de Esperanto. Ĉu la lingvistika interferiko (angle: linguistic interference) ne vidiĝis aparte en la vortoprovizo kaj sintakso?

As experiências na Hungria e Alemanha como resultado que as crianças aprendem mais facilmente as línguas étnicas depois do aprendizado do Esperanto. Por acaso a interferência linguística (em inglês: linguistic interference) não se evidenciou em separado no vocabulário e sintaxe?

Nur por parto de eksperimentoj faritaj en Germanio ni disponas pri detalaj rezultoj, kiuj montras iom pli grandan plifaciligon de la gramatika instruado ol de la vortprovizo. Mi konjektas, ke pro la pli granda distanco de la hungara ol de la germana lingvo al la angla, hungaraj lernantoj (same kiel - parenteze dike - japanaj!) gvas pli grandan plifaciligon (angle: transfer) rilate la vortprovizon, do entute pli grandan plifaciligon de la angla lingvo ol la germanoj. Jam la krudaj rezultoj menciitaj de Szerdahelyi montras la dependecon de la lernplifaciligado de vortprovizaj similecoj.

Okaze de la eksperimento, ĉu vi donis apartan konsideron pri tio ke la eksperimentoj ne konsciigu pri speciala klopodo, por ke la eksperimento alportu justan rezulton? Se vi tiel prizorgis, en kia formo vi kontrolis la eksperimenton?

Specialan lernklopodon oni povas konjekti eĉ ĉe ok- aŭ naŭjaruloj, se tenus pri mallonga eksperimento - sed LOI ja daŭris du jarojn! Alia demando estus, ĉu poste, en la kvina aŭ sesa lerneja jaro la LOI-partoprenintoj en la mallongaj testoj pli klopodis sukcesi ol iliaj ne-partoprenintaj samklasanoj. Tion ni ne kontrolis kaj tamen ne kredas, ĉar en aliaj klasoj ni ja nur komparis la jam donitajn atestil-notojn kaj ricevis la saman rezulton. Ĉi-kaze nek la lernantoj nek la instruistoj en la kvinaj klasoj antaŭvidis dum la instruado, lernado kaj prijuĝo ke la akirotaj notoj estos iam bazo de kompara esploro. Kaŭzo por speciala klopodo en tiu kazo eĉ ne povis esti la kredo de infanoj aŭ instruistoj, ke la lernado pli facilas pro la antaŭa ILO-kurso, ĉar tiu-ĉi estis realigita far ILLEI (Internacia Ligo de Esperantistaj Instruistoj) por pruvi la lerneblon de ILO jam en la aĝo de ok ĝis dek jaroj, kaj nur poste ni interpretis la saman kurson kiel lingvo-orientigan instruadon, kiu devintus influi la postan lernadon de aliaj lingvoj.

Kiomaniere vi montras la informkvanton de edukado per bitoj? En la eduka aktiveco kalkuliĝas ne nur koncepta flanko, sed ankaŭ flankoj de scintemo kaj lertece; tial estas necese klarigi, kian kondiĉon vi povas montri per bitoj, ĉu ne?

Apenas uma parte das experiências feitas na Alemanha nós dispomos de resultados detalhados, que mostram uma simplificação um tanto maior do ensino da gramática do que do vocabulário. Eu conjecturo, que por causa da maior distância do húngaro do que do alemão ao inglês, os alunos húngaros (como do mesmo modo - dito entre parenteses) gozam de maior simplificação (em inglês: transfer) com relação ao vocabulário, e portanto, ao todo, maior simplificação do inglês do que os alemães. Já os resultados brutos mencionados por Szerdahelyi mostram a dependência da simplificação de aprendizado às semelhanças de vocabulário.

No caso da experiência, considerou-se em particular que as pessoas sujeitas a ela não tenham consciência sobre um esforço especial, para que a experiência apresente um resultado justo? Se assim se cuidou, de que forma se controlou a experiência?

Poderíamos conjecturar sobre um esforço especial até mesmo junto de crianças com oito anos de idade, se se tentasse de breve experiência - mas ELO já durou dois anos. Outra pergunta seria, se depois, no quinto ou no sexto anos letivos os ELO-participantes nos testes curtos, mais se esforçaram em ter sucesso do que os não participantes, da mesma classe. Isso nós não controlamos e contudo não cremos, porque em outras classes nós apenas comparamos as notas dadas em boletins o mesmo resultado. Neste caso nem os alunos nem os instrutores das classes de quinto ano previram durante o ensino, a aprendizagem e julgamento que as notas a serem obtidas serão já base de pesquisa comparativa. Motivo para um esforço especial nesse caso até mesmo não pode ser a crença das crianças ou instrutores, que o aprendizado se torna mais fácil em decorrência do prévio curso da ILO, porque este foi realizado pelo ILLEI (Liga Internacional de Professores Esperantistas) para provar a possibilidade de aprendizado de ILO já na idade de oito até dez anos, e somente após nós interpretamos o mesmo curso como ensino linguístico orientativo, que deveria influir no aprendizado posterior de outras línguas.

De que maneira pode-se mostrar a quantidade de informação da educação por meio de bits? Na atividade educacional calcula-se não apenas o lado da concepção, mas também os lados do sentimento e esperteza; por isso é necessário esclarecer que tipo de condição pode-se por meio de bits mostrar, não é?

Ĉiu lernendaĵo havas kognitivan, afekcian kaj sensemotoran komponanton. La relativa graveco de tiuj komponantoj certe varias laŭ la instruadoj. En ĝimnastiko kaj stenografio elstaras la sensemotora komponanto, en muziko kaj morala eduko la afekcia, en matematiko kaj gramatiko la kognitiva. Ĝis nun la klerig-kibernetiko, tiel estas la kibernetika pedagogio, mezuras per bitoj nur la kognitivan komponanton, kie ĉi-tiu estas esprimebla per teksto. La sama mezuro eble povus esti aplikata al la du aliaj komponantoj, kiam oni estos taŭge difininta afekcian kaj sensemotoran „kompetentecon” kaj koncernan parametron de lernofacileco - laŭ la modelo de la kognitiva komponanto klarigita en la prelego. Ĉi-tiuj sciencaj laboroj ankoraŭ estas plenumendaj.

Ĉu ekzistas adekvata tempo por komenci lernadon, ĉar lernokurbo devas montri diferencon laŭ la aĝo de la lernantoj? Kiamaniere vi decidus tiun adekvatan (efikodonan) tempon?

Tiu problemo ne ekestis por ni, ĉar ĉe ni la instruado de la unua etna lingvo devige komenciĝas en la kvina lerneja jaro, do en la deka vivjaro. Necesis realigi la lingvo-orientigan instruadon senpere antaŭe. Verŝajne ĝia efiko estus pli granda se ĝi okazus dum kvar semajnaj horoj nur en la kvara lerneja jaro ol dum nur du semajnaj horoj en la tria kaj kvara lerneja jaroj. Sed liom da tempo ĉiusemajne ni ne povis postuli en la nuna klerigpolitika situacio.

Se oni volus realigi la LOIn en Japanio, Ĉinio aŭ aliaj landoj ne uzantaj por la propra lingvo la latinan aŭ similan alfabeton, tiam verŝajne oni devos iom prokrasti ĝin, por ne tro frue altrudi al la infano du tute diferencajn skribmanierojn.

Esperanto baziĝas sur gramatiko de hindoeŭropaj lingvofamilioj. Ĉu vi ne opinias ke por la japane lingvo estus bezonata unu plia aparta edukotekniko kiel ligilo inter Esperanto kaj la japana lingvo?

Ekzistas duboj, ĉu Ĝ. estas laŭ sia gramatiko hindoeŭropa lingvo. Pennacchietti pritraktis ĉi-

Toda matéria que precisa ser aprendida tem um componente cognitiva, emotiva e sensoriomotora. A importância relativa dessas componentes por certo varia segundo a matéria. Em ginástica e estenografia sobressai a componente sensoriomotora; em música e moral a emotiva; em matemática a cognitiva. Até agora a cibernética cultural, isto é, a pedagogia cibernética, mede em bits apenas a componente cognitiva, onde esta é exprimível por um texto. A mesma medida possivelmente poderia ser aplicada às duas outras componentes, quando nós tivermos definido adequada "competência" emotiva e sensoriomotora e parâmetro concernente de facilidade de aprendizagem - segundo o modelo da componente cognitiva que foi esclarecido na preleção. Estes trabalhos científicos ainda devem ser cumpridos.

Existe porventura um tempo adequado para começar o aprendizado, porque a curva de aprendizado deve mostrar uma diferença segundo a idade dos alunos? De qual maneira determina-se esse tempo adequado (de modo a produzir efeito)?

Esse problemas não foi estabelecido por nós, por que para nós o ensino da primeira língua étnica, obrigatoriamente, inicia-se na quinta série letiva, e portanto no décimo ano de idade. Era necessário realizar o ensino linguístico orientativo de modo direto anteriormente. Parece que o efeito seria maior se ocorresse em quatro horas semanais apenas no quarto ano letivo do que apenas durante duas horas semanais no terceiro e quarto anos letivos. Mas não pudemos exigir tanto tempo toda semana na atual situação da política cultural. Se quiséssemos realizar o ELO no Japão, China ou outros países que não usam para o próprio idioma o alfabeto latino ou similar, então parece que deveríamos adiá-lo, para impor muito cedo à criança duas maneiras de escrita totalmente diferentes.

O Esperanto se baseia sobre a gramática de famílias linguísticas hindoeuropeias. Somos de opinião que para a língua japonesa seria necessária uma técnica educacional à parte, como ligação entre o Esperanto e o Japonês?

Existem dúvidas se ILO é pela sua gramática uma língua hindoeuropeia. Pennacchietti tratou es

tiun problemon en sia prelego dum la 9a Internacia Kongreso pri Kibernetiko, prelego publikigita en la jam menciita internacilingva volumo de la kongresaktoj („Lingvokibernetiko”). Krome: same kiel la japana, ankaŭ la hungara lingvo ne apartenas al la hind-eŭropa lingvaro, kaj tamen efikas LOI en Hungario. La japana filologo Fukuda Yukio, profesoro pri germanaj lingvo kaj literaturo en la universitato de Hiroŝima, eĉ pruvis, ke teorie LOI donus al japanaj gelnantoj pli da lernfaciligo de la angla lingvo ol al germanaj infanoj. (La germanlingva artikolo de Fukuda troviĝas en la volumo 21, 1980, kajero 1, p. 1-16 de la nun kvzrlingva - germana, internacia, angla kaj franca - revuo „GrKG/Humankybemetik”).

Vi raportis ke en Germanio oni instruas fremdlingvan edukadon dum 5 jaroj, kaj ke tiuj geknaboj kiuj ricevis lingvo-orientigan antaŭedukadon dum 2 jaroj, povas pli facile lerni etnajn lingvojn en normaj 5 jaroj. Komparante tiujn du, kiu el ili, kaj kiomgrade, progresas en etnaj lingvoj post kvin normaj jaroj?

Fakte kvin jaroj da semajne minimume kvarhora fremdlingvo-lernado estas la minimumo, kiu ankoraŭ validas en la tielnomata ĉeslernejo, sed plej ofte temas pri ses jaroj kaj en la gimnazio eĉ pri naŭ jaroj. Ni mezuris nur la superecon de la iamaj LOI-partoprenintoj dum la unuaj du jaroj da lernado de la angla lingvo. Rezultoj troviĝas en pluraj kontribuoj al la menciita internacilingva libro „Lingvokibernetiko” kaj al la revuo „GrKG/Humankybemetik”. Resume oni ne nur povas aserti, ke la LOI-partoprenintoj sub alisence samaj kondiĉoj pli rapide progresas en la angla, sed precipe tion: LOI havigas pli da helpon al malfacile lernantaj infanoj ol al facile lernantaj. Tute alia demando estas, kiomgrade la lernantoj je la fino de la lernejo regas la anglan. Laŭ prijuĝo de fakuloj nur unu el 13 sukcesintoj de la matureckzameno regas la anglan post naŭ jaroj da lernado, t.e. post pli ol 2000 studhoroj, tiomgrade, ke en anglalingvaj fakaj diskutoj kun postaj sanfakuloj denaske parolantaj la anglan ili ne malsuperas ilin pro pure lingvaj kialoj. Tio ne nur pruvas la plej ofte prisilentatan kaj kelkfoje eĉ neatan netaŭgecon de la angla (aŭ same malfacila alia etna) lingvo por la internacia komunika-

te problema na sua preleção durante o 9º Congresso Internacional de Cibornética, publicada no já mencionado volume das atas do congresso na língua internacional (Lingvokibernetiko). A lêm disso: do mesmo modo que a língua japonesa, também a húngara não pertence ao grupo das línguas indo-europeias, e no entanto o ELO é eficiente na Hungria. O filósofo japonês Fukuda Yokio, professor da Língua e literatura alemã na universidade de Hiroshima, até mesmo provou que teoricamente ELO daria aos alunos japoneses mais facilidade de aprendizado do inglês do que para crianças alemãs. (o artigo em alemão de Fukuda acha-se no volume 21, 1980, caderno 1, p. 1-16 da revista agora em quatro línguas - alemã, internacional, inglesa e francesa - "GrKG/Humankibernetik")

Foi dito que na Alemanha se ensina a educação de línguas estrangeiras durante 5 anos, o que as crianças que receberam uma prévia educação linguística orientativa durante 2 anos, podem mais facilmente aprender línguas étnicas em 5 anos normais. Comparando esses dois, qual deles, e em que grau, progredem em línguas étnicas depois de cinco anos normais?

De fato cinco anos com no mínimo quatro horas semanais de aprendizado de língua estrangeira é o mínimo, que ainda é válido na assim chamada escola principal, mas mais frequentemente trata-se de seis anos e no ginásio, de nove anos. Nós medimos apenas a superioridade dos então ELO-participantes durante os primeiros dois anos de aprendizado do inglês. Os resultados encontram-se em diversas contribuições ao mencionado livro em língua internacional "Lingvokibernetiko" e à revista "GrKG/Humankibernetik". Em resumo nós podemos não apenas assegurar que os ELO-participantes, sob as mesmas condições tomadas em outro sentido, mais rapidamente progredem no inglês, mas principalmente isto: ELO proporciona mais ajuda às crianças com dificuldades de aprendizado do que as que aprendem com facilidade. Totalmente outra é a pergunta em que grau os alunos no fim do curso dominam o inglês. Segundo a avaliação de especialistas, apenas um dentre 13 aprovados no exame de maturidade dominam o inglês depois de nove anos de aprendizado, isto é depois de mais 2.000 horas de estudo, em tal grau, que nas discussões da área de língua inglesa com especialistas posteriores que falavam o inglês de nascença, eles não os superam por causa de motivos puramente linguísticos. Isso não apenas a mais frequentemente silenciada e algumas vezes negada a inadequabilidade do inglês (ou de outra étnica igualmente difícil) língua para a comunica-

kado, sed la neceson ŝanĝi la celojn de la fremdlingvo-instruado almenaŭ en la mezstupa lernejo (por dek- ĝis dekseksjaruloj): anstataŭ laŭeble perfektan skrib- kaj parolkapablon indas celon kapablon legi anglalingvajn tekstojn kaj eventuale kompreni paroladojn en ĉi-tiu lingvo.

Mi komprenas, ke estas utile doni al la lernantoj lingvo-orientigon, sed praktike, kiel vi menciis, mankas taŭgaj instruistoj por tio. Kian perspektivon vi havas por venki tiun malfacilaĵon?

Mi instigas miajn studentojn, kiuj preskaŭ ĉiuj fariĝos instruistoj, lerni ILo. Tiuj, kiuj ekzameniĝas per mi, plejgrandparte estas akirintaj almenaŭ legkapablon en ILo. Tamen nur oficialigo de LOI kaŭzus pli grandan lernpretecon ĉe instruistoj. Tiam oficialigon oni ne akiras kontraŭ la filologaro; kaj kontraŭdado laŭ la konata leĝo: „La neinformitoj malaprobas”. Tial gravas, ke ĉiu studento almenaŭ de filologia fako estu informita iom pri interlingvistiko kaj akiru almenaŭ bazan konon de ILo (legkapablo jam sufiĉas!). Sed por konvinki la universitatajn profesorojn pri la indeco de la koncernaj kromkursoj necesas, ke tutmonde okazu pli da eksperimentoj kaj sciencaj publikaĵoj pri LOI kaj ĝenerale pri la taŭgeco de ILo. Precipe tiuspecaj laboroj en Japanio aŭ Ĉinio aŭ Sovetunio aŭ Latinameriko pensigus niajn fakulojn.

Kiam vi parolas pri kvanto da „bits” lerneblaj en unu minuto, pri kia lernado temas? La plejmulto de la lernitaĵoj restas en la memoro nur tre mallongan tempon, kaj por pedagogio gravas nur tio, kio definitive aŭ preskaŭ definitive encerbiĝas. Ĉu pri tia definitiva encerbiĝo ankaŭ validas la proksimuma proporcieco al la tempo, aŭ ĉu ne ekzistas kelkaj ĉirkaŭaj faktoroj laŭ kiuj oni povas en unu sekundo pli lerni ol en unu jaro? Ĉu tiujn ĉirkaŭajn faktorojn (ekz. se io ridigas la lernanton, li memoros tion pli longe) pristudas via pedagogia modelo?

Fakte la prelego nur tre krude enkondukis en la psiko-kibernetikon. Necesus vidi la diferencojn inter:

1. aperceptado, t. e. enkonsciigo, alivorte: enigo en la nunmemoron, kie la informo res-

ção internacional, mas a necessidade de mudar os objetivos do ensino de línguas estrangeiras pelo menos na escola de grau médio (para as idades de dez a dezesseis anos): em vez de, quanto possível, objetivar uma capacidade de escrever e falar com perfeição, é justo ter por objetivo a boa capacidade de ler textos em inglês e eventualmente compreender palestras nessa língua.

Compreendo, que é útil dar aos alunos uma orientação linguística; mas na prática, como foi mencionado, faltam professores adequados para isso. Que perspectiva se possui para vencer essa dificuldade?

Instigo meus alunos universitários, dos quais quase todos serão professores, a estudar ILo. Aqueles que são examinados por mim, em sua maior parte adquiriram pelo menos a capacidade de ler ILo. Porém somente a oficialização de ELO proporcionaria um aprendizado mais imediato aos professores. Essa oficialização não obteremos contra o grupo dos filósofos; e eles continuarão contra, pela conhecida lei: “Os não informados desaprovam”. Por isso é importante que cada estudante universitário pelo menos da área de filologia esteja informado um pouco sobre linguística e adquira pelo menos um conhecimento básico de ILo (capacidade de ler já bastaria). Mas para convencer os professores universitários sobre a validade dos cursos adicionais concernentes, é necessário que em todo o mundo ocorram mais experiências e publicações científicas sobre o ELO e de modo geral sobre a adequação de ILo. Esses tipos de trabalhos, principalmente no Japão ou China, ou Rússia ou na América Latina, fariam nossos especialistas meditarem.

Quando se fala em quantidade de bits que podem ser aprendidos em um minuto, sobre que aprendizado se trata? A maior parte das matérias aprendidas permanecem na memória por muito pouco tempo, e para a pedagogia é importante apenas aquilo que se memoriza definitivamente ou quase definitivamente. Por acaso sobre essa memorização definitiva é também válida a proporcionalidade aproximada em relação ao tempo, ou não existem alguns fatores em derredor pelos quais podemos em um segundo aprender mais do que em um ano? Estes fatores (por exemplo, se algo faz o aluno rir, ele lembrará disso mais tempo) são estudados pelo seu modelo pedagógico?

De fato apenas de um modo rude a preleção foi introduzida na psicocibernetica. Seria necessário ver a diferença:

1. percepção, isto é, conscientização, ou em outras palavras: introdução na memória atual on-

tas dum la nundaŭro (maksimume dek sekundojn), se oni ne koncentriĝas je ĝi rezignante dume pri plua aperceptado; la agdependa rapideco de la aperceptado, kiu determinas (kune kun la nundaŭro) la gradon de inteligenteco, estas ĉe plenkreskuloj ĉirkaŭ 1000 bitoj/minute;

- 2 lernado en la senco de enigo en la (antaŭ-konscian) memorilon por mallonga tempo; por la rapideco de ĉi-lernado validas la formulo 1 de la prelego, sed la enhavo de ĉi-tiu ŝtupo de la memoro ne povas superi 4000 ĝis 10000 bitojn, tiel ke la memoraroj tie estas konserveblaj nur dum kelkaj minutoj aŭ horoj;
- 3 lernado en la senco de enigo en la (antaŭ-konscian) memorilon por longa tempo, kiu povas enhavi entute ĉirkaŭ 20 miliojn da bitoj, kaj ĉiun memoraron dum monatoj aŭ jaroj; sed tiu lernrapideco nur estas ĉirkaŭ 1/10 de tiu priskribita en formulo 1.

Ne eblas dum kelkaj minutoj klarigi la pedagogiajn konsekvencojn de la kombino de tiuj tri modelpartoj. Mi rekomendas la kvinan ĉapitron de mia menciita instrulibro „Kybernetische Grundlagen der Pädagogik“ (Kibernetikaj bazoj de la pedagogio)-aŭ la menciitan - same germanlingvan - libron „Psychostruktur“ de Riedel. Baldaŭ aperos en dulingvaj eldonoj ankaŭ la psikokibernetika parto de la internacia instruverko „Klerigscienco prospektiva“. Unu eldono estos en ILO kun apudmetita traduko germanen, alia eldono aperos en Shanghai en ILO kun apuda ĉina traduko. Mi ĝojus, se Japana Esperanto-Instituto povus realigi tian dulingvan eldonon por japanlingvanoj!

de a informação permanece em duração momentânea (no máximo durante dez segundos), se não nos concentrarmos nela, resignando-nos nesse tempo a uma percepção adicional: a rapidez de percepção depende da idade, que determina (junto com a duração momentânea) o grau de inteligência, e nos adultos cerca de 1000 bits/min.

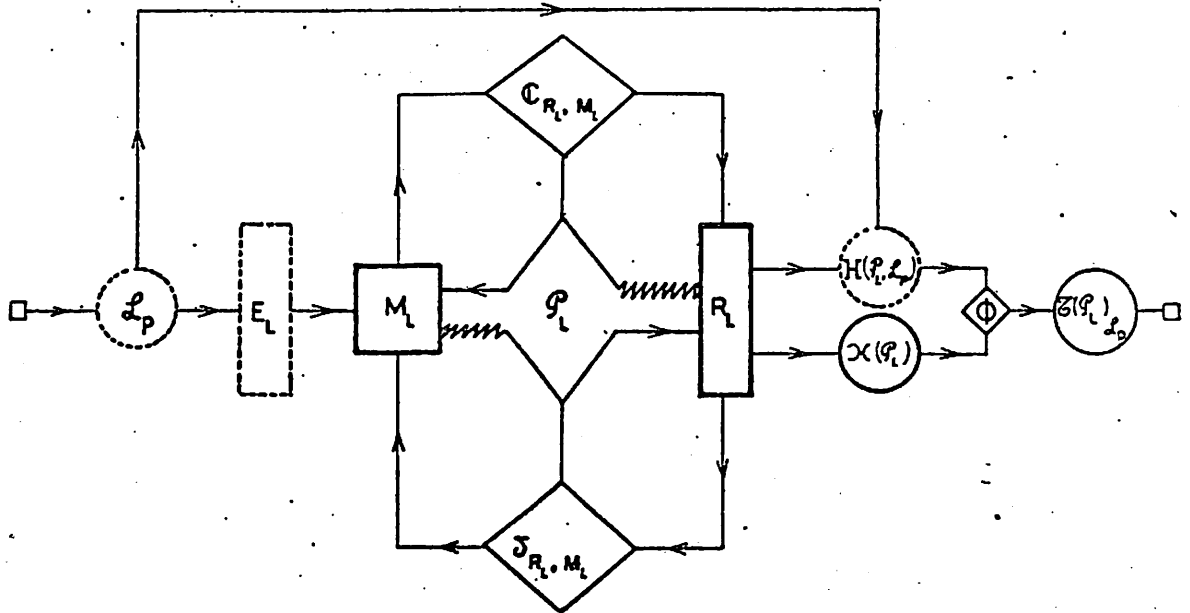
2. aprendizado no sentido de introdução no (pré-consciente) memorizador por curto tempo; para a rapidez deste aprendizado é válida a fórmula 1 da preleção, mas o conteúdo deste degrau da memória não pode superar de 4000 a 10000 bits, de tal modo que as coisas a serem memorizadas aí são conserváveis apenas durante alguns minutos ou horas.
3. aprendizado no sentido de introdução no (pré-consciente) memorizador por longo tempo, que pode conter ao todo cerca de 20 milhões de bits, e cada coisa a ser memorizada durante meses ou anos; mas essa rapidez do aprendizado é apenas cerca de 1/10 dessa descrita na fórmula 1.

Não é possível esclarecer em alguns minutos as consequências pedagógicas da combinação dessas três partes do modelo. Recomendo o capítulo cinco do meu já conhecido livro instrutivo "Kybernetische Grundlagen der Pädagogik" (Bases Cibernéticas da pedagogia) ou o mencionado igualmente em alemão - livro "Psychostruktur" de Riedel. Em breve surgirão edições bilíngues também a parte psicocibernética do livro internacional de ensino "Klerigscienco prospektiva". Uma edição será em ILO com tradução paralela em alemão, outra edição surgirá em Shanghai em ILO com tradução paralela em chinês. Eu ficaria contente, se o instituto Japonês de Esperanto pudesse realizar essa edição bilingue para os japoneses.

05. I. 3. 1358

$\mathcal{C}(P_L)_{L_P}$ Transinformação Lectio (Informação final adquirida por R_L de M_L) - pelo software

Representação sistêmica



Operacionalização

A expressão:

$$\mathcal{C}(P_L)_{L_P} = \mathcal{X}(P_L)_{L_P} - H(P_L, L_P) \quad (XI)$$

permite calcular, em bits, o valor da quantidade de Transinformação Lectio adquirida por um receptor-leitor R_L , de uma mensagem escrita M_L , elaborada na linguagem L_P .

A faixa etária em que se encontra R_L caracterizará a equação (V, VI ou VII) que fornecerá o valor de $\mathcal{X}(P_L)_{L_P}$, bem como o correspondente valor da $H(P_L, L_P) - \dots$.
p. 62 - que este receptor possui.

QUANTIFICAÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO LECTIO NA LÍNGUA PORTUGUESA CONTEMPORÂNEA NO BRASIL : $\mathcal{O}(P_L)_{L_P}$

. Modelo Cibernético

Componentes:

- R_L *Indivíduo* pertencente a determinado segmento da sociedade contemporânea brasileira (1984/88) (RECEPTOR)
- . alunos dos ensinos do 1º, 2º e 3º graus
 - . profissionais diversos
- P_L *Leitura* (PROCESSO DE PERCEPÇÃO)
- M_L *Textos escritos* (MENSAGEM)
- . impressos em papel (ou similares)
 - . gravados em tela de vídeo (ou similares)
- L_P *Língua portuguesa contemporânea no Brasil* (ENTRADA)
- δ_{R_L, M_L} *Parâmetro de avaliação de erros* (REGULADOR CIBERNÉTICO)
- C_{R_L, M_L} *Parâmetro de realimentação* (REGULADOR CIBERNÉTICO)
- E_L *Elaborador da M_L em p* (EMISSOR)
- $H(P_L, L_P)$ *Informação Prévia Lectio* (Informações de R_L acerca de p)
- $\mathcal{H}(P_L)$ *Informação Perceptiva Lectio* (Informação recebida por R_L de M_L)
- Φ *Operacionalizador*

05. T. 3. 1359

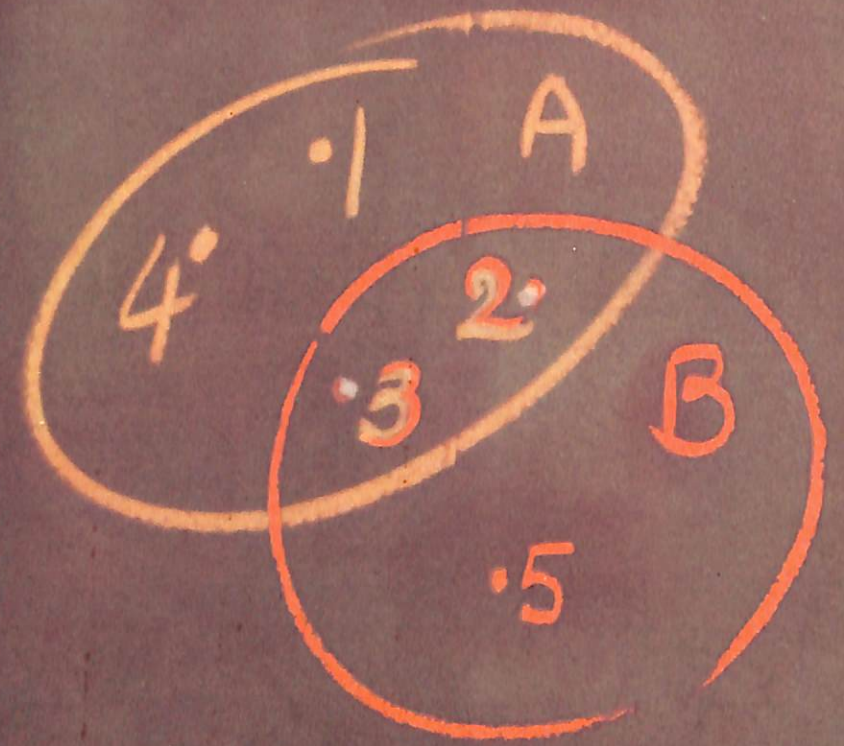
4

=====

05. 1360

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{2, 3, 5\}$$



$$A \cup B = ?$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$A \cap B = \{2, 3\}$$

Ex. Grupo
 Remião
 Inteiro

MATEMÁTICA

5

OSVALDO
 SANGIORGI

PARA CURSOS DE
 PRIMEIRO GRAU
 (ANTIGA PRIMEIRA
 SÉRIE GINASIAL)

INTRODUÇÃO

Em 1963 o Prof. Sangiorgi introduziu o ensino da Matemática Moderna no curso secundário brasileiro, através de uma nova coleção de livros didáticos.

A nova linguagem matemática, o moderno tratamento pedagógico (usando pela primeira vez entre nós o Livro do Professor), além da apresentação gráfica, valeram ao autor o prêmio Jabuti, de Ciências Exatas, atribuído pela Câmara Brasileira do Livro.

A repercussão da iniciativa do autor se estendeu a todo o Brasil e muitas de suas idéias passaram a prevalecer no contexto didático nacional.

Hoje, quando o ensino moderno da Matemática é iniciado desde a alfabetização da criança e até antes, a COMPANHIA EDITORA NACIONAL lança do mesmo autor o Matemática 5, para cursos de 1ª grau (correspondente à 1ª série do antigo curso ginasial). Totalmente reformulada, de acordo com as novas conquistas psicomatemáticas da moderna pedagogia, essa nova obra é fruto da participação do autor

- no Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM-SP),
- em Congressos no Brasil e no exterior,
- na elaboração das Olimpíadas de Matemática, e
- nos inúmeros Cursos e Conferências que realizou em todo o país.

Além disso, a revolução industrial e tecnológica que empolga o Brasil e o desenvolvimento das comunicações entre nós exigiram um tratamento de conteúdo e gráfico adequado aos jovens de hoje, para os quais se destina a nova coleção.

Finalmente, a realidade brasileira de país em grande desenvolvimento exigiu a Reforma do Ensino (Lei 5.672, de 11/8/71), que será iniciada a partir de 1972.

Matemática 5, para o ensino de 1ª grau, acompanha o espírito da Reforma, tanto no conteúdo (Livro-texto) quanto na abordagem dos assuntos considerados fundamentais (Livro-texto e Caderno de Exercícios), além de estar de acordo com um planejamento-padrão (Livro do Professor), adaptável aos diversos períodos letivos de execução.

OS EDITORES

UM MARCO NA BIBLIOGRAFIA DIDÁTICA BRASILEIRA.

Matemática 5 compõe-se de três partes:

- Apenas 132 páginas, com o essencial dos assuntos da atual 5ª série do ensino de 1ª grau.
- Tratamento visual da teoria, quando possível, através de fluxogramas.
- Participação do aluno na descoberta de resultados importantes por intermédio dos Teste sua atenção.
- Ilustração do texto em duas cores.
- Ilustração extra-texto, com personagens vivendo situações comuns que lembram os assuntos do livro.
- Uso de sinais para salientar e distinguir os diferentes níveis de informação:
- Substitui o caderno de casa, já contendo os enunciados dos exercícios a serem resolvidos.
- Prevê espaço para cálculos e desenhos.
- Ilustrado no mesmo espírito do livro-texto.

Grupos de exercícios (1 a 32), para fixar o aprendizado semanalmente. As dificuldades são graduadas, através de:

- modelos totalmente resolvidos
- exercícios em que a solução está encaminhada
- chamadas para a página do livro-texto onde o assunto é tratado
- informações complementares

Trabalhos de classe (1 a 12), destacáveis, para verificar o aproveitamento após alguns grupos de exercícios. Podem ser corrigidos pelos alunos. Contêm:

- questões em aberto, em que o próprio aluno irá construindo e resolvendo os exercícios.

Testes de avaliação (1 a 4), destacáveis, que podem ser utilizados em provas bimestrais. Características:

- só podem ser resolvidos quando o professor fornece as palavras-chaves, que constam apenas do Livro do Professor
- permitem aplicação em classes diferentes, estando previstos quadros-respostas e palavras-chaves até um máximo de quatro

- Justifica o atual conteúdo do Livro-texto e do Caderno de Exercícios, face à nova Reforma.
- Dá informação adicional, quando necessário.
- Contém uma sugestão de modelo de planejamento de curso, mês por mês, qualquer que seja o escolhido para início do ano letivo (caso do Estado de São Paulo).
- Traz as respostas de todos os exercícios propostos no Caderno.
- Orienta o professor no preparo de discussões em grupo.
- Relaciona na bibliografia as obras que podem ser consultadas com proveito.

O Matemática 6 (correspondente à 2ª série do antigo curso ginasial) será publicado até dezembro de 1972 dentro deste mesmo espírito, acompanhando já o segundo ano de execução da Reforma.

LIVRO-TEXTO

CADERNO
DE
EXERCÍCIOS

LIVRO
DO
PROFESSOR

Ilustração (na margem)
Visualiza os conceitos matemáticos, sem rigor, de maneira atraente.

Teste sua atenção (texto em cor)
Leva o aluno a refletir sobre o assunto informado, permitindo sua redescoberta e fixação.

Lembrete amigo
Condensa o conteúdo do assunto tratado.

Caderno de exercícios - Grupo
Dirige o aluno para o Caderno, onde irá aplicar o aprendido até esse momento.

Atenção
Chama a atenção do aluno para aspectos importantes que poderiam passar despercebidos.

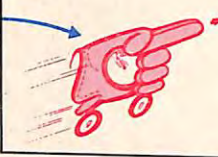
Teste sua atenção

Observações
Dão informações complementares ou relacionam o assunto com outros já estudados.

(reprodução fac-similar, reduzida de 1/3)

1.3. Conjunto vazio

Considere, agora, o seguinte conjunto:
 $\{x \mid x \text{ é dia da semana cujo nome começa por u}\}$
 Como não existe nenhum dia da semana, na língua portuguesa, cujo nome começa por u, não há nenhum elemento que satisfaça à propriedade, e portanto, o conjunto é... sem elementos, isto é:
 $\{\}$
 O conjunto sem elementos é denominado conjunto vazio e pode ser indicado também pelo símbolo \emptyset .
 Portanto: $\{\}$ ou \emptyset representam a mesma coisa.
 Só podemos conceber um único conjunto vazio; pouco importa saber se ele é vazio de pessoas, de números, de países ou de quaisquer outros elementos. Logo:
 \emptyset é único!



Teste sua atenção: O conjunto dos números pares maiores que 4 e menores que 6 é vazio? Lembre-se de que não há número par que seja ao mesmo tempo maior que 4 e menor que 6.

Em Matemática você encontra, entre outros:
 o conjunto vazio (... não possui elementos)
 os conjuntos unitários (... possuem um só elemento)
 os conjuntos infinitos (... possuem um número sem-fim de elementos)

Agora é a sua vez de mostrar que entendeu a matéria ensinada até aqui. Resolva no Caderno de Exercícios o Grupo 1 de acordo com a orientação de seu professor. Boa sorte!

Indicação: $(3, 2) \longrightarrow 3 \times 2 = 6$
 onde 3 e 2 são os termos da operação e se chamam fatores
 \times ou \cdot são os sinais conhecidos da multiplicação
 6 é o resultado da operação, denominado produto.
 A multiplicação também é uma operação binária porque, atuando sobre dois números naturais, produz sempre um terceiro número natural (resultado).

Siga o mesmo raciocínio, usado para definir a multiplicação (pág. 35), no caso de:
 $A = \emptyset$ onde $n(A) = 0$
 $B = \{a, b, c, d\}$ onde $n(B) = 4$
 e conclua um resultado importante!

1.ª) A multiplicação como adição de parcelas iguais.
 No exemplo estudado:
 $A = \{a, b, c\}$ onde $n(A) = 3$
 $B = \{x, y\}$ onde $n(B) = 2$
 o produto cartesiano $A \times B$ pode ser escrito:
 $\{a, b, c\} \times \{x, y\} = \{(a, x), (a, y), (b, x), (b, y), (c, x), (c, y)\}$
 ou $\{a, b, c\} \times \{x, y\} = \{(a, x), (a, y)\} \cup \{(b, x), (b, y)\} \cup \{(c, x), (c, y)\}$
 ou $3 \times 2 = 2 + 2 + 2$
 levando em conta o que já foi ensinado.
 Logo: o produto 3×2 é o mesmo que a soma de três parcelas iguais a 2.

(reprodução fac-similar, reduzida de 1/3)

5.ª) A soma de três números ímpares consecutivos é 39. Quais são esses números?
 Temos:
 $39 \rightarrow \square$ (número ímpar)
 $\rightarrow \square + 2$ (número ímpar consecutivo de \square)
 $\rightarrow \square + 4$ (número ímpar consecutivo de $\square + 2$)

Logo: $\begin{cases} \square : 11 \\ \square + 2 : 13 \\ \square + 4 : 15 \end{cases}$
 39 (prova)

6.ª) A soma de dois números é 40. O maior é o quádruplo do menor, mais 10. Quais são esses números?
 Temos:
 $40 \rightarrow$ menor $\rightarrow \square$
 \rightarrow maior $\rightarrow (\square + \square + \square + \square) + 10$

Logo: $\begin{cases} \square = 5 \text{ (menor)} \\ (\square + \square + \square + \square) + 10 = 35 \text{ (maior)} \\ 40 \text{ (prova)} \end{cases}$

Esse mesmo problema poderia ter o seguinte enunciado: "A diferença de dois números é 10, e o maior é o quádruplo do menor. Quais são esses números?"

Caderno de Exercícios Grupo 15

AGUARDE! Vem aí um Trabalho de Classe.

51

TESTE TA-2

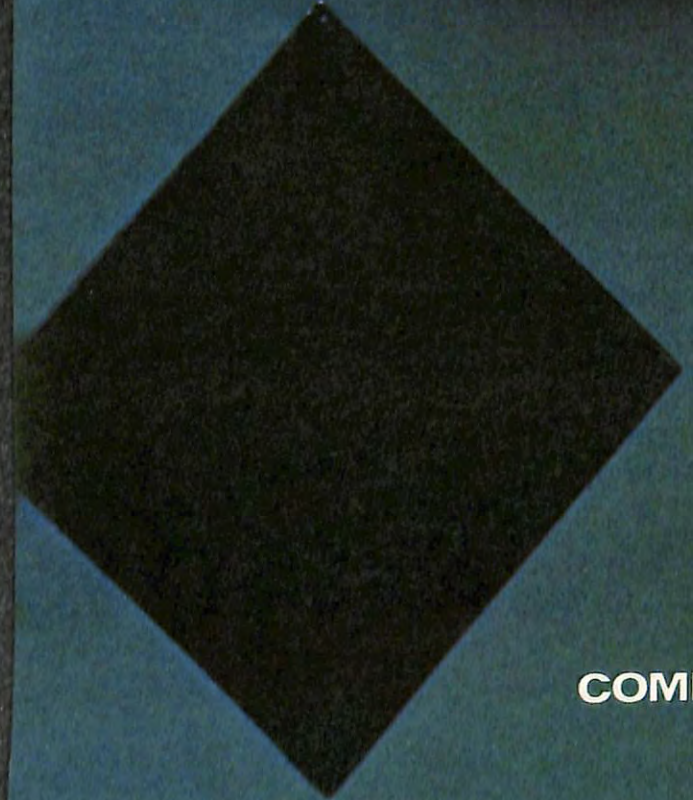
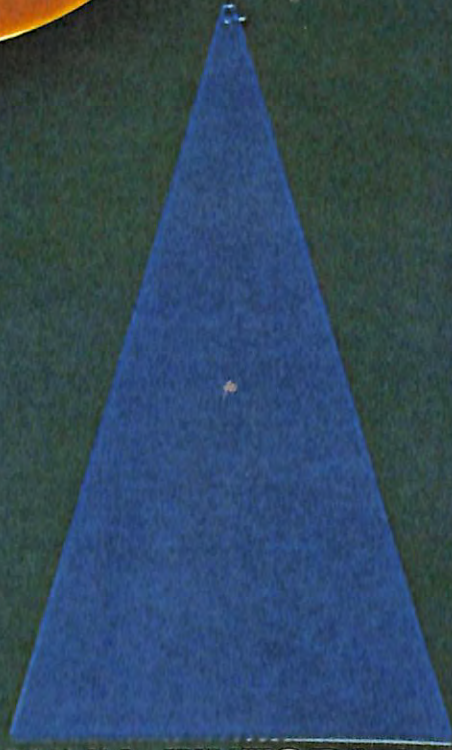
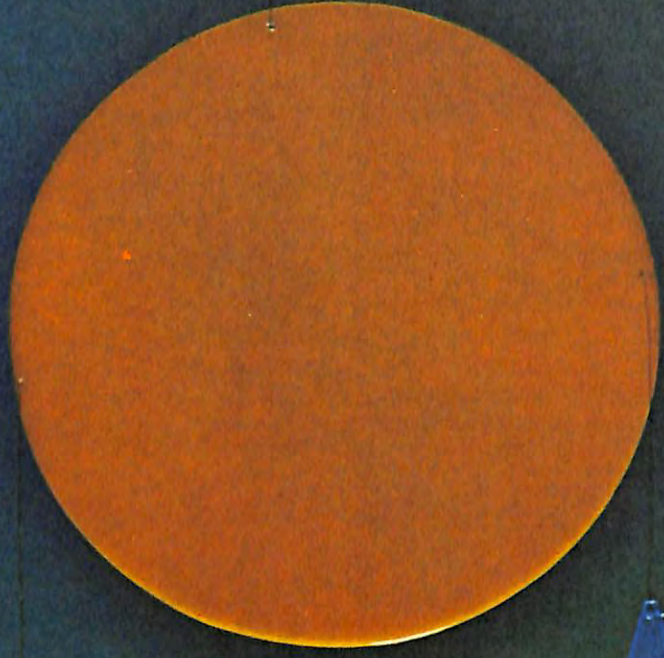
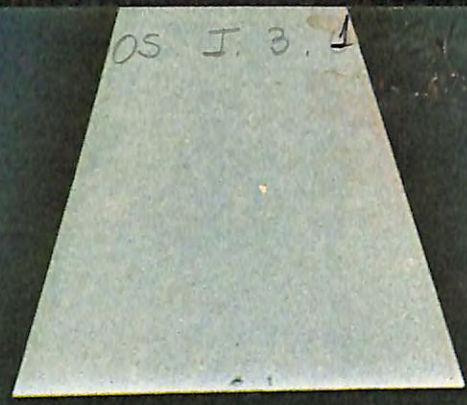
Fluxogramas
Nestes exemplos, construção visual do problema, para montagem da equação.

Nota
Explicação breve ou nova redação do já exposto.

Ilustração

Caderno de exercícios
Trabalho de classe
Avisa o aluno de que, após o Grupo, terá um Trabalho de classe. Eventualmente poderá indicar também a proximidade de um Teste de avaliação.

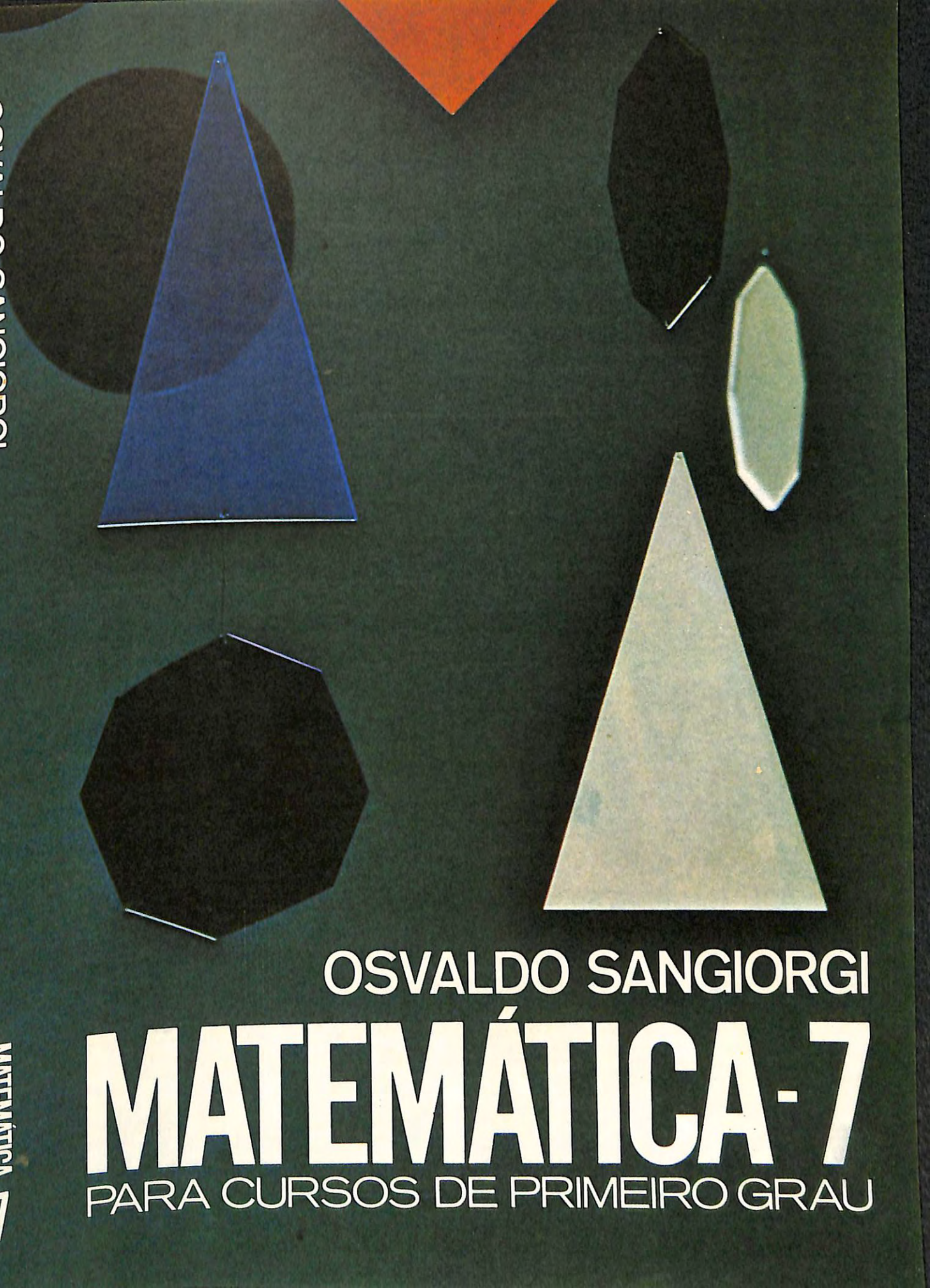
05 J. 3. 4



COMPANHIA EDITORA NACIONAL

OSVALDO SANGIORGI

MATEMÁTICA



OSVALDO SANGIORGI

MATEMÁTICA-7

PARA CURSOS DE PRIMEIRO GRAU

* O que de Matemática — conteúdo e formação — deve participar do núcleo-comum dos currículos do Ensino do primeiro grau (5ª a 8ª séries)?

Uma resposta a este desafio é encontrada na orientação imprimida aos livros didáticos do Professor Osvaldo Sangiorgi.

Introdutor da reformulação do ensino da Matemática no Brasil (após prolongada participação nos movimentos de reestruturação do ensino da Matemática em todo o mundo), continua hoje a refletir as exigências de nossa realidade educacional através de sua nova coleção didática, agora completada.

Linearidade das aulas (nº médio: 16)	Lições (L)	Avaliação		
		GE	TC	TA
Recordação dos conjuntos N, Z e Q	1			
Números irracionais	1			
Números reais; reta real	1			
Correção e Comentário G1		1		
Operações no conjunto R	2			
Correção e Comentário G2		1		
Trabalho de Classe TC-1			1	
Avaliação TC-1	1			
Expressões algébricas	1			
Valor numérico em R	2			
Correção e Comentário G3		1		
Operações com expressões algébricas (adição e subtração)	2			
Correção e Comentário G4		1		
Totais	11	4	1	0

MÊS 1

Objetivos instrucionais

- ressaltar a existência de novos números (irracionais);
- mostrar o conjunto dos números reais (R) como reunião dos conjuntos dos números racionais (já conhecidos) e dos números irracionais (novos);
- caracterizar a *partição* de R pelos conjuntos dos racionais e dos irracionais;
- chamar a atenção para as propriedades estruturais válidas em R (estrutura de corpo) para justificar as operações com expressões algébricas (adição e subtração).

Linearidade das aulas (nº médio: 16)	Lições (L)	Avaliação		
		GE	TC	TA
Operações com expressões algébricas (multiplicação e potenciação)	2			
Correção e Comentário G5		1		
Operações com expressões algébricas (divisão)	1			
Correção e Comentário G6		1		
Trabalho de Classe TC-2			1	
Avaliação TC-2	1			
Fatoração algébrica	2			
Correção e Comentário G7		1		
m.d.c e m.m.c de expressões algébricas	1			
Correção e Comentário G8		1		
Trabalho de Classe TC-3			1	
Avaliação TC-3	1			
Teste de Avaliação TA-1				1
Comentário TA-1	1			
Totais	9	4	2	1

MÊS 2

Objetivos instrucionais

- usar as operações em R e respectivas propriedades estruturais para justificar as operações com expressões algébricas (multiplicação, divisão e potenciação), levando os alunos à prática segura dessas operações (manipulação algébrica);
- aproveitar os “produtos notáveis” para reforçar o emprego do quantificador universal e ressaltar os casos de fatoração, como apoio necessário para o cálculo do m.d.c. e do m.m.c. entre expressões algébricas.

Linearidade das aulas (nº médio: 16)	Lições (L)	Avaliação		
		GE	TC	TA
Correção e Comentário G15		1		
Relações e operações com conjuntos de pontos	2			
Correção e Comentário G16		1		
Semi-reta, segmento, semiplano	2			
Segmentos congruentes	1			
Correção e Comentário G17		1		
Trabalho de Classe TC-6			1	
Avaliação TC-6	1			
Ângulos; interior e exterior	1			
Correção e Comentário G18		1		
Medida de ângulos	2			
Problemas de aplicação	1			
Correção e Comentário G19		1		
Totais	10	5	1	0

MÊS 5

Objetivos instrucionais

- rever as relações de pertinência e de inclusão, agora com o uso de ponto, reta e semi-reta, conservando assim a unidade da Matemática;
- definir segmento de reta e ângulo com base nas operações entre conjuntos, fixando bem o emprego adequado das notações.

Linearidade das aulas (nº médio: 16)	Lições (L)	Avaliação		
		GE	TC	TA
Ângulos complementares e ângulos suplementares	2			
Correção e Comentário G20		1		
Propriedades dos ângulos	1			
Ângulos formados por retas paralelas com uma transversal	2			
Correção e Comentário G21		1		
Trabalho de Classe TC-7			1	
Avaliação TC-7	1			
Polígonos	1			
Correção e Comentário G22		1		
Triângulos	1			
Correção e Comentário G23		1		
Propriedades dos lados e ângulos de um triângulo	2			
Correção e Comentário G24		1		
Totais	10	5	1	0

MÊS 6

Objetivos instrucionais

- explorar conceitos, propriedades e operações entre ângulos, em problemas de aplicação;
- dar ênfase aos polígonos simples, bem como discutir o critério de convexidade; explorar as propriedades que relacionam lados, ângulos e lados e ângulos de um triângulo, com o uso da régua, do compasso e do transferidor.

* Conjuntos

* Relações

* Estrutura

* Funções

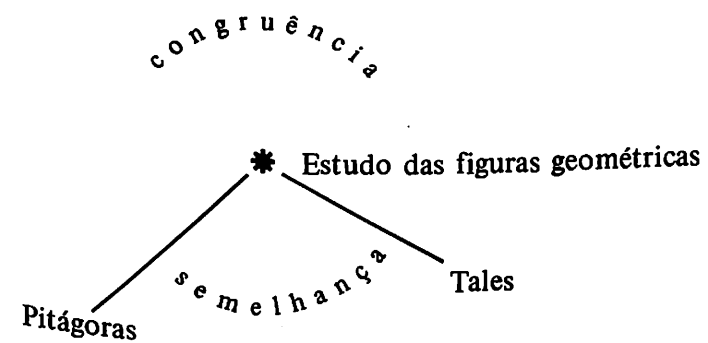
* Cálculo algébrico
(usando propriedades dos nºs reais)

* Equações
(problemas)

1º grau

2º grau

* Medidas: comprimentos, áreas e volumes



* Iniciação à Geometria Analítica

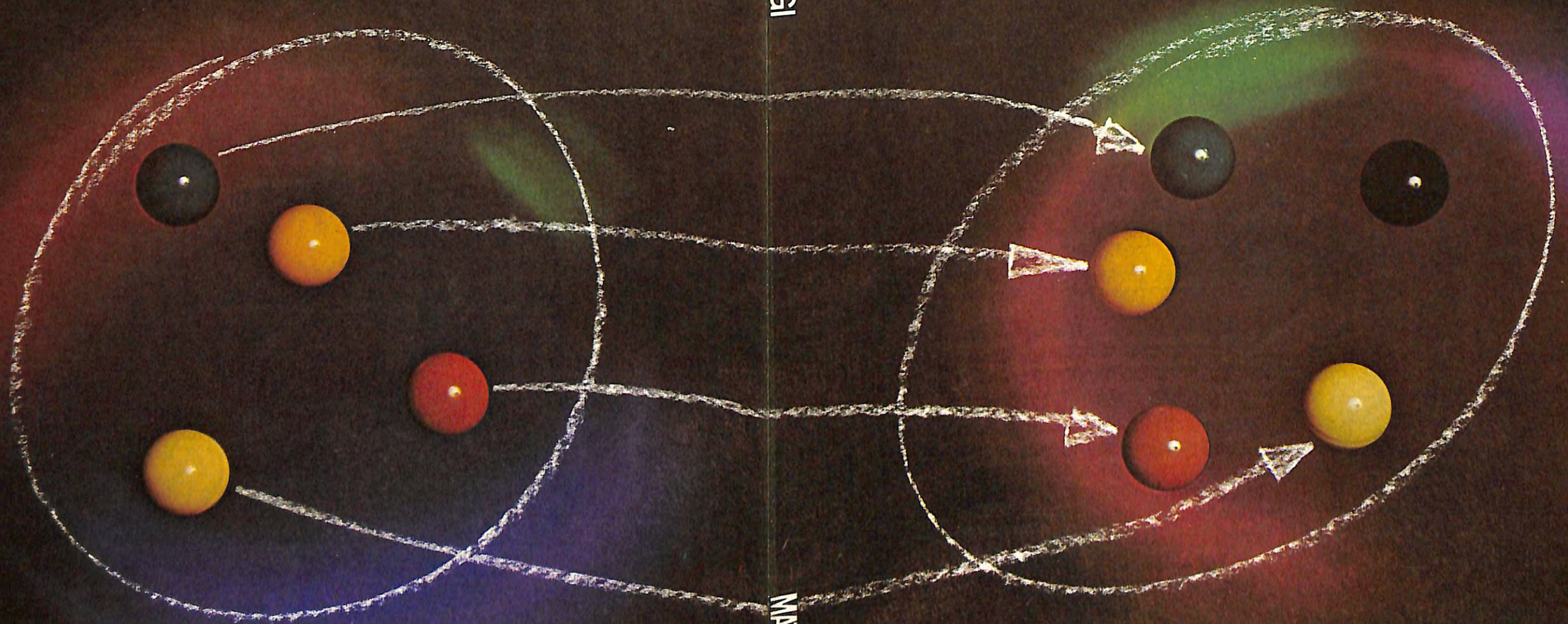
COMPANHIA EDITORA NACIONAL

OSVALDO SANGIORGI

OSVALDO SANGIORGI

MATEMÁTICA-8

PARA CURSOS DE PRIMEIRO GRAU



MATEMÁTICA ∞

* O que de Matemática
 — conteúdo e formação — deve
 participar do núcleo-comum dos currículos
 do Ensino do primeiro grau (5ª a 8ª séries)?

Uma resposta a este desafio é encon-
 trada na orientação imprimida aos livros
 didáticos do Professor Osvaldo Sangiorgi.

Introdutor da reformulação do ensino
 da Matemática no Brasil (após prolon-
 gada participação nos movimentos de
 reestruturação do ensino da Matemática
 em todo o mundo), continua hoje a
 refletir as exigências de nossa realidade
 educacional através de sua nova coleção
 didática, agora completada.

* Conjuntos

* Relações

* Estrutura

* Funções

* Cálculo algébrico
 (usando propriedades dos n^{os} reais)

* Equações
 (problemas)

1^o grau

2^o grau

* Medidas: comprimentos, áreas e volumes

congruência

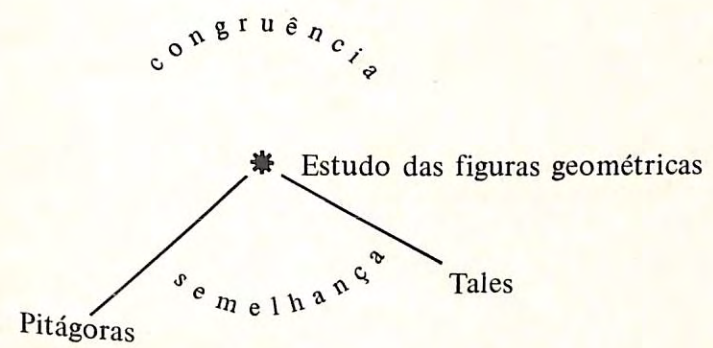
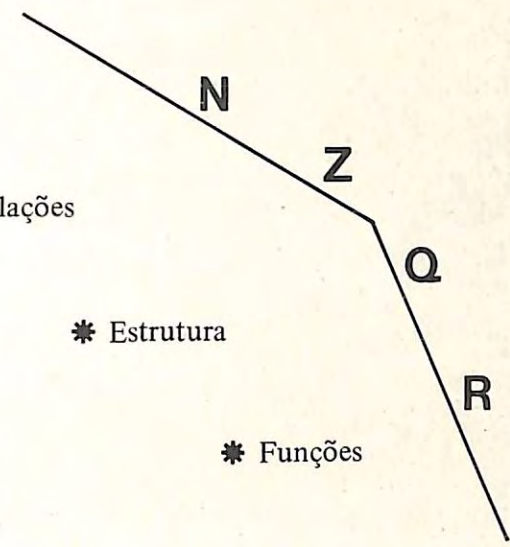
* Estudo das figuras geométricas

Pitágoras

semelhança

Tales

* Iniciação à Geometria Analítica



I N T R O D U Ç Ã O

O grande público sempre vê sucesso na palavra CIBERNÉTICA quando se refere às tecnologias que governam o funcionamento de sistemas polimorfos e complexos, como os organismos vivos, as ^{ma} máquinas e as diversas ~~organizações realizadas pelo homem~~ ^{sociedades animais e humanas}, confundindo-as frequentemente com computador, robô ou máquinas inteligentes.

A história da Cibernética, ciência cuja maioridade é relativamente nova, é muito longa, pois, começa com a própria origem da vida, até os presentes dias.

Na Grécia antiga, com PLATÃO, Cibernética era a arte de dirigir navios em alto mar e, por extensão, a arte de conduzir homens. Num salto no tempo, em 1775, com o escocês James WATT, era a arte de regularizar sistemas automáticos e, em 1834, com André AMPÈRE, tentando estabelecer em seu "Essai sur la Philosophie des Sciences" uma nomenclatura binária dos diversos ramos do saber, moderniza o termo Cibernética para designar a parte da ciência política que trata do exercício de governar. Em 1938, na Romênia, Stefan ODOBLEJA, descreve Cibernética como a ciência da Psicologia consonantista ⁽¹⁾ da Comunicação entre seres vivos e não-vivos, ~~capazes de pensar~~.

Na Alemanha, Hermann SCHMIDT, em 1940, idealiza a construção de uma ciência absolutamente geral dos mecanismos auto-reguladores, á qual falta, segundo alguns estudiosos, ^{(2) tão pouco} ~~senão~~ o nome de Cibernética.

Mas é com o norte-americano Norbert WIFNER, em 1948, que a palavra CIBERNÉTICA foi reiventada em seu livro Cybernetics: Or control an Communication in the Animal and the Machine ⁽³⁾, publicado pelo prestigioso Massachusetts Institute of Technology (M.I.T) e que se tornou "best seller" científico internacional. Seu mérito, como também seu perigo, era que abordava uma descrição nova de um conjunto de fenômenos, até então, não relacionados entre si em um grande número de domínios do conhecimento. O autor, sem conhecer a tentativa de Ampère, forjou uma palavra que acreditava nova, a partir de Κυβερνήτης (piloto), saído por sua vez de Κυβερνάω (eu dirijo, eu governo).

A escolha de WIENER vem essencialmente da designação em inglês dos reguladores de máquinas pelo nome "governor", que estão entre os primeiros servo mecanismos industriais.

(1) Na terminologia de S. ODOBLEJA, Consonância significa Equilíbrio, conforme News Letter, 13/1987 da ~~Academia~~ Cybernetics Academy, Odobleja, Milano, Italy

(2) GUILLAUMAUD, J - Cybernetique et matérialisme dialectique Editions Sociales - PARIS 1970

(3) WIENER, N - CIBERNÉTICA: Or Control e Comunicação no animal e na máquina, traduzido do original por Gita K. Shinoberg, Ed. Polígono & Ed. USP, 1970. **Obs! ***

(de Κυβερνάω, por filiação etimológica)

Obs.: Num de seus últimos aparecimentos (1960), durante o Colóquio Filosófico Internacional de Royamont - histórico local, onde também se reuniam os matemáticos Bourbakistas - N. WIENER mereceu as seguintes referências constantes nos Cahiers de Royamont: "A obra de WIENER representa um ponto de partida para uma nova era de reflexão científica; alguns julgaram tratar-se de uma renovação no cartesianismo, outros sentiram haver nela um desejo de formar a unidade das ciências, já que todo começo do século XX tinha apresentado uma separação cada vez maior entre especializações científicas".

Costuma-se fixar 1948 como o ano particularmente fecundo para a CIBERNÉTICA - ~~como~~ ^{em si mesma} essencialmente a Ciência da Informação - pois, nesta data é que se dá simultaneamente a publicação da obra Cybernetics de WIENER e The Mathematical Theory of Communication de Claude SHANNON e Warren WEAVER ⁽¹⁾ que funda a Teoria Clássica da Informação.

Na URSS, os acadêmicos A.M. LIAPUNOV e A.N. KOLMOGAROV consideram este mesmo ano de 1948 como a do nascimento da Cibernética e também reconhecem N. WIENER, como seu moderno criador. O matemático A. I. Berg, Presidente do Conselho Científico da Academia de Ciências, da União Soviética resalta ⁽²⁾ que a surpreendente analogia existente entre os processos de direção em sistemas de natureza diferentes serviu precisamente de base para a criação da Cibernética que estuda, por métodos matemáticos, os sistemas e processos de direção.

Sob um outro enfoque, agora não mais cronológico, a figura abstrata mais conhecida dessa nova disciplina é a retroalimentação ou realimentação ou "feedback"; há mesmo uma tendência de reduzir a Cibernética ~~se~~ ~~para~~ a esta imagem, que é a do desenvolvimento contínuo de um sistema, através do recebimento de uma informação parcial nascida dele próprio.

O desenvolvimento atual, sem precedentes, dos meios de comunicação e dos meios de processar dados, permite ao homem construir sistemas artificiais - cujos comportamentos apresentam uma certa inteligência - que podem ser qualificados de cibernéticos, por buscarem a eficácia ⁽³⁾ da ação que desenvolvem. Mesmo para sistemas em constante evolução, como os sociais, os políticos, os culturais, os econômicos, os lingüísticos, os genéticos - onde evoluir significa conhecer novas regras de composição de seus elementos, em função das informações veiculadas entre eles - estão presentes os dois C's (Comunicação e Controle) da definição wieneriana de Cibernética.

As descobertas biológicas recentes, no campo da engenharia genética, puseram em evidência os mecanismos que pilotam a vida de um homem ~~depois de sua~~ ^{desde a} concepção até a sua morte. ~~As~~ Os sistemas vivos

- 4 (1) SHANNON & WEAVER - Teoria Matemática da Comunicação, traduzido do original por Orlando Aguiar da, Ed. DIFEL, SP, 1975
- 5 (2) PEKÉLIS, V - in Pequena Enciclopedia de la Gran Cibernética, traduzido do original russo - Ed. MIR - Moscú, 1977 - p. 7-8
- 6 (3) COUFFIGNAL, L - Les Notions de base de l'Information et Cybernétique. Gauthier-Villars, Paris, 1958

mento do Universo!" (Atualidade Científica, "O Estado
de São Paulo", 26/9/1986, p. 113)

1. Projeto Leviathan, iniciado em 1973, no Departamento de História, sob a coordenação da Profa. Dra. Antonia Fernanda Pacca de Almeida ~~XXXX~~ Wright. Foi pioneiro no uso de recursos computacionais para a recuperação de informações na área de História, dentro de uma universidade brasileira, envolvendo trinta alunos de pós graduação. Uma base de dados foi implementada com informações relativas ao Senado, durante o Primeiro Império. Desde 1980, as informações históricas existentes nos Anais do Parlamento Brasileiro estão sendo tratadas num enfoque cibernético e, presentemente, o projeto conta com uma ^{banco} base de dados com informes jornalísticos.

2. Modelo cibernético dos Sistemas de Significação do Prof. Dr. Cidmar Teodoro Pais, no campo da Linguística (1977). Tal modelo, divulgado internacionalmente pela Acta Semiotica et Linguistica, demonstra, numa perspectiva pancrônica, em seu sentido mais amplo, como um sistema de significação se renova constantemente, dotado que é de mecanismos de auto-regulação e de auto-alimentação.

3. Sistema Instrucional PROTELVITE, por nós desenvolvido em 1983, no campo específico da educação permanente. Este modelo cibernético utiliza, acoplados, os multimeios : Professor & Televisão & Telefone & Videotexto no processo ensino-aprendizagem, oferecendo apoio didático-pedagógico a alunos do ensino regular e supletivo ^{de} 1º e 2º graus. Cerca de 20 professores da Universidade de São Paulo e da Secretaria de Educação de São Paulo, ao vivo, nos estúdios da RTC-Radio e Televisão Cultura, Canal 2 ainda contando com a colaboração das linhas telefônicas e do videotexto da TELESP, ^{iam} respondem às perguntas apresentadas pelo público-alvo, sobre ~~todo~~ conteúdo curricular de 1º e 2º graus, inclusive questões pertinentes aos exames vestibulares das universidades. Este projeto mereceu menção especial do Prêmio "Japão", no Concurso Internacional de Programas Teleeducativos, realizado em Tóquio, de 8 a 13/11/1983.

OS. T. 3. 1363



TV AS A COMPONENT IN A MULTI-MEDIA SYSTEM FOR TEACHING
MATHEMATICS

On Junior-High-School level, for children aged 11 to 15.

Communication presented by Prof. Dr. Osvaldo Sangiorgi,
University of São Paulo. (Escola de Comunicações e Artes).

1. Generalities:

Can Mathematics be taught through television?

This question is contained in another one: can a TV-lesson (a didactical television programme) be characterized as a valid teaching instrument, as a real contribution to the main process of learning?

It is self-evident that, starting from an appropriate dosage, which should take into consideration the specific necessities of a defined public, the contents of a lesson of Mathematics can be transmitted through television, as it happens with the contents of the most diversified areas of human knowledge.

The question to be asked is not whether a TV-lesson would be able to substitute the conventional lesson, as taught by a normal teacher under normal classroom conditions in an average school, but whether the TV-lesson can be given an instrumental function as part of an educational technology, through which the pupil is confronted with a multi-media system, one of its elements being the TV-lesson. Television in itself, even when transmitting pure educational programmes, has a certain power of fascination. It sends messages which add verbal and visual impacts. By using an appropriate language, it is able to make every TV-pupil feel that he is the particular addressee of the message.

On the other hand it can be hoped that television should attain a high level of efficiency as teaching instrument, because it can skilfully combine practically all known audio-visual media.

Therefore, any TV-lesson can display a variety of resources which would be difficult to find even in the best of schools. Within a context of this kind, the discussion about the role of the teacher and the means for upgrading his efficiency loses much of its significance if it is not previously asked what grade of importance the teacher has in the whole of the learning process.

The right question is: Up to what point is the teacher, who is considered the principal agent of the learning process, being substituted by other agents for the transmission of knowledge, the formation of personality and the integration into society?

This is one of the principal parameters of the "Telescola"-Project. As it will be shown in the following description, this project teaches Mathematics through television without dispensing with the teacher. In fact, the producing staff includes a group of teachers of Mathematics, pedagogues with specialization in evaluation, supervisors, text authors and TV producers.

The whole project includes 120 lessons, distributed along 4 years, covering the 5th., 6th., 7th. and 8th school grades. It is being received in a network of about 50 public schools in São Paulo and it is the first systematic attempt of integrating conventional classroom teaching and TV education in Brazil.

2. Evolution of the project: (Project Telescola)

There were three starting points for this project:

- a) the need for more and better information and experience in the area of Sciences (Mathematics and Physical and Natural Sciences) both for teachers and pupils, as well as for new teaching technology;

- b) the possibility of putting at the reach of the conventional school network the unquestionable multiplying power of TV;
- c) the urgency of a democratization of learning.

And there were three institutions involved in the development of the project:

a) Fundação Padre Anchieta, the São Paulo Centre for Educational Radio and TV, financed by the Government of São Paulo, who produced and transmitted the programmes through Channel 2 (TV Cultura) and collaborated in the evaluation process.

b) The Secretary of Education of the State of São Paulo and

c) The Secretary of Education of the City of São Paulo, who organized a network of 50 schools, with classes of the 5th. to 8th. grades and nominated the staff of teachers of Mathematics and Sciences, as well as specialists in Educational Psychology, Pedagogical Orientation and Evaluation Strategies.

3. Objectives and development of the Course:

The courses cover the whole subjects of Mathematics and Sciences of the 5th. to 8th. grades, i.e., classes integrated by children aged 11 to 15. The whole plan comprehends:

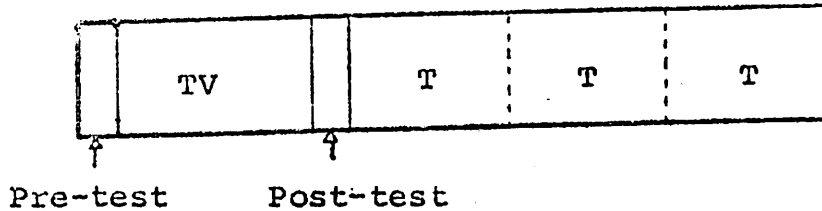
- 30 lessons of Mathematics and 30 lessons of Sciences for the 5th. grade;
- 30 lessons of Mathematics and 30 lessons of Sciences for the 6th. grade;
- 30 lessons of Mathematics and 30 lessons of Science for the 7th. grade;
- 30 lessons of Mathematics and 30 lessons of Sciences for the 8th grade.

The main aim of the TV-lesson is to offer basic information (concepts and/or operations), essential for the level to which they are destined, in order to supply the fundamental needs of the pupils.

In order to take account of the individual differences of both pupils and teacher, the latter, who are supposed to know directly the resources and possibilities of his pupils, will be in charge of deepening, directing and orienting the

development of the different themes which are first taught through TV.

Schematically, the course is developed following a weekly cycle like this:



TV Each weekly cycle starts with a pre-test, followed by the TV-lesson which introduces all the mathematical (or science) concepts needed. This is immediately followed by a post-test. Up to this point there has been no active participation of the teacher.

T The next three classes are conducted by the teacher. He will work with the class on problems and enforce the learning of the concepts introduced and their relationships and implications.

4. Scheme of the development of production

The annexed scheme shows the flow of production and evaluation of each TV-lesson, from its origin (the text written by the author), passing through the control of pedagogical orientation and through the execution by the group of producers and technicians, up to the reception at school, which is followed by the corresponding evaluation and feed-back.

5. Printed material:

The "teacher's guide" which precedes each TV-lesson has two main purposes:

a) To inform the teacher about the aims of the TV-lesson (i.e. about the final behaviours which are wished), to give him the key for the correction of pre and post-tests and to indicate a succinct bibliography for the programme.

b) To suggest activities related with the subject of the

lesson, and which can be developed within the three classes to be conducted by the teacher, following the TV-lesson.

6. Evaluation:

Taking into account the kind of public to which the programmes are destined, the following evaluation instruments and proceedings were adopted in order to control the efficiency of the TV-lessons:

- a) Pre-test: It is applied some minutes before the transmission of the TV-lesson, without any didactical interference of the teacher, and aims at the knowledge of the input behaviour of the pupils in connexion with the specific teaching objectives aimed at in the following TV-lesson. The obtained data (% of correct and incorrect answers) indicate the degree of knowledge of the public on a certain subject and help to prepare a diagnosis of the population.
 - b) Post-test: It is applied immediately after the transmission of the TV-lesson and aims at the control of the measure in which the output behaviour of the public (manifested as knowledge acquired through the TV-lesson) can be related with each of the specific teaching objectives. Thus, the post-test, as compared with the pre-test, is a measure of the efficiency of the TV-lesson in attaining the objectives.
 - c) Evaluation cards: These cards are filled by teachers and supervisors immediately after the transmission of the TV-lessons and should reflect their opinion on the same, in order to supply additional information for the interpretation of data obtained from tests.
 - d) Group Meetings: Teachers, Supervisors and Pedagogical Orientators meet regularly in order to discuss the development of the system. The results of these discussions constitute a very important feed-back source, especially for the producers.
- All information obtained by these instruments help to inter-

and quantitative data, and to localize and explain the failures and successes of the system. In detail, statistical treatment of the obtained information can give data on the most suitable duration of the TV-lesson, on the density of its contents, on lack or excess of plastic elements, adequacy of language, legibility of visual material, etc.

The main aim of this evaluation system is to establish minimal patterns of acceptability for the TV-lessons as components of the system.

7. Final results:

When comparing the performance of those classes which utilize TV-lessons with those who, in the same schools, do not use them, the following results could be gathered in 1975:

Grade	Pupils passed in Mathematics	
	TV-classes	Other classes
5th.	84.0%	75.0%
6th.	85.1%	81.0%
7th.	82.4%	81.5%

- Notes: 1) In several of the schools which utilized the system, TV-classes were formed by repetitioners, rebelling pupils, i.e., by so-called "problematic pupils".
- 2) TV-lessons for the 8th. grade are being transmitted only since 1976.

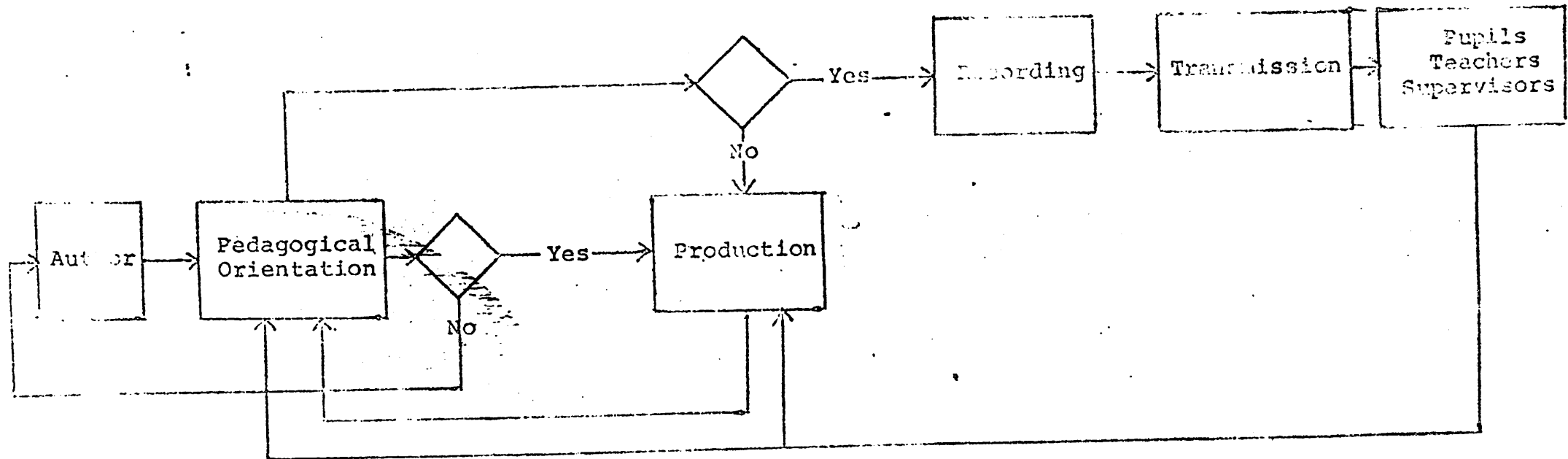
These results allow to conclude that MATHEMATICS CAN BE TAUGHT THROUGH TELEVISION, i.e., that the contents of a Mathematics lesson can be vehiculated through TV. There is a great trend among pupils for preferring TV-lessons, which confirms the attractiveness of the media, based upon the multiplicity of resources that can be used.

Although it does not forego the teacher, TV grants a grade of efficiency to the process of teaching, which is higher than that granted by conventional methods, as the comparison of the obtained data shows.

APPENDIX

01. The TELESOLA System
02. Supervisor's observation card
03. Teacher's observation card
04. Tabulation card for data obtained in class
05. Grouping of data obtained in class, for the Quantitative Analysis of TV-lessons 14 and 24
06. Grouping of information obtained through observation cards, for the Qualitative Analysis of TV-lessons 14 and 24
07. Teacher's guide for TV-lesson 14, 6th. grade
08. Pre and post-test for TV-lesson 14, 6th. grade
09. Teacher's guide for TV-lesson 24, 7th. grade
10. Pre and post-test for TV-lesson 24, 7th. grade

ANNEX 1.



FUNDAÇÃO PADRE ANCHIETA - CENTRO PAULISTA DE RÁDIO E TV EDUCATIVA
DIVISÃO DE ENSINO - PROJETO TELESOLA 1976 -
FICHA DE OBSERVAÇÃO DO PROFESSOR

ESTABELECIMENTO: _____
DISCIPLINA: _____ SÉRIE _____ DATA: ____/____/____
PROFESSOR: _____ SUPERVISOR: _____
TÍTULO DA TELEAULA: _____

I - OBJETIVOS: _____

II- CONTEÚDO: _____

III-FORMA: _____

IV -TESTES: _____

V - GUIA: _____

VI- AVALIAÇÃO DA TELEAULA: _____

VII-OUTRAS OBSERVAÇÕES: _____

Quantitative Analysis

The results of pre and post-tests of each TV-lesson are tabulated. The percentages for the two examples are the following:

Lesson 14, 6th. grade

Question	Pre-test % of correct answers	Post-test % of correct answers	Difference
1	30.12	83.26	53.14
2	29.28	53.55	24.27
3	29.70	79.07	49.37
4	27.19	89.53	62.34
Average	29.17	76.35	47.28

Lesson 24, 7th. grade

Question	Pre-test % of correct answers	Post-test % of correct answers	Difference
1	40.49	79.14	38.65
2	34.35	74.23	39.88
3	34.35	60.73	26.38
Average	36.39	71.36	34.97

The average difference between pre and post-tests is about 30%. In some cases, the positive results exceeded 60%.

Qualitative analysis

Qualitative analysis is based on Evaluation cards, filled in by teachers and supervisors. Examples:

Lesson 14, 6th. grade:

- Contents easy (for some classes).
- Very good sequence of contents.
- Presentation pleased the pupils.
- Well formulated objectives.
- The numerated line and absolute value could have been included.
- Pupils were unable to identify the mass of whole positives with that of the natural numbers.
- Agreeable and motivating form.

Lesson 24, 7th. grade:

- Contents excessive (for some classes).
- Well prepared tests.
- Very good lesson; captured the pupils' attention.
- Good technique for fixing nomenclature.
- Too fast resumé. Some pupils were unable to follow it.

CURRÍCULO DO PROFESSOR Nº 11ASSUNTO: Os números inteiros - IntroduçãoMATEMÁTICA - 6ª. série1. Objetivos

- 1.1 Identificar o conjunto dos inteiros relativos como a reunião dos inteiros negativos, zero e inteiros positivos.
- 1.2 Identificar o conjunto dos inteiros positivos com o conjunto dos naturais, diferentes de zero.
- 1.3 Interpretar os números naturais, como inteiros absolutos.
- 1.4 Estabelecer a relação de inclusão existente entre o conjunto \mathbb{N} dos números naturais e o conjunto \mathbb{Z} dos números inteiros relativos.

2. Conteúdo

- 2.1 Números de contagem
- 2.2 Números naturais
- 2.3 Grandezas cuja medição pode ser feita em dois sentidos opostos
- 2.4 Números inteiros relativos
 - 2.4.1 negativos
 - 2.4.2 zero
 - 2.4.3 positivos
- 2.5 Identificação entre naturais e inteiros positivos
- 2.6 Inteiros absolutos
- 2.7 Inclusão $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

3. Sugestões

3.1 Existem múltiplas introduções ao conjunto dos inteiros, porém algumas como a de pares ordenados, por exemplo, têm uma sofisticação matemática que excede, em muito, os objetivos deste curso. Por outro lado, existem algumas introduções usadas no secundário que, pela tentativa (sempre válida) de motivar os alunos, acabam se constituindo em jogos no máximo engraçados, mas sem o desejado suporte matemático.

Por esses motivos, damos uma introdução intuitiva e extremamente simples, procurando evitar o rigorismo descabido nesse nível e ao mesmo tempo a "motivação" forçada, que não cabe em nível algum.

Ao professor que, dispondo de tempo de preparação e simultaneamente de uma boa clientela, sugerimos a introdução

2. Matemática - 6a. Série - Guia nº 14 - 21a. - 2 -
por classes de diferença equivalentes, definindo a relação em $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$.

*(Ver L.H.Jacy Monteiro - Elementos de Álgebra)

ou

** (I.N.Herstein - Topics in Algebra)

4. Bibliografia

4.1 Matemática Vol 2

Bóscolo-Castrucci - F.T.D.

4.2 Matemática Vol 2

Vários - Liceu

4.3 Matemática 6

Sangiorgi - O - Nacional

* 4.4 L.H.Jacy Monteiro - Elementos de Álgebra

** 4.5 Topics in Algebra

I.N.Herstein

5. Gabarito

Pré-teste: Questão 1: (c); Questão 2: (a); Questão 3: (b);

Pós-teste: Questão 1: (b); Questão 2: (c); Questão 3: (a);

FUNDAÇÃO PADRE ARCHIETA - CENTRO PAULISTA DE RÁDIO E TV EDUCATIVA - PROJETO TELESOLA - 1975 -

PRÉ E PÓS TESTE

MATEMÁTICA - 6a. SÉRIE - TELEAULA Nº 14 -

ASSUNTO: "OS NÚMEROS INTEIROS - INTRODUÇÃO"

1. INTEIROS RELATIVOS

O conjunto dos números inteiros relativos é constituído dos:

- a) inteiros absolutos, naturais e fracionários;
- b) racionais;
- c) inteiros negativos, zero e inteiros positivos.

2. NATURAIS \neq ZERO?

Os números naturais, diferentes de zero, podem ser identificados com os:

- a) racionais;
- b) inteiros positivos;
- c) inteiros negativos.

3. Podemos dizer que:

- a) N é igual a Z ($N = Z$)
- b) N pertence a Z ($N \in Z$)
- c) N está contido em Z ($N \subset Z$)

GRUPO DO PROFESSOR - MATEMÁTICA - 7a. SÉRIE - TELEAULA Nº 24 -
ASSUNTO: "ÂNGULOS CORRESPONDENTES, ALTERNOS E COLATERAIS"

1. OBJETIVOS

O aluno deverá ser capaz de:

- 1.1. dadas duas retas paralelas interceptadas por uma transversal, identificar os ângulos correspondentes alternos ou colaterais;
- 1.2. dadas duas retas paralelas interceptadas por uma transversal, identificar como congruentes os ângulos correspondentes e os alternos internos e externos;
- 1.3. dadas duas retas paralelas interceptadas por uma transversal, identificar como suplementares os ângulos colaterais internos e externos.

2. CONTEÚDO

- 2.1. Ângulos colaterais internos e externos
- 2.2. Ângulos alternos e externos
- 2.3. Ângulos correspondentes
- 2.4. Retas paralelas
- 2.5. Congruência de ângulos correspondentes, alternos, formados por duas paralelas cortadas por uma transversal
- 2.6. Ângulos colaterais suplementares

3. SUGESTÕES

- 3.1. As propriedades dadas (sem demonstração) são importantes para futuras aplicações. Sugerimos, portanto,
 - a) dar uma série de exemplos para que os alunos comprovem com o uso de cópias em papel de seda;
 - b) dar uma série de exemplos para que os alunos comprovem com o uso do transferidor;
 - c) dar uma série de exemplos, axiomatizando a congruência entre correspondentes e, "demonstrar" os demais, usando propriedades já conhecidas dos ângulos opostos pelo vértice e dos adjacentes.

4. BIBLIOGRAFIA

- 4.1. Matemática - 7a. Série - Osvaldo Sangiorgi - Editora Nacional -
- 4.2. Matemática 3 - Castrucci; Boscolo - F.T.D.

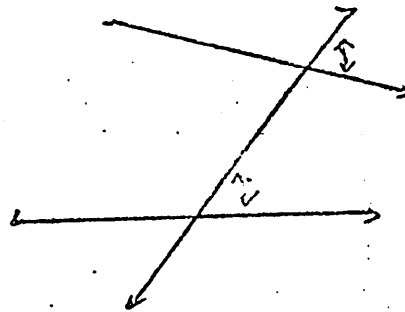
PRÉ E PÓS TESTE

MATEMÁTICA - 7ª. SÉRIE TELE Aula Nº 24

ASSUNTO: "ÂNGULOS CORRESPONDENTES, ALTERNOS E COLATERAIS"

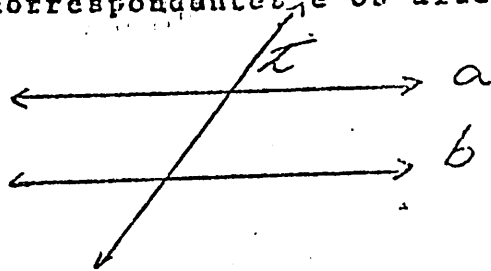
1 - Na figura, o par de ângulos assinalados, chama-se

- a) colaterais externos
- b) alternos internos
- c) correspondentes



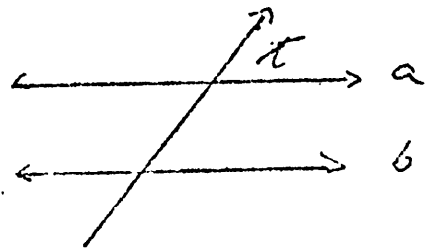
2 - Se $a // b$ (reta "a" é paralela à reta "b") cortadas pela transversal "t", dos ângulos formados, são congruentes

- a) os adjacentes
- b) os correspondentes e os alternos (int. e ext.)



3 - Se $a // b$ (reta "a" é paralela à reta "b"), cortadas pela transversal "t", dos ângulos formados, são suplementares

- a) os opostos pelo vértice
- b) os correspondentes e os alternos (int. e ext.)
- c) os colaterais (int. e ext.)



GABARITO:

1. c; 2. b; 3. c

OS. T. 3. 1364

Tese
Originalis (Aua)

Variáveis

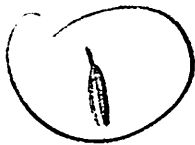
A Ana M.M. Rosenfeld
pela ~~dedicação~~ ~~trabalho~~
dedicação e competências
reveladas na diagnó-
stica e de fonoaudiologia

Agradecimentos:

AYMAES

— Ao Prof. Dr. Michel Lyman
pela inestimável colaboração
na discussão de tópicos avan-
çados de ~~Teoria da Informação~~
~~d' este tratado neste estudo~~
Trabalho,
meus sinceros agradecimentos

— A Sua M. M. —
~~pela~~ responsável pela
maneira objetiva
da eu dispor, ~~em~~
por escrito, ~~as~~
mensagens ~~fezidas por~~
esta tese.



A Mindu, minha dedicada
companheira de sempre,
com todo amor.

~~Com todo amor dedicado este
estudo a MINDU, minha
companheira de sempre.~~

Agradecimentos

— Ao Prof. Dr. Michel Aymard —
companheiro de muitos anos
nas lides universitárias —
pela inestimável ^{e profícua} colaboração
na discussão de tópicos
avanzados deste trabalho.

P R O Ê M I O

-Nada existe isolado, tudo participa de tudo.

M (~~AX~~AXÁGORAS, 428 AC)

-Os limites de minha linguagem denotam os limites do meu Universo

(WITTGENSTEIN, 5.6- Tractatus Lógico-Philosófico, 1922 D.C)

- ^{the} We are ~~the~~ World, ^{the} we are ~~the~~ Children...

(Canto ^{universal} geral de AMOR, de todos para todos, 1985 D.C)

- Comunicar

A pesquisa, a fundamentação científica dos resultados alcançados, bem como as principais aplicações apresentadas neste estudo pertencem ao campo da Cibernética.

Há anos que vimos desenvolvendo na Pós-Graduação da Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo, cursos semestrais de "Estudos no campo da Cibernética" (CCA-718) ^{e "Cibernética Pedagógica" (CCA-719)}, que nos permitiram entrar em contato com pessoas graduadas nas diversas áreas das Ciências e das Artes.

- Que buscavam esses alunos na cosmovisão cibernética oferecida por aqueles cursos ?

- Situarem-se - dentro de suas especialidades de origem - com relação às analogias comportamentais que, intuitivamente, pareciam existir nos processos de condução de sistemas de naturezas tão diversas.

O "quantum" de diversidade, aparentemente existente na comunicação oferecida pelas diferentes áreas do conhecimento - consideradas ^{como} sistemas em evolução - ia-se desfazendo à medida que os aspectos de compreensibilidade e de eficácia de suas ações eram conhecidas, através da realimentação e regulação das informações trocadas entre os seus elementos.

Dessa nova forma de pensar, foram construídos, entre outros, modelos matemáticos que possibilitaram a quantificação, em bits, da informação provinda de:

1- Moléculas do DNA, portadoras do código genético;

2- Sociedades de Abelhas;

no campo da Biologia, em geral, e da Biônica, em particular.

3- Máquina de TURING, no processo Ensino-Aprendizagem;

4- Um Sistema Pedagógico - TELESCOLA, no Ensino de 1º grau;

no campo da Educação.

Textos redigidos na Língua Portuguesa contemporânea no Brasil;

- 5- Textos redigidos na língua portuguesa contemporânea no Brasil;
- 6- Poesias, clássicas e modernas, de autores brasileiros;
como fontes geradoras de mensagens escritas, no campo da Linguística.
- 7- Pinturas, como fontes geradoras de mensagens iconográficas;
- 8- Discursos Musicais, como fontes geradoras de mensagens sonoras no campo das Artes.

O estudo desses Sistemas, relativamente à Comunicação e Controle da informação vigente em cada um, revelou características universais (~~universais~~) que não dependiam da natureza dos elementos (momentos ~~significativos~~) que os compunham mas, e fundamentalmente, do interrelacionamento existente entre eles. Foi dessa maneira que os Pós-Graduandos sentiram a presença da Cibernética. a sua estrutura.

Em paralelo, merecem menção alguns fatos que se situam nas fronteiras da ARTE/CIÊNCIA aparentemente ingenuos, como notícias que corroboram as informações aqui prestadas:

- + A Matemática, segundo Henri Poincaré⁽¹⁾, não é racional somente por ser Lógica ou Metalinguagem das demais Ciências, mas também, e principalmente, por ser Estética;
- + Há um belo harmonioso-racional, de acordo com Benedetto Croce⁽²⁾ nas estruturas da Poesia, da Música, da Literatura, da Matemática e, com Umberto Eco⁽³⁾, na Comunicação Universal, que transcende qualquer especialização;
- + ^{Em} Na "Biomúsicas, as Músicas das Moléculas", de Sérgio Mascarenhas⁽⁴⁾, foi estabelecida a analogia comportamental do Sistema de Aminoácidos das Moléculas Biológicas com o Sistema das Notas Musicais da escala temperada utilizada por Bach;
- + A Dança do Universo⁽⁵⁾ - num agradável relacionamento, sem limites, da ARTE/CIÊNCIA - revela como os minúsculos grânulos energéticos, invisíveis ao olho humano, interferem e se interligam no imenso balé enigmático das galáxias. A linguagem condutora desses conceitos, relacionando micro e macro sistemas é - na Dança do Universo - a Pintura Moderna, com suas decomposições, desconstruções e sua inquieta intuição poética: o poder de sugestão da Arte tem paralelos cada vez maiores com o relativismo e os mergulhos por descobertas traduzíveis por outros códigos de comunicação.

(1854-1912)

(1) POINCARÉ, H - Um dos pioneiros do pensamento matemático deste século, que mais refletiu sobre a epistemologia da Matemática (in Science et Méthode, 1908, uma de suas últimas publicações)

(2) CROCE, B. (1866-1952) - Considerado (Encyclopedia Britannica) como dos maiores Filósofos-Artistas do séc XX. Sua maior obra: Filosofia do Espírito, dividida em Estética, Lógica, Filologia da Conduta (Economia e Ética), História da Historiografia.

(3) ECO, U (1932-) - Teórico da Comunicação, com destaque para suas produções Obra Aberta (1932), Tratado Geral de Semiótica (1965) e O nome da Rosa (1984) - considerado o "Romance do Ano", por ter sido publicado e premiado em várias línguas; inclusive indicado para o Prêmio Nobel de Literatura ~~em~~ pela criatividade demonstrada em escrever sobre assuntos de Ciência & Arte.

(4) MASCARENHAS, S.O (1928-) Professor Pesquisador na área de Biofísica do Instituto de Física da USP (Campus de São Carlos), membro da Academia Brasileira de Ciências e fundador da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. O trabalho citado foi apresentado e recebido com imenso interesse na 38ª Reunião Anual da SBPC, Curitiba, 1986.

(5) A Dança do Universo (1987) - Exposição de Pinturas (J. Miró, Mondrian, Kandinsky, Pollock, Gottlieb, Klee, Brancusi, Bosh) organizada pelo grupo de Liaison Pour L'Action Culturelle Scientifique (GLACS) - de cientistas e artistas - criado em Paris, 1973, para deselitizar a Ciência através da Arte. ~~Em~~ acordo Brasil-França, 26 painéis foram expostos no MASP (Museu de Arte de São Paulo) de 25/7 a 16/8/1987.

Cap 1

(pp. 1 - 7)

FUNDAMENTOS de uma Teoria Transclássica da INFORMAÇÃO

1.1 - Aspectos Qualitativos

1.2 - Aspectos Quantitativos

1.3 - Aspectos de Produção

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS (Cap. I)

1. FUNDAMENTOS DE UMA TEORIA TRANSLÁSSICA DA INFORMAÇÃO

1.1- ASPECTOS QUALITATIVOS

A chamada Ciência Transclássica¹ acolhe a Ciência Clássica anterior, reavaliando cada resultado por ela estabelecido, mediante explícita reflexão em torno do que esse resultado fixou. Assim, nenhum resultado se torna solução - como nos moldes clássicos - sendo considerado um ponto de partida, num processo dinâmico e dialético, de busca de soluções.

Em particular, a Teoria Matemática da Comunicação introduzida por ~~Clau~~ ^{Elwood} Edward SHANNON², em 1948, foi o primeiro trabalho científico (clássico), bem estruturado, sobre a chamada Teoria da Informação. Os estudos realizados por SHANNON têm vínculos com certas idéias desenvolvidas, nos vinte anos anteriores, por H. NYQUIST (1924, 1928)³ e R.V.L. HARTLEY (1928)⁴. A sua teoria pode ser enfocada como a de um cálculo de rendimento informativo - que bem reflete a origem desse físico norte-americano, especialista em telecomunicações - a ponto de J. BAR-HILLEL (1952)⁵ propor chamá-la de Teoria da Transmissão de Sinais, tal o rigor matemático com que foram tratadas as transmissões de grupos finitos de símbolos distintos, de variação discreta ou contínua.

Já F.M. REZA (1961)⁶ vê a Teoria da Informação como um ramo da Teoria das Probabilidades, tal o peso com que os conceitos probabilísticos dela participam.

Especificamente a obra de SHANNON traz a conceituação cibernética de N. WIENER⁷, que estuda com maior profundidade os aspectos físico-biológicos-sociais da comunicação, quando trata do efeito do ruído no canal de transmissão e da economia, que é possível obter-se devido à estrutura estatística da mensagem e à natureza do destino final da informação. Os teoremas shannonianos, relacionados com a função entropia - generalizada por L. BOLTZMANN⁸ no final do século XIX - ^{procuraram traduzir} ~~traduzem~~ ^{da época} cientificamente o resultado de uma longa investigação empírica: as sociedades desenvolvidas exigiam, por razões de ordem econômica, redes de comunicação eficazes e, fundamentalmente, cada vez mais rápidas na transmissão de informações.

(*) Artigo fundamental de E. SHANNON, que figurou no Bell System Technical Journal, vol 27, julho, 1948 - sob o nome de A Mathematical Theory of Communication - constitui marco oficial na construção da chamada Teoria da Informação.

Dai a busca incessante de uma Teoria Matemática da Comunicação, torna-se consistente por SHANNON, através de seu modelo clássico (que figura em todos os estudos de Teoria da Informação), quando considerou irrelevantes os aspectos semânticos da comunicação, face os absolutos aspectos de engenharia empregados, decorrentes de conceitos e metodologia pertencentes a área da Probabilidade -Estatística.

Na década de 50, realizaram-se estudos e pesquisas nos quais a Teoria da Informação e a Cibernética apresentaram algumas linhas distintas de desenvolvimento na Europa e nos EE.UU. Havia, contudo, um fato em comum: o tratamento dos aspectos semânticos da informação até, então, não considerados.

H.QUASTLER⁹ (1955), da Universidade de Illinois, apresenta a sua Psicologia Informacional, com largas aplicabilidades educacionais e, André Abraham MOLES¹⁰ (1958), físico-sociólogo-musicista, da Universidade de Strasbourg, propõe uma teoria geral da Informação, com destaque para a Percepção Estética e sua medida informacional, através dos parâmetros entropia e redundância.

À seguir, destaca-se a criação de uma Pedagogia Cibernética, obra de matemático-pedagogo-cibernetista Helmar FRANK⁽¹¹⁾ (1962,1964,1972), do Instituto de Cibernética de Berlin e Paderborn, iniciador de uma nova escola, na fundamentação científica do processo ensino-aprendizagem. Ainda na Educação, projeção para os trabalhos de físico-pedagogo Klaus WELTNER¹² (1967,1970), da Universidade de Frankfurt, acerca do conceito de informação subjéctiva e das técnicas para sua medida. H.RIEDEL¹³ (1967), com seus estudos sobre o processamento de informações no ser humano e S.MASER¹⁴ (1973), com seus trabalhos ^{nos} de fundamentos de uma Teoria Geral da Comunicação, contribuem de forma precisa para o desenvolvimento (não-clássico) da Teoria da Informação.

No campo das Artes, a introdução de uma metodologia capaz de medir, em bits, o valor estético informacional de uma obra artística, foi possível através do conceito de Transinformação Perceptiva, por nós⁽¹⁵⁾ introduzido (1985), com aplicações registradas nas áreas de Pintura⁽¹⁶⁾ e da Música⁽¹⁷⁾.

Todos esses subsídios, teóricos e práticos, participantes nos diversos ramos de conhecimento humano, constituem modulações de aspectos qualitativos de alguns tratamentos transclássicos da Informação.

1.2- ASPECTOS QUANTITATIVOS

O conceito de probabilidade-estatística de ocorrência de símbolos, que compõem uma mensagem escrita, foi utilizado na medida da quantidade de informação trazida por esses símbolos, nos trabalhos realizados por NYQUIST e HARTLEY, já enunciados (3 e 4). Esse foi o primeiro tratamento ~~clássico~~ da quantificação de informação de uma mensagem.

Por intermédio de processos estocásticos e ergódicos, C.E.SHANNON e W.WEAVER (1949) estabeleceram critérios, métodos e usaram a unidade de informação bit ^(*) ~~(10)~~ para medir a quantidade de informação de mensagens, geradas símbolo a símbolo, de acordo com certas probabilidades de ocorrência por uma fonte de características conhecidas. Desse modo, ficou assentada na literatura clássica da Teoria da Informação um avanço para quantificar, com determinadas séries de aproximação, a informação trazida por grafemas (letras e espaço) de textos escritos.

Esse estudo foi generalizado, utilizando processos estocásticos sucessivamente mais complexos. Assim, para o caso de um n-grama (série de n símbolos $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$, onde a probabilidade de ocorrência de um s_1 depende dos $n-1$ símbolos anteriores), faz-se necessária uma transição de probabilidades quando se deseja especificar a estrutura estatística da mensagem.

Observa-se, nesta apresentação, a conexão íntima que tem a Informação e sua medida (número de bits, dado pelo logaritmo das opções disponíveis para selecionar uma mensagem), que caracteriza a conceituação de Informação de SHANNON e WEAVER. Existe, mesmo, uma correlação entre o significado da palavra Informação e um Número (sua medida) que não possibilitou uma noção shannoniana absoluta de Informação; ela se estabiliza numa dimensão matemática restrita, tão somente, à estrutura estatística com que foi elaborada a mensagem.

A partir de 1960 são desenvolvidos estudos de reavaliação e ampliação de conceito de Informação, agota ~~também~~ numa dimensão semântica, com pesquisas relacionadas à precisão com a qual os símbolos (que compõem uma mensagem) transmitidos podem transferir os significados desejados pelo emissor. É iniciada uma intensa fase de pesquisas de quantificação de novos tipos de Informação (Sintática, Seletiva, Semântica, Estética, Subjetiva, Didática, Perceptiva, Prévia) e de Transinformação ^(Semântica, Didática) (Perceptiva: Lectio, Áudio, Vídeo, Áudio-Vídeo), conceituadas por ciberneticistas e especialistas em Teoria da Informação.

(*) Bit : ...

Ana: Para figurar na Bibliografia geral (culpa...!)

entre outros: F.V.CUBE (1968), H.FRANK(1972,77,83,85), M.LANSKY (1970), G.PASK(1971), K.WELTNER(1973,83,85), S.MASER (1973,), V.MUSIC (1979,) O.SANGIORGI(1973,79,85), A.CASALI(1985), G.JUMARIE (1979,84,86)

Atualmente, na fronteira da Arte e da Tecnologia, o advento do computador e de novas modalidades de telecomunicação, permitiram conceitos e modelos que se inserem num segmento quantitativo transclássico: processamento de informações provindas de textos, de imagens e de sons.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

1.3 - ASPECTOS DE PRODUÇÃO

As pesquisas realizadas, com suporte na ~~TECNOLÓGICA~~ fundamentação científica (~~transclássica~~) aqui estudadas, possibilitaram a obtenção de alguns resultados, em sistemas de comunicação de recepção humana, com aplicações diretas ^{em} na Educação, na área da Cibernética Pedagógica.

A introdução de novos conceitos (Informação Perceptiva, Informação Prévia, Transinformação Perceptiva) e a reavaliação de outros, ~~considerados clássicos~~ (Informação, Transinformação), permitiram a decomposição de uma mensagem em séries temporais, isto é, em segmentos justapostos pelo receptor e por ele percebidos num "continuum", através de seus órgãos dos sentidos, atendidas as respectivas capacidades de informação [visão: $2 \cdot 10^8$ bit/seg; audição: $3 \cdot 10^4$ bit/seg; olfato, paladar, tato: $\leq 10^7$ bit/seg (K.KUPFMÜLLER, 1962)] tornando pos-

foi possível realizar um estudo, transclássico, que ensejou:

1. quantificar a informação (perceptiva) provinda de mensagens que se apresentam nas mais diferentes formas:

- a) textos impressos (percepção pelo órgão da visão): escritos, gravados, transmitidos por tela-video,...) *manuscritos, impressos*
- b) icongráficas (percepção pelo órgão da visão): desenhos, pinturas, esculturas, objetos,...)
- c) sonoras (percepção pelo órgão da audição): discursos de sons - falados, cantados, orquestrados, radiofonizados,...)
- d) icone-sonoras (percepção pelos órgãos da visão e da audição): teatro, cinema, televisão, videotexto, videocassete, videodisco, ...)
- e) olfativas (percepção pelo órgão do olfato): registradores de cheiros (odores), essências aromáticas, perfumes,...)
- f) gustativas (percepção pelo órgão do paladar) : provadores de vinho provadores de café,...
- g) táteis (percepção pelo órgão do tato): contatos epidérmicos com objetos quaisquer.

2. efetivar aplicações na Educação, por intermédio da quantificação da Transinformação (Perceptiva) Lectio

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS - Capítulo 1

- (1) GÜNTHER, G - Das Bewusstsein der Maschinen - Eine Metaphysik der Kibernetik, Krefeld e Baden Baden (RFA), 1963, 2a.ed., p.14
- (2) SHANNON, C.E.- Os dois ^{primeiros trabalhos} ~~artigos fundamentais~~ de Shannon são: A Mathematical Theory of Communication in "Bell System Technical Journal", vol.27, july-octob, 1948 e Communication in the Presence of Noise in "Proceedings of the Institute of Radio Enginering", vol.37, nº 10, 1949.

Obs: O primeiro desses artigos foi republicado no C.E.SHANNON e W.WEAVER ~~de~~ The Mathematical Theory of Communication, Urbana, University of Illinois Press, 1962, juntamente com a publicação da tese "Recent Contributions to Mathematical Theory of Communication" de Warren WEAVER, que constou condensado no Scientific American, julho, 1949.
- (3) NYQUIST, H. - Certain Factors Affecting Telegraph Speed. In "Bell System Technical Journal", abril 1924, p.324; Certain Topics in Telegraph Transmission Theory, A.I.E.E. Trans., vol.47, abril 1928, p.617
- (4) HARTLEY, R.V.L. Transmission of Information, in "Bell System Technical Journal", 1928, p.535
- (5) BAR-HILLEY, Y., e CARNAP, R- Communication Theory, W.Jackson Ed., Londres, 1953, p.503
- (6) REZA, F.M.- An introduction to Information Theory, New York, MacGraw-Hill, 1961, p.10
- (7) WIENER, N.- Cybernetics or Control and Communication in the Animal and Machine, New York, Paris, 1948
- (8) BOLTZMANN, Ludwig - Terme Quântica Termodinâmica (Entropia)
- (9) QUASTLER, H.- Information Theory in Psychology, Illinois, 1955
- (10) MOLES, A.A.- Théorie de l'Information et Perception Esthetique, Flammarion, Paris, 1958
- (11) FRANK, H.- Zur kybernetisch-pädagogischen Theorie der Skinner-Algorithmen, GrKG 6, 1965
- Kybernetische Grundlagen der Pädagogik, Baden-Baden, 2nd.Ed. 1969
- (12) WELTNER, K.- Subjektive Information von deutschen Texten und didaktische Transinformation in "Bericht über den 25 Kongress der Deutschen Gersellschaft für Psychologie", pp.294-301., Göttingen, 1967
- The Measurement of Verbal Information in Psychology and Education, Springer-Verlag-Berlin Heidelberg New York, 1973
- Informationstheorie und Erziehungswissenschaft, Verlag Schönel, Quickborn, 1970
- (13) RIEDEL, H.- Empirische Untersuchung zu einem informationspsychologischen Gedächtnismodell, GrKG 8, ~~11~~, pp.1-13, 1967

(14) MASER, S.-Grundlagen der allgemeinen Kommunikationstheorie -2a.ed. Verlag-Berliner Union GmbH, Stuttgart, 1973,ou

-Fundamentos de Teoria Geral da Comunicação- EDUSP, SP,1975 traduzido do original alemão por Leonidas Hegenberg, com um adendo, do mesmo, sobre a pesquisa de O.Sangiorgi no cálculo do valor da quantidade de informação trazida por fonema, na língua portuguesa contemporânea no Brasil (pp.178-182)

(15) SANGIORGI, O.-Lectio-Transinforma kvantigile de la pedagogia efiko de PORTUGAL lingvaj instrulibroĵ. NJSZT, John von Neumann Society for Computing Sciences, p-116, Budapest, 1986 *revista editada*

(16) LOURENÇO, M.LUIZA, A.- Quantificação, em bits, da Informação provinda de mensagens artísticas na forma de Pinturas, in "A Cibernetica nas Artes", Revista Comunicações e Artes, Ano 12, nº 16, pp.54-56, 1986 *Capítulo* *Referência* *artigo*

(17) SUKORSKY, W.- Música & Intelgência Artificial & Informação in Sistema de Música Elettronica Digital- Publicação do Núcleo de Arte e Tecnologia (NAT), com apoio do CNPq, 1985

(*) (18) Bit: ^{Quantidade de} Unidade de Informação, abreviação de "binary digit", introduzida por John TUKEY e utilizada por SHANNON (equivale a quantidade de informação recebida pela ocorrência de um entre dois eventos equiprováveis)

¹⁸
(19) KUPFMÜLLER, K.- "Nachrichtenverarbeitung im Menschen, in "Taschenbuch der Nachrichtenverarbeitung" obra editada por K.Steinbuch, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1962, pp. 1481-1501

* (20) SÜSKIND, P.- O PERFUME, história de um assassino, Ed. Record- S.Paulo, 1986, do original alemão DAS PARFUM, best seller europeu (relata a força de quem, numa sociedade, é capaz de qualificar com precisão, e depois quantificar, todos os cheiros, desde os aromas mais desagradáveis até os perfumes mais comprometedores...)

Ludwig Boltzmann (1844-¹⁹⁰⁶~~1896~~)
foi na origem de numerosas
teorias matemáticas que
tiveram um papel decisivo
na elaboração da ~~teoria~~ ^{termodinâmica} ~~teoria~~ ^{teoria} nuclear
e atômica, especialmente
na teoria dos quanta

5. TRANSINFORMAÇÃO PERCEPTIVA

5.1- CONCEITO

Definição: Transinformação PERCEPTIVA é a informação que resta num determinado receptor R_1 , quando se desconta da Informação Perceptiva $H(P_n)$ ~~perceptiva~~ recebida de uma mensagem M_j elaborada numa linguagem L_n a informação Prévía $H(L_n)$ correspondente.^{1.}

Indicação: $T(P_n)$

Nota: Formalmente, a operacionalização da grandeza $T(P_n)$, expressa em bits, é dada por:

$$T(P_n) = H(P_n) - H(L_n)$$

5.2- QUALIFICAÇÃO

5.2.1 = Transinformação Perceptiva LECTIO ^(*) $(T(L))$ $T(P_L)$

Informação que resta num determinado receptor-leitor (R_1),

Gran Enciclopedia del Mundo

- Coordinación de R. M. PIZAL e colaboración de 29 Premios Nobel

3-771

Bolsa de valores—Boltzmann

3-772

para o vender acciones, se va donde un *broker*, que viene a ser el agente que ejecuta las órdenes en el mercado. Y como los *brokers* tienen clientes de todas las clases y condiciones, cada uno de los cuales puede querer vender o comprar una o diez mil diferentes clases de valores, cada *broker* debe estar preparado para negociar en toda la línea. Se dedica a todo, muchas veces se encuentra que la naturaleza de su clientela le conduce a practicar algunas clases de operaciones con más frecuencia que a otras. Por esto no es completamente verdad el decir que los *brokers*, aunque abiertos a toda clase de operaciones, no sean nunca especialistas de particulares clases de valores.

El *jobber*, por otra parte, es un especialista por naturaleza. Es como un comerciante al por mayor, pero que compra y vende a los detallistas. Está siempre listo para proporcionar a los *brokers*, o para tomar de ellos, cualquiera de las particulares clases de valores con las que negocia. Puede especializarse en Fondos Públicos, acciones bancarias, o de minas, o en cualquier grupo. Nunca negocia directamente con el público, sino que trabaja siempre a través de los *brokers* bajo la iniciativa de ellos. Hace sus ganancias con la diferencia de los precios a los que compra y vende, pero por la aguda competencia con otros *jobbers* especializados en los mismos valores (o como se dice, en el mismo «mercado»), generalmente es una diferencia pequeña. Y a veces la oscilación de los precios pone la balanza «en el lado equivocado». Por contraste, los ingresos de los *brokers* toman la forma de comisión a cargo del cliente, la cuantía de la cual está regulada por las normas del Stock Exchange.

Las tres diferencias deben ser retenidas firmemente en la memoria de todo el que quiera entender la marcha de la Bolsa. Repitémoslas brevemente. El *broker* negocia directamente con el público (y naturalmente con los *jobbers*). El *broker* opera en toda clase de valores, el *jobber* un especialista. El *broker* vive de la comisión o *brokerage*, y es agente del público, mientras que el *jobber* es un negociante que vive de la «diferencia» que hace entre los precios a los que compra, y aquellos a los que vende.

Admisión de valores. La especial legislación de las sociedades anónimas en Gran Bretaña hace necesario distintas formas de admisión según el método con que se amplie el capital y emitan títulos, dando lugar a una casuística muy complicada. Como nota común está la exigencia de una amplia publicidad respecto al contenido del título y sus derechos y en cuanto a los administradores de la Sociedad. Un punto interesante es el que al poderse realizar operaciones sobre valores no admitidos a la cotización oficial, el Council puede decretar sin previa solicitud la cotización oficial de los mismos.

Forma de cotizar. Debido al complicado sistema monetario que rige en Inglaterra la cotización de los valores en la Bolsa de Londres presenta algunas dificultades de comprensión. La cotización de los Fondos Públicos se expresa en tanto por ciento, mientras que el precio de los demás valores se indica normalmente en chelines y las cifras que pueden venir a continuación son peniques o fracciones de penique. Así, por ejemplo, el precio de 44/6 1/8 para las acciones de la Imperial Chemical significa 44 chelines 6 peniques y 1/8 de penique. A continuación puede verse una relación de los principales valores.

2 1/2 % Consols; 4 % Funding; 3 1/2 %, War Loan; Saving Bonds, 3 %; Chilean, 5 %; Atlas Assurance; Babcock & Wilcox; Barclays «B»; Brakpan, British Aluminium; British-Am. Tobac.; Burton (M); British Motor; British Petroleum; Canadian Pacific; Central Mining; Chartered of India; City Deep; Coats (j & p) ord.; Consolid; Gold Field; Courtauld; Crow Mines; Cunard Steam; Daggafontein; De Beers, def.; De Havilland; Duniop Rubber; Eagle Star Ins. Co.; East Daggafont; Mines, East Geduld, Guinness, ord. «A»; Imperial Chemical; Imperial Tobacco; Kinta Tin Kuala Lumpur; Lever Br. & Unilever; Lloyds Bank Lyons, J., «A»; Malayan Tin Dredging; Midland B

ank, Nat. Pro. Banck; Nchanga Cons. Copper New Leimfontein; Paton & Baldwins. Véase CORREDOR; CORPORACIÓN; OBLIGACIÓN. JOSÉ LUIS URQUIJO

BIBLIOG.: M. King, *The New York Stock Exchange* (1904); S. W. Dowling, *The Exchanges of London* (1929); W. W. Craig, *How to Understand the Stock Market* (1946); H. D. Berman, *Stock Exchange* (1947); J. Mindell, *Stock Market* (1948); G. L. Lefler, *Stock Exchange* (1951); Eckhardt, Hans, *Geld-, Bank- und Börsenwesen*. Kohlhammer, Stuttgart (1955); Arneodo, Giovanni, *Linee di storia delle borse valori*. Giappichelli, Turin (1956); Machado, Augusto R., *Manual bursátil; análisis práctico del mercado y sus operaciones*. Macchi, Buenos Aires (1956); Ginella, Egisto, *Trattato di borsa (borsa-valori) tecnico e giuridico con la raccolta degli usi di borsa*. La Stampa Commerciale, Milán (1956); Fuentes Irurozqui, J., *Mercado común y área de libre cambio de la Bolsa*. Instituto de Estudios Políticos. Madrid (1957); Carreras, S., «La Taula de Cambis» de Valencia 1408-1719. Archivo Municipal. Valencia (1957); Vives, B., *Fondos de previsión para inversiones*. Cámara Oficial de la Industria. Madrid (1958); García Castro, R., *La inflación*. Bosch. Barcelona (1958); Prados, J., *El sistema bancario español*. Aguilar. Madrid (1958); Dauphin-Meunier, A., *La City de Londres y los grandes mercados internacionales*. Fomento de Cultura. Valencia (1958); Defossé, Gaston, *La bourse des valeurs et les opérations de Bourse*. Presses Universitaires de France, Paris (1959); Weber, Adolf, *Geld und Kredit, Banken und Börsen*. Quelle & Meyer, Heidelberg (1959).

BOLSA SINOVIOL. Véase BURSITIS.

BOLSENA, antiguo **Volseniensis**. Lago crateriforme de la prov. de Viterbo, Lacio (Italia), 83 km al NO de Roma, segundo en extensión de la península, a 300 m sobre el nivel del mar. Longitud, 16 km; anchura, 13; profundidad máxima, 146 m. Desagua en el Mar Tirreno por el río Marta y abunda en pesca. En uno de sus islotes, Martana, se alza un castillo medieval. La ciudad homónima, en la margen noroccidental, contiene las ruinas de la antigua Volsinii, un castillo medieval y la iglesia de Santa Cristina (siglo XI) con frescos de Della Robbia.

BOLSÓN. Denominación aplicada en México y en el SO de los Estados Unidos a las cuencas hidrográficas de drenaje interno situadas en regiones desérticas o semidesérticas, cubiertas por sedimentos aluviales depositados en sus márgenes por las corrientes temporales que afluyen a ellas.

BOLTAÑA. Mun. y cabeza de p. j. de la prov. de Huesca (España), con 1703 h, en las estribaciones de los Pirineos. Bañado por el río Ara, cultiva cereales, olivo y hortalizas y cría ganado vacuno. Las industrias madereras y eléctricas son las principales, juntamente con las de cerámica. Ruinas de un castillo romano. Su proximidad a los Pirineos, en especial al valle de Ordesa, le convierte en lugar de paso de gran importancia turística. El partido judicial de Boltaña tiene 2811 km² y 24767 h, distribuidos en 52 municipios.

BOLTON, HERBERT EUGENE ['bo:ltən] (1870-1953). Historiador norteamericano, nacido en Wilton (Wisconsin) y educado en las universidades de Wisconsin y Pensilvania. Siendo profesor en la Universidad de Texas (1901-09), realizó en los archivos mexicanos, extensas investigaciones relativas a la primera época de la colonización del SO. Desde 1911 fue profesor de la Universidad de California. Como historiador hizo hincapié en la importancia de la influencia española en la historia de Norteamérica. En 1937 apoyó descubrimientos tendentes a probar el lugar de desembarco de Sir Francis Drake en California. Después de confrontar los archivos a la caza de datos sobre Francisco Coronado, cabalgó sobre la ruta del conquistador y escribió *Coronado* (1949), detallado relato de la desafortunada expedición de Coronado en busca de las fabulosas Siete Ciudades de Cibola.

BOLTON o BOLTON-LE-MOORS. C. del condado de Lancaster (Inglaterra), con 165000 h (1955). Importante centro fabril: tejidos de algodón, lana y fibras sintéticas, cueros, maquinaria (particularmente textil), aparatos eléctricos y productos químicos. Su industria textil, iniciada ya por los flamencos en el siglo XIV, vióse impulsada por los hugonotes franceses en el XVII. Cuna de los inventores Sir RICHARD ARKWRIGHT (de la primera hiladora mecánica) y SAMUEL CROMPTON (de la llamada mula de hilar).

BOLTZMANN, LUDWIG EDUARD ['bøltzman] (1844-1906). Físico austriaco, nacido en Viena y muer-

to en Decino. Hizo sus estudios en Linz y se graduó en la Universidad de su ciudad natal. Fue profesor de Física en Graz, Munich, Viena y Leipzig. Publicó numerosos trabajos sobre Termodinámica y propuso una explicación molecular, aceptada universalmente, del concepto de la Entropía, a la que define mediante la probabilidad termodinámica del sistema. La ley de Stefan-Boltzmann relativa a la radiación y la llamada constante de Planck-Boltzmann, k , han contribuido a inmortalizarle entre los físicos más eminentes de todos los tiempos. Son notables, entre otras obras fundamentales, sus *Vorlesungen über die Gastheorie* (1899), *Vorlesungen über die Principien der Mechanik* (1904) y muchos trabajos sobre la Teoría cinética de los gases y de Maxwell. Boltzmann es una de las figuras prominentes del Instituto de Física Teórica de Viena que ha tenido últimamente un continuador no menos ilustre en su compatriota Erwin Schrödinger. F. M. B.

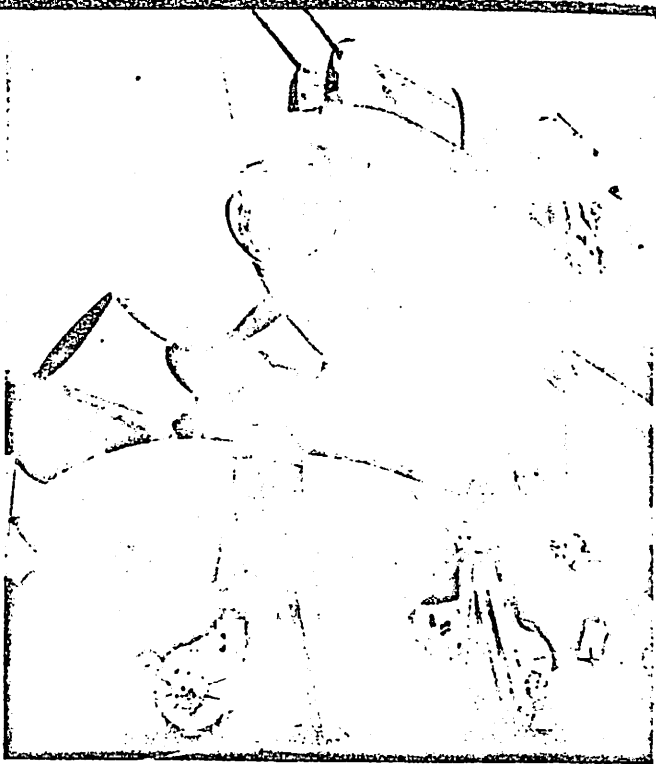
BOLU o **BOLL**. Vilayato de Turquía, que limita con el Mar Negro (N) y los de Zunguldak o Zonguldak y Kanghiri (E), Ankara y Eski-sheer (S), Ertogrul o Biledjik e Ismid o Kocaeli (O). Superficie, 11482 km²; población, 318612 h. Sus extensos bosques de pinos, robles y otras maderas duras dan origen a una activa industria. Río principal es el Bolu, a cuyas orillas se alza la capital homónima (7927 h), antigua estación caravanera de las rutas a Erzerum. Exportación de madera y tabaco principalmente. Puerto en el Mar Negro, Akçakoca.

BOLZANO, en alemán **Bozen**. Prov. de Trentino-Alto Adigio (Italia), que limita con Suiza (NO), Austria (N y NE) y las de Belluno (SE), Trento (S) y Sondrio (SO). Superficie, 7400 km²; población, 369393 h (1959), que en su mayoría hablan alemán. Situada al borde del Tirolo, es muy montuosa —cruzada como está por los Dolomitas, con los Ortlers al O—, regada por el Isarco, Adigio, Talvera y Rienza. Centro del turismo internacional. Queso, frutas, vegetales, vino y cuero. Cría de ganado vacuno y caballo. Importante explotación forestal. Canteras de mármol y porfirio y minas de plomo, cinc y hierro. Centros fabriles, la capital homónima, Bressanone y Merano. El Adigio y otros ríos proporcionan energía hidroeléctrica. Regida a principios de la Edad Media por los nobles bávaros, pasó a comienzos del siglo XI al obispado de Trento y en el XIV a los Habsburgo, condes del Tirolo. Integrada a raíz de la I Guerra Mundial en el reino de Italia, fue erigida en provincia en 1927. En 1948 recibió el Territorio de Trento.

BOLZANO, en alemán **Bozen**. Cap. de la provincia homónima, Trentino-Alto Adigio (Italia), con 83956 h (1959), a orillas del Isarco en su confluencia con el Talvera y próximo al Adigio, 48 km al N-NE de Trento y 56 al S-SO del Paso de Brennero. Centro comercial desde la Edad Media, es nudo ferroviario. Fábricas textiles y siderúrgicas. Exportación de vinos y frutas secas. En sus cercanías se cree que el Adigio estaba cruzado por el *Pons Drusi* (Puente de Druso). Antigua *Bauzanum* de los romanos y feudo desde el siglo XI del obispado de Trento, fue cedida en 1531 a los Habsburgo, condes del Tirolo. Castillo medieval, catedral del siglo XIV con un magnífico pórtico de mármol, varias iglesias góticas y un museo, semidestruidos en la II Guerra Mundial. La catedral y el museo han sido restaurados.

BOLLO, EL. Mun. y v. de la prov. de Orense (España), p. j. de Viana del Bollo, con 5285 h, de ellos, 575 en su cabecera, entre las cuencas de los ríos Jares y Bibey. Bosques de robles y castaños. Cultivo de hortalizas, garbanzos, patatas, cereales y vid. Ganado lanar y porcino. Ruinas de un castillo del siglo XV y un manantial de aguas ferruginosas.

BOLLULLOS DE LA MITACIÓN. Mun. y v. de la prov. y p. j. de Sevilla (España), con 3001 h, en la campiña del Guadalquivir. Olivo, vid y cereales. Preparación de la aceituna para el consumo directo. Ermita de Ntra. Sra. de Cuatrovititas, monumento nacional. Patria de fray Juan Calero, protomártir franciscano en México (siglo XVI).



BRITISH OFFICIAL PHOTOGRAPH
Cargando una bomba de 6000 kg en un bombardero británico Lancaster. Aviones de este tipo, con esta clase de bombas, hundieron el acorazado alemán «Tirpitz».

BOLLULLOS PAR DEL CONDADO. Mun. y v. de la prov. de Huelva (España), p. j. de La Palma del Condado, con 10901 h, bañado por el arroyo de la Cárcaba. Su principal riqueza es el viñedo, que envía a Jerez sus mejores mostos. Bodegas y fábricas de alcoholes, aceites y otros productos agrícolas. Ruinas romanas y árabes.

BOMA. Pob. de la prov. de Leopoldville (Congo), con 20531 h (1953), en la orilla septentrional del Congo, a 88 km de su desembocadura y 282 al SO de Leopoldville. Centro comercial y principal puerto de la región de Mayumba. Exportación de maderas duras, plátanos, café y cacao. Pesquerías y algunas fábricas. Fundada en el siglo XVI por los europeos, fue activo centro de la trata de esclavos. En 1923 cedió la capitalidad del Congo Belga a Leopoldville.

BOMBA. Proyectil, generalmente esférico o cilíndrico, cargado con una sustancia explosiva y empleado en la guerra. Se diferencia del proyectil de artillería en tres aspectos: velocidad, construcción y empleo sobre el enemigo. Las bombas, que suelen arrojar desde aviones o desde barcos de guerra, adquieren menos velocidad que los proyectiles de los cañones, impulsados por una potente carga de proyección. Al no tener que soportar las enormes presiones que se producen en la recámara y el ánima de un cañón, su envoltura es más delgada a no ser que se empleen para penetrar blindajes u obras de hormigón. Como las bombas de aviación han de seguir una trayectoria determinada, llevan el peso principal en la cabeza, mientras que en la cola van provistas de unas aletas que hacen las veces de estabilizadores.

Existen tres clases de bombas de aviación: explosivas, químicas y atómicas. Entre las explosivas se pueden distinguir cuatro tipos principales: 1) Las demolidoras o rompedoras son las que más destrucciones producen en una zona más o menos extensa. Por lo general, su peso oscila corrientemente entre los 100 y los 4000 kg. Tienen forma de pera, envoltura delgada y una carga interior de TNT o nitrato amónico en la mayoría de los casos. En sus dos extremos llevan espoletas de percusión que, al contacto con un obstáculo, entran en funcionamiento provocando la explosión. Se emplean para destrucciones de superficie que con-

Cap 2 (pp. 8-16)

Axiomática SUPORTE

- 2.1 - Mom - Signif : m_k
- 2.2 - Emissor : E_p
- 2.3 - Receptor : R_i
- 2.4 - Canal : C_t
- 2.5 - Alfabeto : A_α
- 2.6 - Morfologia : M_j
- 2.7 - Termo : T_w
- 2.8 - Linguagem : L_μ
- 2.9 - Sintaxe : Σ_φ
- 2.10 - Mensagem : M_j
- 2.10.1 : $M_j(E_p)$
- 2.10.2 : $M_j(R_i)$
- 2.11 - Informação : $I(R_i; M_j)$
- 2.12 - Quantidade de Informação por mom - signif
- 2.12.1 : $i(m_k, L_\mu)$
- 2.12.2 : $H(m_k, L_\mu)$
- 2.13 - Processo de Percepção de um receptor R_i : $P_i(R_i)$
- 2.14 - Reflexões acerca da Axiomática Suporte

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS (Cap 2)

2. AXIOMÁTICA SUPORTE

2.1- MOMENTO SIGNIFICATIVO (mom-signif):

m_k ($k \in \mathbb{N}^*$) (~~índice característico do momento~~)

Conceito primitivo.

A idéia de um m_k é a de um elemento com características próprias, análogas a um ponto (da Geometria Axiomática de HILBERT¹) ou a um átomo (do Sistema Atômico de DEMÓCRITO²), isto é, de qualquer coisa que possa ser considerada isoladamente ou em combinação com elementos similares. Exemplos explicativos de m_k :

letras, algarismos, sinais, formas, sons, odores, sabores,...

2.2- EMISSOR: E_p (~~$p \in \mathbb{N}^*$~~) (p , índice característico do emissor)

Conceito primitivo.

A idéia de um E_p é a de qualquer ente (homem, animal, máquina,...) que emite^{3a} algo. Exemplos explicativos de E_p :

Orador, Emissor de Rádio, Emissor de Televisão, Sol,...

2.3- RECEPTOR: R_1 (~~$1 \in \mathbb{N}^*$~~) (1, índice característico do receptor)

Conceito primitivo.

A idéia de um R_1 é a de qualquer ente que recebe^{3b} algo. Exemplos explicativos:

Ouvinte, Receptor de Rádio, Receptor de Televisão, Epiderme,...

Observação: A exemplo do que ocorre com receptores humanos ou animais pode-se, num receptor-máquina, ⁴ (~~***~~) dotado de banco de dados (conhecimentos prévios), estabelecer, além das relações em sequência (Von Neumann), relações em paralelo. Tais relações, no âmbito da chamada Inteligência Artificial, são equivalentes as que são desenvolvidas pela inteligência, dita natural, do receptor humano ou instintiva no receptor animal.

2.4- CANAL: C_t (~~$t \in \mathbb{N}^*$~~) (t , índice característico do canal)

Conceito primitivo.

A idéia de um C_t é a de qualquer meio⁵ (~~***~~) utilizado para transportar algo de um emissor E_p para um receptor R_1 . Exemplos explicativos:

Ar atmosférico, cabo coaxial, fibra ótica, faixas de frequência de rádio, de TV, jornal, revista, disco, filme, quadro, escultura,...

(*) (*) (*) (***)

2.5- ALFABETO*: A_α (α índice característico do Alfabeto)

Definição: Conjunto finito e não vazio de momentos significativos m_k .

Indicação: $A_\alpha = \{ m_1, m_2, m_3, \dots, m_k, \dots, m_n \}$

Observação: No caso particular dos momentos significativos serem letras o termo alfabeto tem o significado conhecido no vernáculo.

2.6- MORFOLOGIA: M_β (β índice característico da Morfologia)

Definição: Conjunto finito e não vazio de regras de composição $(p_r, (r \in \mathbb{N}^*))$ de momentos significativos que pertencem a um Alfabeto, (A_α) .

Indicação: $M_\beta = \{ p_r \mid p_r \in A_\alpha \}$

2.7- TERMO*: T_w (w índice característico do Termo)

Definição: Reunião, de um subconjunto de um Alfabeto (A_α) com um subconjunto de uma Morfologia (M_β) , que possui uma significação (\mathcal{J})

Indicação: $T_w = (A_\alpha^* \cup M_\beta^*)_{\mathcal{J}}$

onde: $A_\alpha^* \subset A_\alpha, M_\beta^* \subset M_\beta$ e \mathcal{J} , significação

Observação*: Significação (\mathcal{J}) faz parte da metalinguagem utilizada na comunicação. À rigor é um conceito ^{verbo} primitivo: "aquilo que significa alguma coisa" (Dic. Aurélio Buarque Hollanda). Poder-se-ia, de modo análogo a construção de um Dicionário ^{ou LEXICÓ} convencional — conjunto de vocábulos de uma língua, com as respectivas significações — conceituar (transclassicamente) um Banco de Significações $B_{\mathcal{J}}$, como um conjunto de termos de uma Ciência ou Arte, com as respectivas significações:

$$B_{\mathcal{J}} = \{ T_w(\mathcal{J}) \mid T_w(\mathcal{J}) \subset U \}$$

onde U representa um universo de termos (palavras escritas, palavras faladas, tons de cores, iconográficos, video-iconográficos, de odores, de sabores, ...)

2.8- LINGUAGEM : L_μ (μ índice característico da Linguagem)

Definição: Conjunto finito e não vazio de termos.

Indicação: $L_\mu = \{ T_{w_1}, T_{w_2}, T_{w_3}, \dots, T_{w_n} \}$

2.9- SINTAXE : Σ_φ (φ índice característico da Sintaxe)

Definição: Conjunto finito e não vazio de regras de ^{disposição} ~~composição~~ σ_s ($s \in \mathbb{N}^+$) de termos ^{num. discurso}.

Indicação: $\Sigma_\varphi = \{ \sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_s, \dots, \sigma_n \}$

2.10- MENSAGEM: M_j (j índice característico da Mensagem)

Definição: Reunião, de um subconjunto não vazio de uma Linguagem (L_μ) com um subconjunto não vazio de uma Sintaxe (Σ_φ), que possui uma significação (\mathcal{Y})

Indicação: $M_j = [L_\mu^* \cup \Sigma_\varphi^*]_{\mathcal{Y}}$, onde: $L_\mu^* \subset L_\mu$, $\Sigma_\varphi^* \subset \Sigma_\varphi$ e \mathcal{Y} , significação

Observação: Uma mensagem M_j pode, de forma equivalente, ser definida como um par ordenado de dois elementos \mathcal{C} e \mathcal{Y} :

$$M_j = (\mathcal{C}, \mathcal{Y})$$

onde:

\mathcal{C} representa uma n-upla finita ($n \in \mathbb{N}^+$) de mon-signif m_k , compostos na linguagem L_μ ;

\mathcal{Y} representa uma significação na linguagem L_μ .

A partir desta definição é possível considerar, de forma distinta, as situações nas quais um emissor E_p ou um receptor R_i atribui ou reconhece, respectivamente, uma significação no algo (Mensagem) emitido ou recebido. Assim, a mensagem M_j é definida relativamente ao emissor ($M_j(E_p)$) ou ao receptor ($M_j(R_i)$):

2.10.1- Mensagem M_j de um emissor E_p : $M_j(E_p)$

Definição: $M_j(E_p)$ é o par ordenado $(\mathcal{Y}_p, \mathcal{C}_p)$, onde:

\mathcal{Y}_p é a significação, na linguagem L_μ , atribuída por E_p aquilo que se vai emitir;

\mathcal{C}_p é uma n-upla de mon-signif m_k , compostos na linguagem L_μ , que vai ser emitida por E_p .

Indicação: $M_j = (\mathcal{Y}_p, \mathcal{C}_p)$

Nota: Separar mais!

Continuação da Observação de 2.10

NOTA: Essa definição traduz, formalmente, o mecanismo onomasiológico⁸ da lingüística, pelo qual um emissor passa da conceptualização (significação) para a mensagem.

2.17.2- Mensagem M_j para um receptor R_1 : $M_j(R_1)$

Definição: $M_j(R_1)$ é o par ordenado (C_i, S_i) , onde:

C_i é uma n-upla de mon-signif m_k , compostos na linguagem L_μ , que foi recebida por R_1 ;

S_i é a significação, na linguagem L_μ , que foi reconhecida por R_1 .

Indicação: $M_j(R_1) = (C_i, S_i)$

NOTA: Essa definição traduz, formalmente, o mecanismo semasiológico⁸ da lingüística, pelo qual o receptor passa da mensagem para a conceptualização (significação).

↑ Ana!

As definições de $M_j(E_p)$ e de $M_j(R_1)$ se aplicam para qualquer linguagem L_μ , em cujo alfabeto figurem mon-signif de qualquer natureza: letras, algarismos, sinais, formas, sons, odores, sabores, ... No caso particular dos mon-signif m_k , que compõem o alfabeto de uma linguagem L_μ , serem grafemas ou fonemas, a mensagem $M_j(E_p) = (S_p, C_p)$ se realiza em E_p inicialmente à nível de significação e, à seguir, vem a construção, respectivamente, da n-upla de grafemas ou fonemas, que constituem a mensagem. Já para o receptor R_1 o processo de recepção da mensagem $M_j(R_1) = (C_i, S_i)$ se desenvolve em sentido contrário: primeiramente quem chega em primeiro lugar é a n-upla de grafemas ou fonemas e, depois, vem a significação.

2.8 - INFORMAÇÃO: $I(R_1, M_j)$

O conceito de Informação se baseia no grau de imprevisibilidade (novidade) da mensagem M_j que, numa determinada linguagem L_μ , o receptor R_1 recebe.

Num enfoque estatístico-probabilístico subte-se que, de um grande número de mensagens que um emissor E_p pode escolher, é selecionada uma e uma só - $M_j(E_p)$ - que é idealmente recebida - $M_j(R_1)$ - pelo receptor R_1 . A Informação desfaz, assim, uma indeterminação do receptor, de tal modo que ela é tanto maior, quanto maior for a imprevisibilidade da mensagem.

Pode-se ~~agora ser tratado~~ aferir o grau de imprevisibilidade da mensagem $M_j(R_1)$, a partir das probabilidades à priori ^{1D} de ocorrência, numa linguagem L_μ , dos momentos significativos que a compõem: quanto maior a probabilidade à priori do par (C_i, S_i) , isto é, da mensagem $M_j(R_1)$, menor a sua imprevisibilidade pelo receptor R_1 , ou seja, menor a Informação recebida.

Definição: Informação, para um receptor R_1 , de uma mensagem M_j é o par ordenado (C_i, S_i) , tal que a probabilidade à priori atribuída por R_1 à C_i ou à S_i , ou a ambos, é inferior a um determinado valor $p_0(R_1)$ - limiar de novidade - que caracteriza o grau de imprevisibilidade de M_j .

Indicação: $I(R_1, M_j) = (C_i, S_i) \mid p(C_i \vee S_i) < p_0(R_1)$, onde:
 C_i é uma n-upla de m_k , compostos na linguagem L_μ , que foi recebida por R_1 ;
 S_i é a significação, na linguagem L_μ , que foi reconhecida por R_1 ;
 $p_0(R_1)$ é o limiar de novidade para a determinação, por R_1 , do carater de novidade ou de não-novidade da mensagem recebida.

(*) Idealmente, pelo fato - - - - -

(*) Probabilidade à priori i é a - - -

Modelo Aplicativo (Tabela de respostas em função da novidade visual)

Quando se recebe, por exemplo, resposta à pergunta:

- Que horas são ?

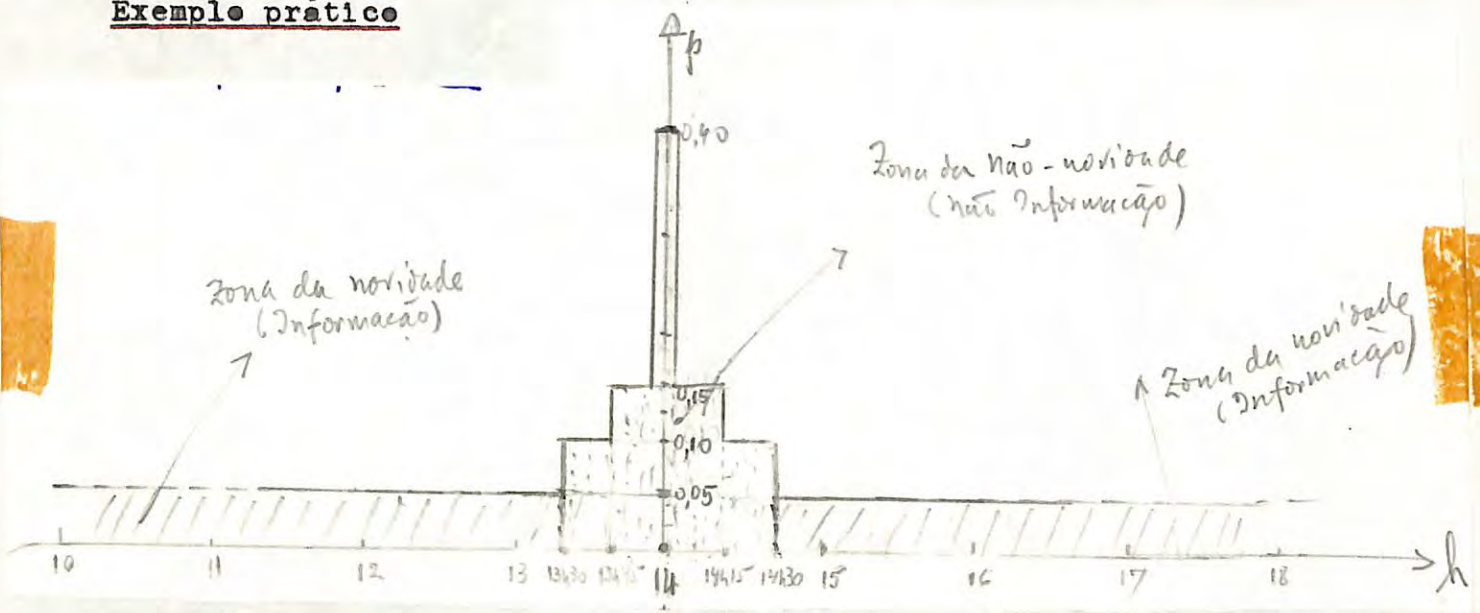
Os seguintes mecanismos de recepção, que caracterizam o grau de novidade ou seja a Informação recebida, são desenvolvidos:

1. previsibilidade de um número finito de respostas possíveis (6h-18h), eventualmente com um dado grau de aproximação (min ou seg.);
2. construção subjetiva e, via de regra, inconsciente, de uma escala de probabilidades: $p_{r1}, p_{r2}, p_{r3}, \dots, p_{rk}, \dots, p_{rn}$, que o receptor atribui, a priori, às diversas respostas possíveis;
3. fixação de um valor $p_0(R_1)$ - limiar de novidade - para a determinação, pelo receptor, do caráter de novidade ou não-novidade de uma resposta;
4. verificação da posição, nessa escala, da probabilidade p_{rk} atribuída pelo receptor em relação à p_0 :

se $p_{rk} < p_0$, há novidade para o receptor

se $p_{rk} > p_0$, não há novidade para o receptor

Exemplo prático



1. Eixo-tempo (h), abscissas
2. Eixo-probabilidades (p), ordenadas: $p_{r1} = 0,05$, $p_{r2} = 0,10$, $p_{r3} = 0,15$, $p_{r4} = 0,40$
3. $p_0(R_1) = 0,05$
4. Conforme a probabilidade atribuída, à priori, à resposta recebida, corresponder a um ponto (resposta) da zona hachuriada ou não-hachuriada no gráfico traçado, o receptor decide pela maior ou menor novidade da resposta recebida e, conseqüentemente, pela maior ou menor informação que esta resposta constitui

12
2.9 - QUANTIDADE DE INFORMAÇÃO POR MOMENTO SIGNIFICATIVO

2.9.1- Quantidade de informação associada a um mon-signif m_k , numa certa linguagem L_μ : $i(m_k, L_\mu)$

Definição: A quantidade de informação associada a um mon-signif m_k , de probabilidade à priori p_k , numa certa linguagem L_μ , é dada pela expressão: ^{11(*)}

$$i(m_k, L_\mu) = -\log_2 p_k \text{ bits}$$

Observação: No caso particular dos m_k ($k=1,2,3,\dots,n$) que compõem a mensagem M_j serem equiprováveis ($p_k = \frac{1}{n}$), então:

$$i(m_k, L_\mu) = \log_n \text{ bits}$$

Modêlo Aplicativo (Interação verbal, por meio de percepção auditiva)

Se m_k é o fonema /a/ e L_μ a língua portuguesa contemporânea no Brasil (L_p), então tem-se para a quantidade de informação associada ao /a/, cuja probabilidade de ocorrência na L_p é $p_k=0,1211$:

$$i(/a/, L_p) = -\log_2 0,1211 \text{ bits} = \underline{3,040 \text{ bits}} \quad 12 \quad (*)$$

2.9.2- Quantidade de Informação-Média, por mon-signif m_k , numa certa linguagem L_μ : $\bar{H}(m_k, L_\mu)$

Definição: A quantidade de Informação-Média, por mon-signif m_k , numa linguagem L_μ , é a média aritmética das quantidades de informação associadas aos diversos mon-signif m_k , na linguagem L_μ :

$$\bar{H}(m_k, L_\mu) = -\sum_{k=1}^n p_k \cdot \log_2 p_k \text{ bits}$$

Modêlo Aplicativo (Interação verbal, por meio de percepção auditiva)

Se os m_k são os fonemas /r/ da língua portuguesa contemporânea no Brasil (L_p), então tem-se para a quantidade de Informação-Média por /r/: $\bar{H}(/r/, L_p) = \underline{4,271 \text{ bits}} \quad 12 \quad (*)$

2.9.3- Quantidade de Informação de uma mensagem M_j recebida por um receptor R_i : $H(M_j)$

(*) A função logarítmica $f(p_k) = \log_2 p_k$ ($0 < p_k \leq 1$), ...
(*) Valor determinado em "Aspectos Quantitativos e Formais do Sistema Fonológico da Língua Portuguesa contemporânea no Brasil" (Tese de doutoramento de O. Sangiorgi, USP, 1992, p. 107)

Anu: Dia a vida da Tere a...

13
 2.10- PROCESSO DE PERCEPÇÃO DE UM RECEPTOR R_i : $\mathcal{P}_h(R_i)$

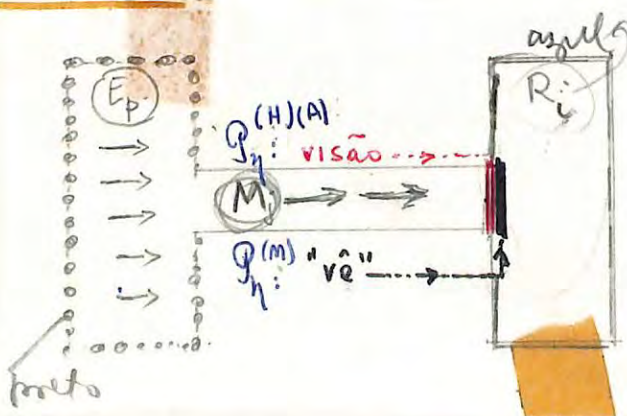
Definição: Conjunto, não vazio, de canais considerados como pertencentes a um receptor R_i .

Indicação: $\mathcal{P}_h(R_i) = \{C_t \mid C_t \in R_i\}$

Observação: Os processos de percepção, no caso de receptores humanos ou animais, correspondem a uma integração de canal ao receptor, por intermédio dos órgãos dos sentidos convencionais ou de combinação destes, os quais atuam como interfaces entre canal e receptor.

mais usuais No caso de receptor-máquina, os principais sentidos humanos têm sua transposição, através de:

- células fotoelétricas, câmaras de televisão, ... na visão;
- microfones, hidrofones, ... na audição;
- termômetros, termopares, captadores capacitivos, ... no tato.



R_i	Interface
Homem (H)	Olhos
Animal (A)	Olhos
Máquina (M)	• células foto-elétricas • câmaras de TV

(*) Percepção, do latim percipere, significa - - - - -

14
2.11- REFLEXÕES (acerca da AXIOMÁTICA SUPORTE)

1- Sob o ponto de vista da ciência transclássica, os conceitos introduzidos nesta Axiomática:

- Momento-Significativo: m_k (2.1)

- Alfabeto: A_s (2.5)

- Linguagem: L_p (2.6)

- Mensagem: M_j (2.7); $M_j(E_p)$ (2.7.1); $M_j(R_1)$ (2.7.2)

- Informação: $I(R_1, M_j)$ (2.8)

- Quantificação de Informação: $i(m_k, L_p)$ (2.9.1); $\bar{H}(m_k, L_p)$ (2.9.2)
por mom-signif: $H(M_j, L_p)$ (2.9.3)

levam a desfazer certas equivalências que, historicamente admitidas, permitiram certas ambiguidades entre os aspectos qualitativos e quantitativos da Teoria da Informação. É o que ocorre, por exemplo, com:

- Informação e Quantidade de Informação (medida em bits)

A manutenção desta pseudo equivalência corresponderia a se confundir, da mesma maneira, os conceitos de calor e de temperatura (medida em graus), que são bem distintos entre si.

- Quantidade de Informação - Média e Entropia

A expressão matemática ($H = - \sum p_i \log_2 p_i$), utilizada para definir e calcular a quantidade de informação-média por mom-signif, não é equivalente à expressão matemática ($dS = dQ/T$), que define a função contínua entropia da Termodinâmica. Na verdade, tal expressão é, tão somente, a mesma do análogo estatístico¹⁴

($S = -k \cdot \sum p_i \cdot \log_2 p_i$) da função entropia para um sistema discreto. Aliás, não é outra a interpretação do ciberneticista francês Louis COUFFIGNAL¹⁵, que declarou, no famoso Colóquio Filosófico Internacional de Royaumont, 1962, sob a coordenação de Norbert WIENER:

"... a analogia que levou SHANNON a chamar esta função ($-\sum p_i \cdot \log_2 p_i$) de entropia é um jogo de palavras que, infelizmente, levou centenas de matemáticos para um caminho de pesquisa completamente falso..."

2.- Com a introdução do conceito de Processo de Percepção P_n (2.10) é iniciada uma sensível reavaliação do estudo (conceitual) até agora desenvolvido sobre Informação. Especificamente, em função do processo de percepção utilizado pelo receptor R_1 , será precisado, a partir do próximo Capítulo, a Informação Perceptiva, que, juntamente com a sua quantificação, permite produzir os resultados objetivados neste trabalho.

(cap. 13) → (V. 1.3)

a seguir a Transinformação Perceptiva

NOTAS (Bibliografia/Informações) - Capítulo 2

- (1) HILBERT, D.- Grundlagen der Geometrie, Stuttgart, 1956 (8a.Ed.)
- (2) DEMÓCRITO (460-330 AC)-"Um dos maiores filósofos gregos", Encyclopedia Britannica, Ed.1958

(*) (3a) Emitir, do latim expedire, significa também "expedir", "enviar".

(*) (3b) Receber, do latim recepere, significa também "recolher", "acolher"

(*) (5) Meio, do latim medium, significa o "intermediário" da comunicação

(6) DUCROT, O. e TODOROV, T.- Dictionnaire Encyclopedique des sciences du langage, Ed. du Soleil, Paris, 1972, p.71

(*) (7) Significação, faz parte da metalinguagem utilizada na comunicação; à rigor é um conceito primitivo: "aquilo que as coisas querem dizer" (Dic. Aurélio Buarque Holanda), "interpretação ingenua de que representa alguma coisa" (Teoria Geral dos Sinais, Charles PIERCE,)
quilo que significa alguma coisa

(8) POTTIER, B., AUDUBERT, A. e TEODORO PAIS, C. - Estruturas Lingüísticas do Português, Difusão Européia do Livro, 1972, pp.9-10.

(*) (9) (10) (11) Percepção, do latim percipere, significa perceber pela vista e pelo ouvido. Ronald H. FOGUS, conceitua percepção no ser humano como um "processo de extração de informações", em quatro estágios: entrada da energia física, transdução sensorial, atividades intervinientes do cérebro e saída.

(*) (9) Idealmente, pelo fato de não se estar considerando, nesse nível, a possível existência de perturbações, conhecidas na Teoria da Informação como ruídos.

(*) (10) Probabilidade à priori: é a probabilidade de ocorrência dos momentos significativos m_k numa linguagem

(*) (11) A função logarítmica $f(p_k) = \log_2 p_k$ ($0 < p_k \leq 1$), utilizada na Definição, justifica-se por ser monotonicamente decrescente para valores monotonicamente crescentes da probabilidade p_k , satisfazendo, pois, as condições implícitas na definição de informação: 1) $f(1) = 0$, 2) se $p_{k_1} > p_{k_2}$ então $f(p_{k_1}) < f(p_{k_2})$, 3) $f(p_{k_1} \cdot p_{k_2}) = f(p_{k_1}) + f(p_{k_2})$

(*) (12) SANGIORGI, O.- Aspectos Quantitativos e Formais do Sistema Fonológico da Língua Portuguesa contemporânea no Brasil, Tese de Doutorado, 1972, p.107
Valor determinado in

(13) (14) DENBIGH, H.- The Principles of Chemical Equilibrium, Sec. Ed. At the University Press, Cambridge, 1968

(15) COUFFIGNAL, L.- Le concept d'information dans la science contemporaine - XXIX Cahiers de Royaumont, Ed. de Minuit e Gauthier-Villars, 1965, p.351

(*) (16) Um exemplo histórico de recepção de informações, envolvendo um receptor-máquina, é a reconstituição dos chamados Manuscritos do Mar Morto (nome popular dos documentos encontrados, em 1947, em ruínas antigas de Israel) feita através de informações processadas por computadores, nos quais tinham sido injetadas informações acerca da língua aramaica, por meio da qual vinham expressas as mensagens encontradas (textos bíblicos incompletos de 2.600 A.C.)

Cap. 3 (pp 17-24)

Informação Perceptiva
21 (P₁)

3.1 - Conceito

3.2 - Qualificações

3.2.1 - Inf. Perc. LECTIO

3.2.2 - Inf. Perc. VIDEO

3.2.3 - Inf. Perc. AÚDIO

3.2.4 - Inf. Perc. Aúdio-Vídeo

3.3 - Metodologia de Quantificação

3.3.1 - Modelo por Decisão

3.3.2 - Modelo Gráfico

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS (Cap. 3)

Anuário

Ed. Nacional / IBEP

Colectânea - de revista

291-2355

a partir 146

3.2.2 - Informação Perceptiva VIDEO (*) $\chi(V)$ $\chi(P_V)$

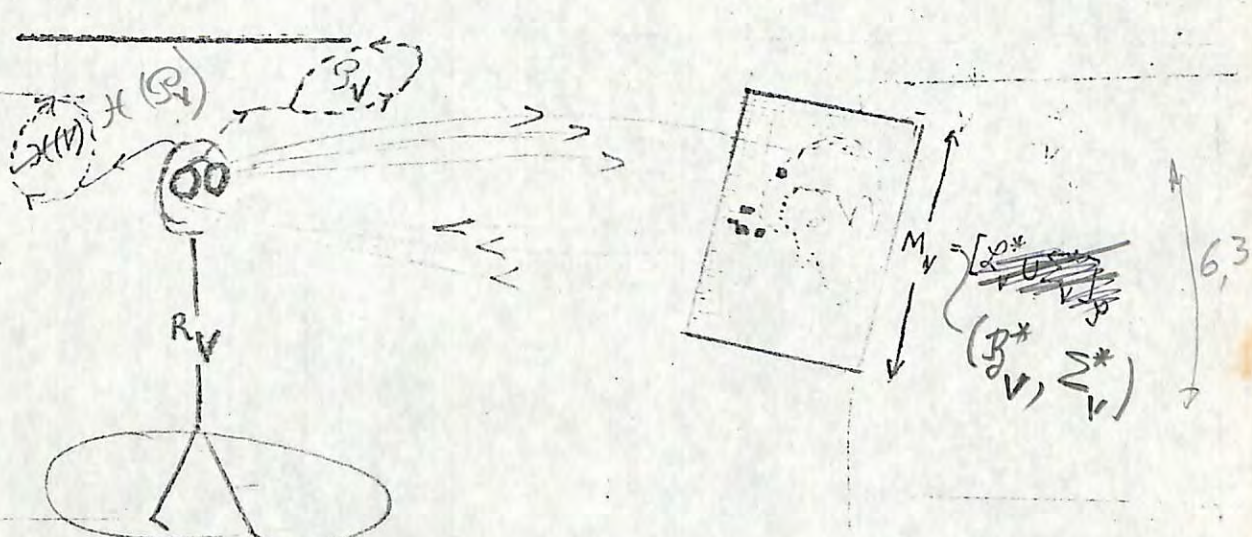
Informação recebida por um determinado receptor-observador (R_V) de mensagens iconográficas (M_V), ^(*) elaboradas ^{numa linguagem L_V} , através do processo de observação visual (\mathcal{Q}_V)

Modelo Aplicativo

$\chi(V)$ recebida por um receptor-observador (R_V) de um quadro de pintura, onde:

1. $A_V = \{ \blacksquare, \blacksquare, \blacksquare, \dots, \blacksquare \}$
é o Alfabeto, cujos mem-signif são tons de cores distintas;
2. A mensagem M_V ^{em exemplos,} (pintura) é elaborada na o par

\mathcal{B}_V^* ~~Linguagem~~ L_V : conjunto de termos (tons de cores, relacionados com regras de composição)
 Σ_V^* ~~Sintaxe~~ S_V : conjunto de composição : regras de disposição dos termos ^{no quadro} que define o estilo de pintura do artista produtor.



(*) (3)
 (*) (4)

3.2.3- Informação Perceptiva AÚDIO (*) ($X(A)$) $X(P_A)$

Informação recebida por um determinado receptor-ouvinte (R_A) de mensagens sonoras (M_A), ^(*) elaboradas numa linguagem L_A , através do processo de audição (P_A).

Modelo Aplicativo

$X(A)$ recebida por um ouvinte, através da audição ^(m exemplo) de uma peça musical, onde:

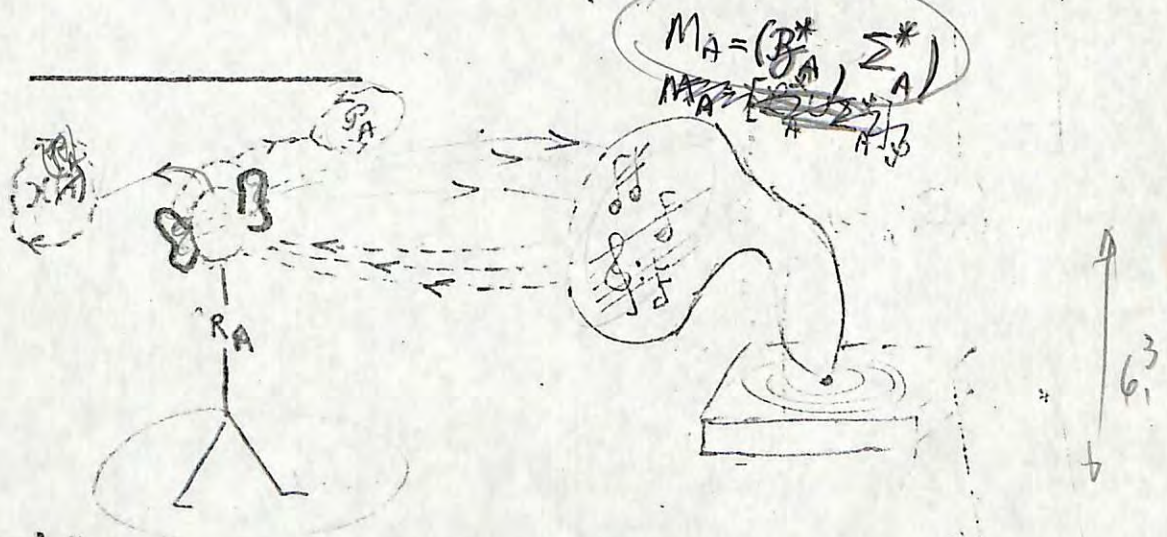
1. $A_A = \{ \text{musical notation symbols} \}$ ^{usando nota, pausa}

é o Alfabeto, cujos non-signifação sinais ^(claves, tons, duradas, ut, pausas e notas musicais; andamentos, dinâmicas, harmonização).

2. A mensagem M_A (discurso musical) é elaborada no par.

\mathcal{B}_A ~~linguagem~~ \mathcal{B}_A : conjunto de termos (notas musicais, relacionadas com regras de composição)

Σ_A ~~regras~~ Σ_A : regras de ^{composição} ~~disposição~~ dos termos na peça musical, que definem o estilo do artista ~~autor~~ compositor musical.



(*) (5)

(*) (6)

3.2.4- Informação Perceptiva ÁUDIO-VIDEO $(X(A,V))$

Informação recebida por um determinado receptor-espectador $(R_{A,V})$ de mensagens leono-sonoras $(M_{A,V})$, ^{elaborada, numa} através do processo de áudio-observação $(P_{A,V})$

Linguagem $L_{A,V}$

audio-visual

Modelo Aplicativo

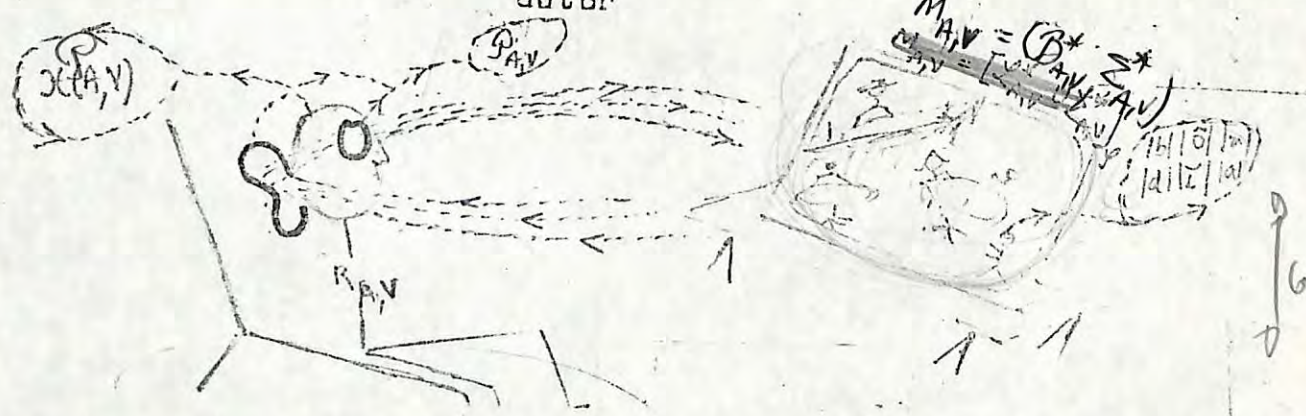
$X(A,V)$ recebida por um espectador, através da áudio-observação (ato de assistir) ^{exemplo} de um programa de televisão, onde:

1. $A_{A,V} = \{ /a/, /ã/, /e/, /ê/, / /, \dots, /z/, I_1, I_2, I_3, \dots, I_n \}$ é o Alfabeto, cujos mon-signif são fonemas, arqui fonemas, pausas, ~~XXXXXXXXXXXX~~ e imagens, sucessivas de entes quaisquer;

2. A mensagem (programa que está sendo assistido) é elaborada na par:

~~Linguagem~~ $L_{A,V}$: conjunto de termos (sons e imagens) relacionados com regras de composição

~~Sintaxe~~ $S_{A,V}$: regras de composição dos termos no programa, que definem o estilo do artista produtor



Observação: A qualificação de uma Informação Perceptiva $X(P_n)$ pode, obviamente, ser estendida para os casos em que os processos de percepção P_n sejam outros ^(*) além dos já enunciados. Assim, tem-se:

- Informação Perceptiva OLFATIVA $(X(O))$ $X(P_O)$
- Informação Perceptiva GUSTATIVA $(X(G))$ $X(P_G)$
- Informação Perceptiva TÁTIL $(X(T))$ $X(P_T)$

quando o receptor recebe a mensagem a ser quantifica, respectivamente, pelo processo de percepção do olfato, do gosto ou do tato. Tais informações, principalmente quanto às suas medidas, são utilizadas em circunstâncias especiais nas quais o sentido da visão, por exemplo, não pode ser empregado pelo receptor, quer porque a situação não exige o emprego desse sentido (provadores de café, de vinho,....; registradores de cheiros,....), quer por alguma impossibilidade física (cegos, por exemplo).

(*) (7)

(*) (8)

(*) (9)

(***) Fonte: "aquilo que existe, cuja, objeto, matéria, substância, ser" (cf. Antênio Sbarque de Holanda - 1ª ed. 1975)

3.3. - METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO

Dois métodos serão descritos e utilizados para ^{se medir} quantificar, em bits, a quantidade de Informação Perceptiva $H(P_i)$, medida por um receptor humano R_i . Ambos, fundamentam-se na quantidade de erros cometidos pelo receptor ~~humano~~ R_i na reconstrução, non-signif per non-signif, ~~da~~ mensagem M_j , elaborada na linguagem L_j ~~de~~.

O primeiro deles - Modelo per Decisão, envolve um determinado par ordenado (R_i, M_j) e um diagrama em árvores, construído sobre um dado alfabeto A_j , criado para ~~comp~~ ^{elaborar} M_j , na linguagem L_j , dentro do processo de percepção P_h , empregado por R_i .

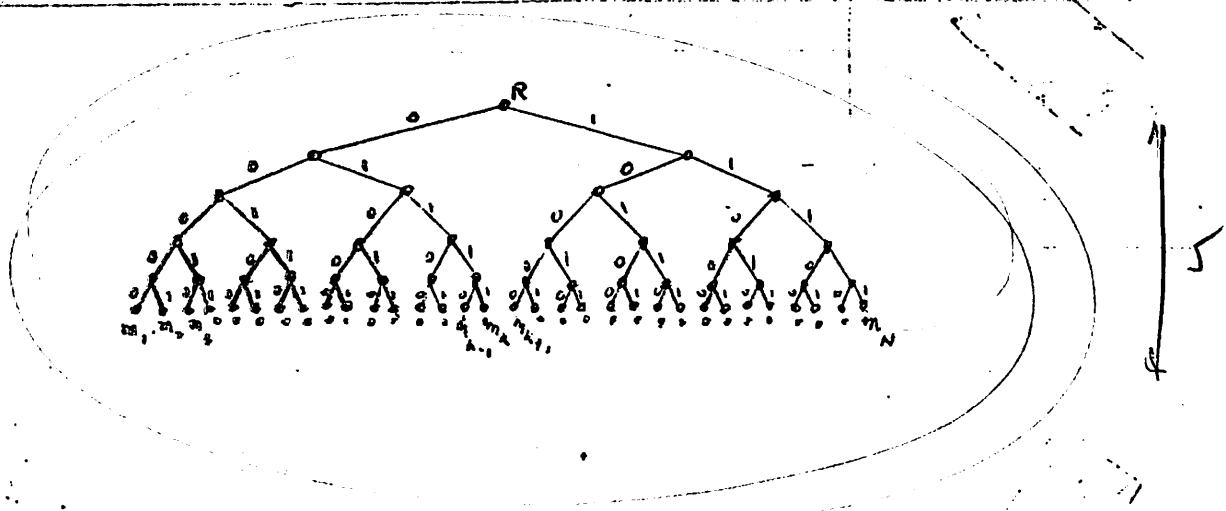
O segundo método, baseia-se num Modelo Gráfico construído para ser utilizado per qualquer par ordenado (R_i, M_j) , para um dado alfabeto A_j , num determinado processo de percepção P_h .

Nes dois métodos o alfabeto A_j deve ser adequado ao processo de percepção P_h , utilizado por R_i , a fim de que lhe fique assegurada, na reconstrução de M_j , a máxima de precisão.

3.3.1 - ~~3.4.1~~ - Modelo per Decisão

Utiliza-se o diagrama em árvore (arborescência), baseado num dado alfabeto A_j , composto de N ($N \in \mathbb{N} - \{0,1\}$) non-signif m_k ($k=1,2,3,\dots$)

$$A_j = \{ m_1, m_2, m_3, \dots, m_k, \dots, m_N \}$$



Essa árvore possui $2(N-1)$ ramos e $N-1$ nós, distribuídos em n ($n \in \mathbb{N}^*$) níveis, tal que: $N = 2^n$, por se tratar de uma metodologia que envolve decisões binárias (0,1), num total de n bits, na predição de cada non-signif que compõe ^o mensagem.

(*)-(10)

Para cada um dos $2(N-1)$ ramos do diagrama em árvore associa-se um valor binário 0 ou 1. A predição por parte do receptor R_1 , num determinado processo de percepção P_n , ~~de qualquer~~ ^{do} mom-signif m_k ~~que compõe o alfabeto~~ ^{é feita} decindindo-se, a partir da raiz R do diagrama e em cada nó encontrado, qual o ramo seguinte a ser percorrido. O percurso a ser efetuado, numa série consecutiva, corresponde a um processo de n decisões binárias sucessivas até a determinação do mom-signif procurado.

Desta forma, a cada mom-signif m_k corresponde um vetor-linha ou código binário, constituído de n componentes 0 e 1 :

$$m_k = (0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, \dots, 1)$$

e ~~esta~~ ^a predição é feita mediante a reconstituição de seu código.

A mensagem M_j é reconstituída pelo receptor R_1 , mom-signif por mom-signif, ~~de acordo com o algoritmo descrito.~~ ^{que compõem seus termos,}

Nessa fase, calcula-se a razão :

$$\delta_{(R_1, M_j)}$$

do número $D_{(R_1, M_j)}$ de decisões tomadas erradamente por R_1 ao percorrer o diagrama, pelo número total de decisões que podem ser tomadas para a reconstituição ~~da mensagem M_j~~ ^{dos termos que compõem a} ~~mensagem M_j~~ ^{mensagem M_j} . Se esta é constituída de z_{M_j} ($z \in \mathbb{N}^*$) mom-signif, ~~então~~ ^{apropiados em termos,} o número total de decisões a serem tomadas é :

$$n \cdot z_{M_j}$$

e, portanto :

$$\delta_{(R_1, M_j)} = \frac{D_{(R_1, M_j)}}{n \cdot z_{M_j}}, \text{ com } 0 \leq D_{(R_1, M_j)} \leq n \cdot z_{M_j}$$

ou

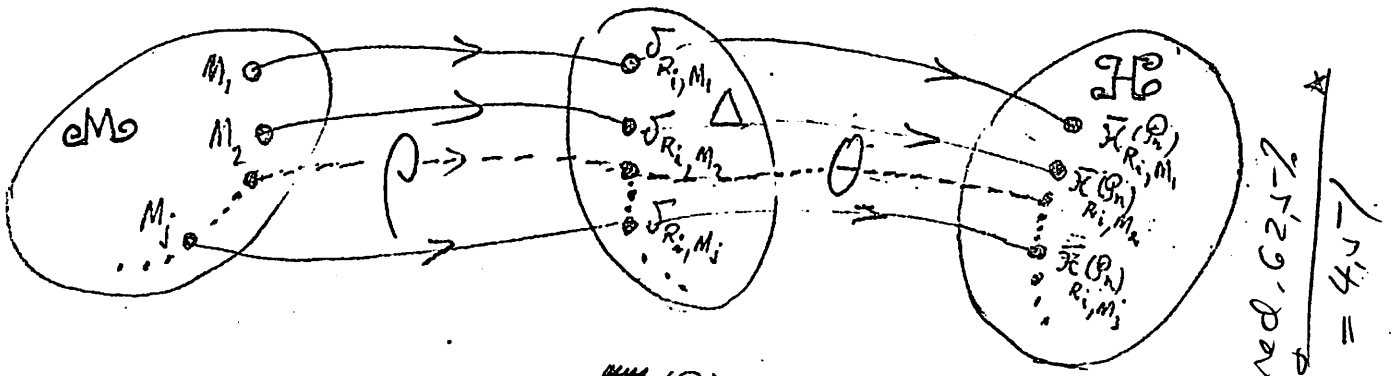
$$0 \leq \delta_{(R_1, M_j)} \leq 1$$

Formalizando:

Sejam: \mathcal{M} o conjunto das mensagens M_j ($j \in \mathbb{N}^*$)

Δ o conjunto das razões $\delta_{i,j}$ ($i, j \in \mathbb{N}^*$)

Para um determinado receptor R_1 , define-se uma função ρ que faz corresponder a cada M_j um único $\delta_{(R_1, M_j)}$. À seguir, constroi-se a função θ , que faz corresponder a cada razão $\delta_{(R_1, M_j)}$ uma grandeza $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$ - que é a Informação Perceptiva ~~recebida~~ por mom-signif recebida por R_1 através de M_j - pertencente a um conjunto \mathcal{H} , tal que: $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)}) = \theta(\delta_{(R_1, M_j)})$



$\mathcal{H} = \mathcal{H}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$
 $\mathcal{H} = \mathcal{H}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$

Representação matricial de $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$:

R_1	M_1	M_2	...	M_i	...	M_n
R_2						
R_3						
R_4						

$\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)}) = \theta(\delta_{(R_1, M_j)})$

O valor da grandeza $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$, associado pela função θ a um determinado $\delta_{(R_1, M_j)}$, é expresso ~~matematicamente~~ em bits, por:

$$\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)}) = \frac{n}{2} \left[\delta_{i,j} \log_2 \frac{1}{\delta_{i,j}} + (1 - \delta_{i,j}) \log_2 \frac{1}{(1 - \delta_{i,j})} + 2 \cdot \delta_{i,j} \right] \quad (3.1)$$

que corresponde ao valor da quantidade de Informação Perceptiva ~~recebida~~ trazida dos termos que compoem por mom-signif da mensagem M_j , ao receptor R_1 . ~~Como $z_{(M_j)}$ é o número de mom-signif que compoem M_j , a quantidade (total) de Informação Perceptiva $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$ trazida a R_1 por M_j é expressa por:~~

$$\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)}) = z_{(M_j)} \cdot \mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$$

Se se considera como referencial a quantidade de informação perceptiva ~~recebida~~ recebida pelo receptor R_1 , de cada mom-signif ~~que~~ compoem M_j , então a representação matricial de $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(R_1, M_j)})$ é a da matr transposta da matriz $\mathcal{X}(\mathcal{P}_{(M_j, R_1)})$.

(*) ~~Exp~~ Expressor resultante dos estudos e medida da Informação (Shannon, 1950), Informação subjetiva (K. Welfler, 1970) e Informação Perceptiva Ictio (O. Sapiro, 1984).

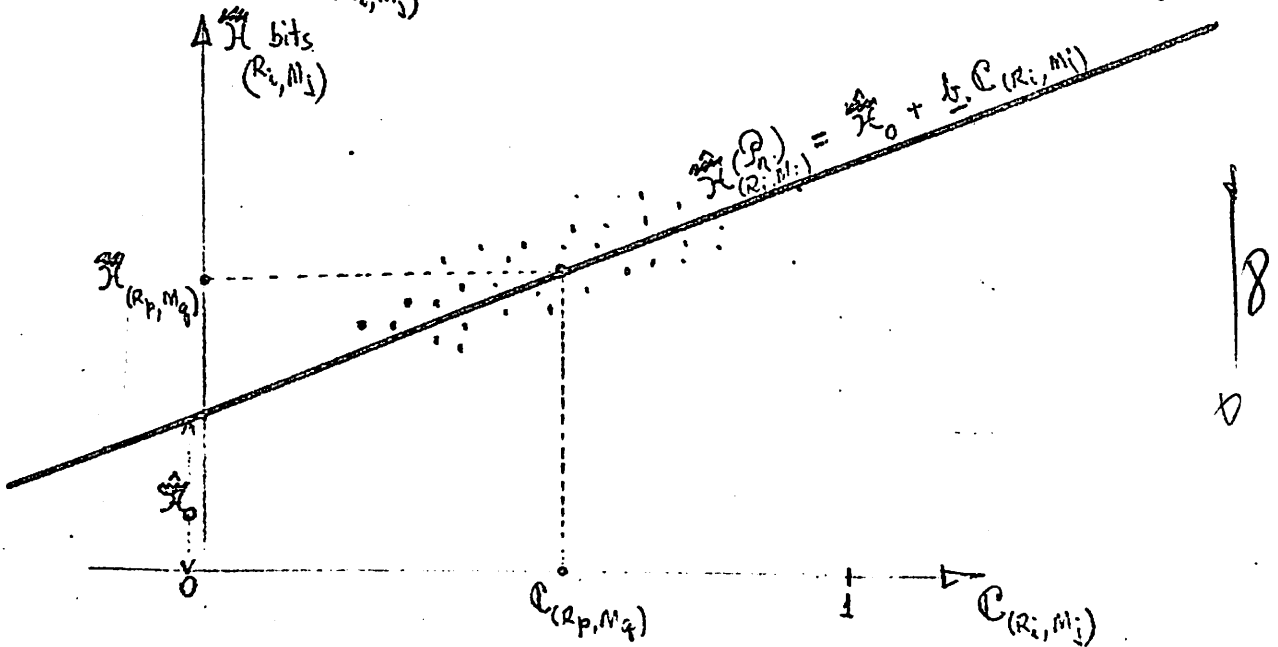
3.4.2- Modelo Gráfico

1. Determinação de $\hat{X}_{(R_i, M_j)}$, conforme ~~(3.1)~~ III
2. Cálculo da razão $C_{(R_i, M_j)}$, do número de mom-signif erroneamente preditos ($Z_{e(R_i, M_j)}$) pelo receptor R_i na reconstituição da mensagem M_j , pelo número total Z_{M_j} de mom-signif ~~que compõem a mensagem~~, isto é:

$$C_{(R_i, M_j)} = \frac{Z_{e(R_i, M_j)}}{Z_{M_j}}, \text{ com } 0 \leq Z_{e(R_i, M_j)} < Z_{M_j}$$

ou $0 \leq C_{(R_i, M_j)} < 1$

3. Correlacionamento, por intermédio de uma regressão linear, dos $\hat{X}_{(R_i, M_j)}$ correspondentes a um conjunto de pares (R_i, M_j) com os $C_{(R_i, M_j)}$ associados ao conjunto de mensagens M_j :



onde: $C_{(R_p, M_q)}$ é a razão do número de mom-signif, erroneamente preditos pelo receptor R_p , pelo número total dos mom-signif ~~do termo~~ que compõem a mensagem M_q ; b é o coeficiente angular da reta determinada.

A reta de regressão, assim construída:

$$\hat{X}_{(R_i, M_j)} = X_0 + b \cdot C_{(R_i, M_j)} \quad \text{III} \quad (3.2) \quad IV$$

onde $\hat{X}_{(R_i, M_j)}$ indica, por estimativa estatística, o valor de $X_{(R_i, M_j)}$ é denominada Reta de Calibração para o processo de percepção P_n e alfabeto A_s .

3,4- QUANTIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO PERCEPTIVA LECTIO NA LÍNGUA PORTUGUESA CONTEMPORÂNEA NO BRASIL: $\mathcal{H}(P_L)_{L_P}$

3.4.1 - Modelo Cibernético

Componentes:

R_L : Indivíduo pertencente a determinado segmento da sociedade contemporânea brasileira (1984/1986) (RECEPTOR)

P_L : Leitura (PROCESSO DE PERCEPÇÃO)
• alunos dos ensinos de 1º, 2º e 3º graus
• profissionais diversos

M_L : Textos Escritos (MENSAGEM)

- impressos em papel (ou similares)
- gravados em tela de video (ou similares)

L_P : Língua Portuguesa contemporânea no Brasil (ENTRADA)

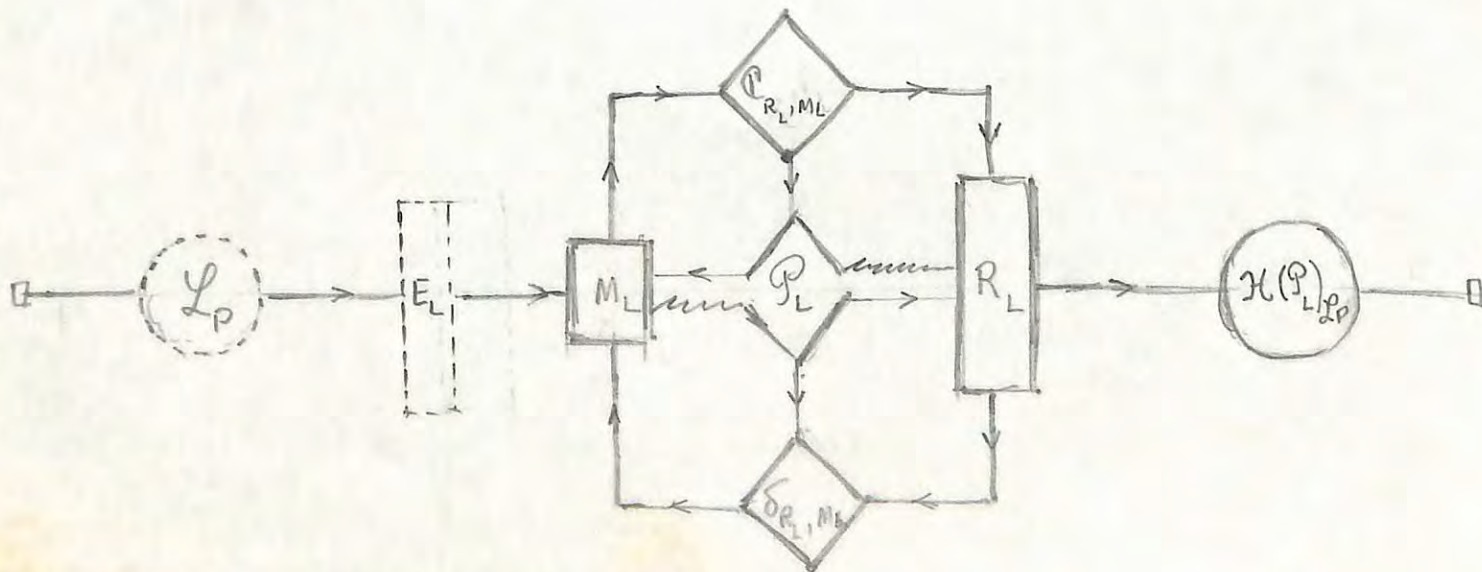
ρ_{R_L, M_L} : Parâmetro de Realimentação (REGULADOR CIBERNÉTICO)

σ_{R_L, M_L} : Parâmetro de Realimentação (REGULADOR CIBERNÉTICO)
avaliação de erros

E_L : Elaborador da M_L em L_P (EMISSOR)

$\mathcal{H}(P_L)_{L_P}$: Informação Perceptiva LECTIO (SAIDA)

Representação Sistêmica:



3.4.2- Operacionalização

1. Elaboração da matriz do Plano Experimental, onde figuram ⁵ ~~os~~ grupos ^(I, II, III, IV, V) ~~de~~ ^{distribuída m} indivíduos testados, ~~de acordo com:~~

- faixas etária/níveis de instrução e de acordo com o
- gênero do texto escrito

Nessa matriz, cada letra maiúscula representa um grupo de indivíduos testados num determinado gênero de texto e o número, entre parênteses, que lhe é associado, a população do grupo.

<u>Gênero</u> <u>Idade</u>	Revista Infantil	Romance ou Leituras Variadas	Livro Didático	Jornal	Revista Especializada	Livro Especializado	Textos gravados em Videotexto	Σ
(I) 7 — 11	A (17)	B (8)	D (8)					33
(II) 11 — 15		J (10)	R (50)				E (7)	67
(III) 15 — 19		H (11)	C (9)	S (7)	G (7)		F (7)	41
(IV) 19 — 25		K (10)	U (11)	V (7)	T (13)		Z (7)	48
(V) 25 —		N (7)	P (7)	L (14)	M (7)	O (9)		44
Σ	17	46	85	28	27	9	21	233

— receptor-leitor R_L —

Cada indivíduo de cada grupo, ~~foi~~ ^{reconstituir} ~~considerado receptor-leitor~~ ^{reconstituir} ~~te~~ ^{M_L} ~~ve que~~ ^{M_L} ~~reconstruir~~, ~~non-signif~~ ^{reconstruir} ~~por non-signif~~, numa folha-resposta, ~~a uma~~ ^{uma} ~~mensagem~~ ^{uma} (texto escrito, escolhido para o teste), após a ~~leitura~~ ^{leitura} ~~atenta~~ ^{atenta} ~~da mesma~~, num tempo cronometrado pelo aplicador. A extensão ~~da~~ ^{da} ~~mensagem~~ ^{mensagem} variou, na sua composição, entre 40 e 80 non-signif (grafemas da L_P), tendo 56 como média. Os valores Σ e \bar{C} , _{R_L, M_L} _{R_L, M_L} correspondentes a cada receptor-leitor, são determinados com dados extraídos da respectiva folha-resposta.

Nestas condições, o universo da experimentação composto de 233 indivíduos, abrangeu 65.240 pontos de decisão $233(\text{indiv.}) \times 56(\text{graf.}) \times$

Nestas condições, o universo da experimentação composto de 233 indivíduos, abrangeu 65.240 pontos de decisão [233(indiv.) x 56 (graf.) x 5 (níveis de decisão p/graf.)], que concedeu, ao experimento realizado, um expressivo grau de representatividade.

2. Construção, para os grupos de indivíduos de cada ^{uma} das cinco faixa etárias (I, II, III, IV, V), das retas de calibração respectivas, correspondentes a cada gênero dos textos escritos envolvidos.

Nessa fase foram construídas 21 retas de calibração (correspondentes aos conjuntos A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V e Z), ^{constantes} figurando ^o como registro, ^{a construção} da ^{conjunto A(17)} ^{ANEXO 3} ~~reta de calibração do grupo A(17)~~, correspondente

~~à faixa etária de 7 a 11 anos com relação à Revista Infantil.~~ Os valores das coordenadas: $x_i = C_{R_i, M_i}$ e $y_i = X(P_i)$ dos pontos ~~construídos~~ ^{construídos}, são calculados a partir dos dados colhidos na folha-resposta, correspondente a cada um dos ~~indivíduos~~ ^{indivíduos} que participaram ~~dessa grupo~~ ^{de cada conjunto}.

Também, para ilustrar essa fase da operacionalização, são reproduzidos os dados de uma folha-resposta e os resultados obtidos nos 17 testes, que permitiram construir os coeficientes a_0 e a_1 ^{respectiva} da reta de calibração ^{respectiva}.

Como ilustração do tratamento estatístico empregado na construção dessas retas de calibração, apresenta-se a seguir: ^{folha-resposta (com registros dos indivíduos 4211)} ^{plancha dos cálculos do conjunto A(17) (com a correspondente determinação dos coeficientes de correlação ρ_0 e ρ_1)} e ^{reta de calibração resultante}.

um caso (indivíduo 4211) do conjunto A(17) relativo à faixa etária de 7 a 11 anos com relação à Revista Infantil:

Então 26-A-B-C

(*) ANEXO 3. (Algoritmo para a construção das retas de calibração dos conjuntos que figuram na matriz do Plano Experimental)

(A) Revista infante (Gle)

n_i	x_i (C)	x_i^2	y_i (X(S ₂))	$x_i \cdot y_i$	μ_1	μ_3	μ_4
1	0,450	0,202	2,044	0,920	0,413	0,031	0,041
2	0,594	0,353	3,367	1,200	1,189	0,210	0,125
3	0,607	0,368	3,839	2,330	1,413	0,223	0,135
4	0,500	0,250	4,295	3,436	2,749	0,512	0,410
5	0,460	0,212	2,274	1,046	0,482	0,098	0,045
6	0,351	0,123	1,924	0,675	0,237	0,043	0,015
7	1,000	1,000	5,000	5,000	5,000	1,000	1,000
8	0,432	0,187	2,600	1,123	0,486	0,081	0,035
9	0,525	0,276	2,600	1,365	0,718	0,145	0,076
10	0,367	0,135	1,755	0,644	0,237	0,050	0,018
11	0,225	0,051	1,115	0,252	0,057	0,012	0,003
12	0,375	0,141	1,672	0,627	1,908	0,053	0,020
13	0,200	0,040	0,806	0,161	0,032	0,008	0,002
14	0,421	0,177	2,274	0,957	0,402	0,074	0,031
15	0,433	0,188	1,755	0,760	0,330	0,081	0,035
16	0,350	0,122	1,672	0,585	0,204	0,043	0,015
17	0,325	0,106	1,541	0,501	0,143	0,034	0,011

Σ 7,915 4,321 40,531 21,582

$$a_0 = \frac{\Sigma x_i^2 \cdot \Sigma y_i - \Sigma x_i \cdot \Sigma x_i y_i}{n \cdot \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2}$$

$$a_1 = \frac{n \cdot \Sigma x_i y_i - \Sigma x_i \cdot \Sigma y_i}{n \cdot \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2}$$

$a_0 [A(17)] = 0,401$

$a_1 [A(17)] = 4,260$

Σ

7,915 4,321 40,531
 $a_0 [A(17)] = 0,401$
 $a_1 [A(17)] = 4,260$

21,582 16,020 2,758 2,017

$$A = \frac{\sum y_i \cdot \sum x_i^2 - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{(40,536 \times 4,321) - (7,915 \times 21,592)}{17 \times 4,321 - (7,915)^2}$$

$$\frac{176,156 - 170,822}{73,457 - 62,647} = \frac{4,334}{10,810} = \underline{\underline{0,401}}$$

$$B = \frac{(n \cdot \sum x_i \cdot y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{(17 \times 21,592) - (7,915 \times 40,536)}{10,810}$$

$$= \frac{366,954 - 283,752}{10,810} = \frac{83,092}{10,810} = \underline{\underline{7,686}}$$

$$H = A + B \cdot C$$

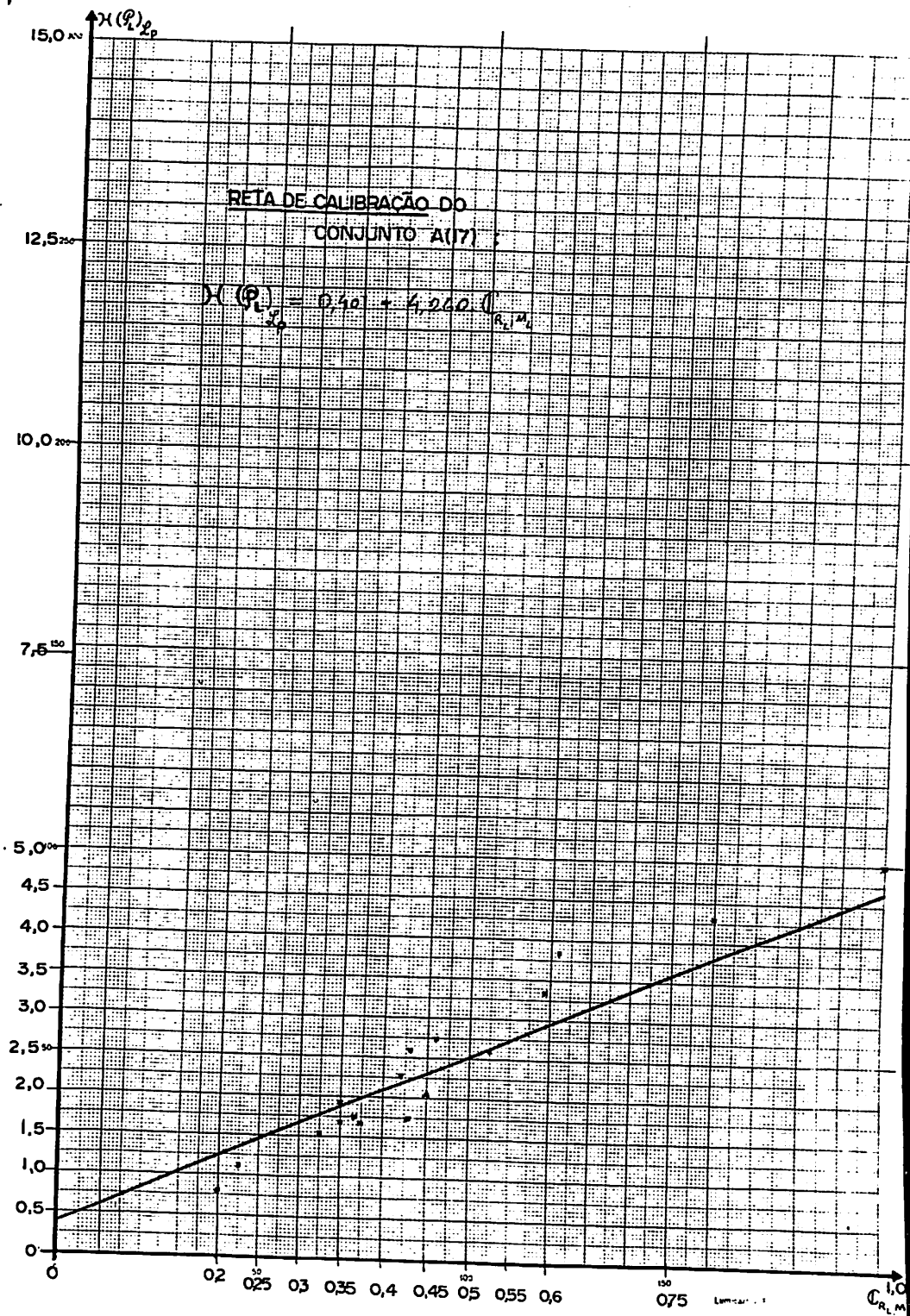
$$H = \underset{a_0}{0,401} + \underset{a_1}{7,686} \cdot C$$

47,52% ---

827

67,7%

26-c



3. ^{Determinação} ~~Construção~~ das equações $(\mathcal{H}_{L, P}^{(P)}) = a_0 + a_1 \cdot C_{R, M, L}$ das retas de calibração, para cada uma das cinco faixas etárias consideradas (I, II, III, IV e V).

Para ilustrar, a metodologia empregada nessa fase, foi ^{determinada} ~~construída~~ a equação da reta de calibração correspondente ^{ao grupo I} (faixa etária I de 7 a 11 anos, exclusive):

o índice v: p

$\frac{A}{B}$	$x_1 = C_{R, M, L}$	x_1^2	$y_1 = \mathcal{H}_{L, P}^{(P)}$	$x_1 y_1$
A	7,915	4,321	40,536	21,582
B	2,840	1,264	15,815	6,813
D	3,057	1,317	17,205	7,292
Σ	13,812	6,902	73,556	35,687

$$a_0 = \frac{\Sigma x_i \cdot \Sigma x_i \cdot y_i - \Sigma x_i^2 \cdot \Sigma y_i}{(\Sigma x_i)^2 - n \cdot \Sigma x_i^2} = 0,399 \quad \text{ou} \quad \frac{\Sigma x_i^2 \cdot \Sigma y_i - \Sigma x_i \cdot \Sigma x_i y_i}{n \cdot \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} = 0,399$$

$$a_1 = \frac{\Sigma x_i \cdot \Sigma y_i - n \cdot \Sigma x_i \cdot y_i}{(\Sigma x_i)^2 - n \cdot \Sigma x_i^2} = 4,371 \quad \text{ou} \quad \frac{n \cdot \Sigma x_i \cdot y_i - \Sigma x_i \cdot \Sigma y_i}{n \cdot \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} = 4,371$$

$$\mathcal{H}_{I, P}^{(P)} = 0,399 + 4,371 \cdot C_{R, M, L}$$

As equações das retas de calibração obtidas para as demais faixas etárias ~~foram~~ ^{estão} constantes do Anexo 4 e suas respectivas equações são:

$$\mathcal{H}_{II, P}^{(P)} = 0,074 + 5,177 \cdot C_{R, M, L}$$

$$\mathcal{H}_{III, P}^{(P)} = 0,172 + 4,796 \cdot C_{R, M, L}$$

$$\mathcal{H}_{IV, P}^{(P)} = 0,551 + 3,833 \cdot C_{R, M, L}$$

$$\mathcal{H}_{V, P}^{(P)} = 0,364 + 4,317 \cdot C_{R, M, L}$$

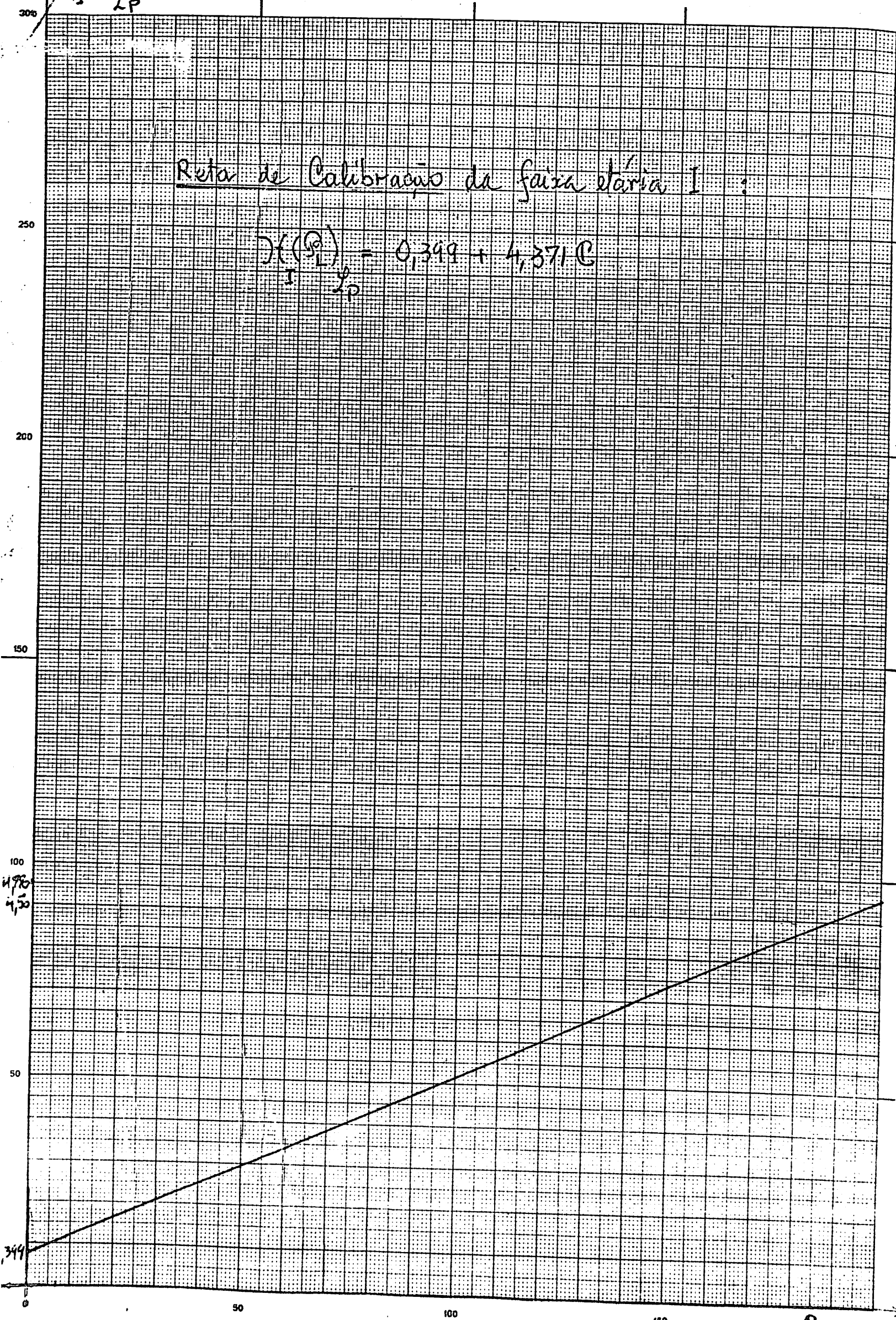
(*) ANEXO II. (Algoritmo para a determinação das equações das retas de calibração por faixa etária)

21 - P

$X_L(P)_L$

Reta de Calibração da faixa etária I :

$$X_L(P)_L = 0,349 + 4,371 C$$



4,70
4,50

349

4. Acumulações sucessivas das diversas faixas etárias e ^{construção} ~~a determinação~~ das respectivas retas de calibração, simulando-se, desta forma, a evolução cronológica do desenvolvimento intelectual de um conjunto de indivíduos. ^{segmentos acumulativos de} que compõem uma população.

Os seguintes quadros ilustram, dessa fase, os valores acumulados para os coeficientes a_0 e a_1 , respectivamente, resultantes das acumulações sucessivas ^{dos grupos} ~~das faixas etárias~~ I + II, I + II + III, I + II + III + IV, I + II + III + IV + V, e as correspondentes tendências acumulativas:

Grupo (população)	Faixa Etária	Coeficientes		Grupos Acumulados (população)	Faixas Etárias Acumuladas	Coeficientes		Tendência Acumulativa (0,01)	
		a_0	a_1			a_0	a_1	a_0	a_1
I (33)	7 — 11	0,399	4,371	I (33)	7 — 11	0,399	4,371	0,40	4,37
II (67)	11 — 15	0,074	5,177	I+II (100)	7 — 15	0,150	4,878		
III (41)	15 — 19	0,172	4,796	I+II+III (141)	7 — 19	0,150	4,871	0,15	4,87
IV (48)	19 — 25	0,551	3,833	I+II+III+IV (189)	7 — 25	0,200	4,789		
V (44)	25 —	0,364	4,317	I+II+III+IV+V (233)	7 — 25	0,199	4,790	0,20	4,79

(*) No ANEXO 5 (Cálculos para a obtenção dos valores acumulados dos coeficientes a_0 e a_1 .)

Os valores, para os quais tenderam os coeficientes a_0 e a_1 , das retas de calibração, de acordo com as faixas etária/nível de instrução acumulados, revelaram a existência de três grupos distintos de pares (a_0, a_1) . Tais pares caracterizam três retas de calibração distintas, às quais correspondem três níveis de desenvolvimento intelectual ~~de um grupo de~~ ^{dos} indivíduos. ~~de uma população considerada.~~ ^{universo da}

As equações dessas três retas de calibração constituem os paradigmas informacionais, para a língua portuguesa contemporânea no Brasil (L_p), a serem utilizadas ~~na determinação~~ ^{no cálculo}, em bits, da Quantidade de Informação Perceptiva Lectio ($\mathcal{H}(P_L)$), por momento significativo, recebida por um determinado receptor-leitor ^{R_L} após a leitura ^{de uma mensagem M_L} ~~de um~~ (texto escrito) em L_p :

(V) (3.3) $\mathcal{H}(P_L)_{L_p} = 0,40 + 4,37 \cdot C_{R_L, M_L}$ 7 ————— 11

(VI) (3.4) $\mathcal{H}(P_L)_{L_p} = 0,15 + 4,87 \cdot C_{R_L, M_L}$ 7 ————— 19

(VII) (3.5) $\mathcal{H}(P_L)_{L_p} = 0,20 + 4,79 \cdot C_{R_L, M_L}$ 7 ————— 7

Observação: Na prática, para se conhecer, em bits, ^{a quantidade de} Informação Perceptiva Lectio $\mathcal{H}(P_L)_{L_p}$, recebida por um receptor-leitor, através da leitura de um determinado texto escrito, basta:

- calcular o valor de C_{R_L, M_L} (razão do n^2 de mon-signif-erroneamente preditos pelo receptor - pelo n^2 total de mon-signif que compõe o texto), utilizando os dados da folha-resposta, resultante da aplicação do diagrama em árvore ao receptor-leitor; ~~substituir~~ ~~o~~ ~~valor~~ ~~de~~ ~~C_{R_L, M_L}~~ ~~em~~ ~~uma~~ ~~das~~ ~~equações~~ ~~3.3,~~ ~~3.4~~ ~~ou~~ ~~3.5~~ ~~obtidos~~ ~~pendente~~ ~~da~~ ~~faixa~~ ~~etária~~ ~~do~~ ~~receptor.~~
- substituir o valor encontrado para C_{R_L, M_L} numa das equações 3.3, 3.4 ou 3.5, correspondente à faixa etária acumulada ~~na qual~~ ^{na qual} se encontra o receptor-leitor.

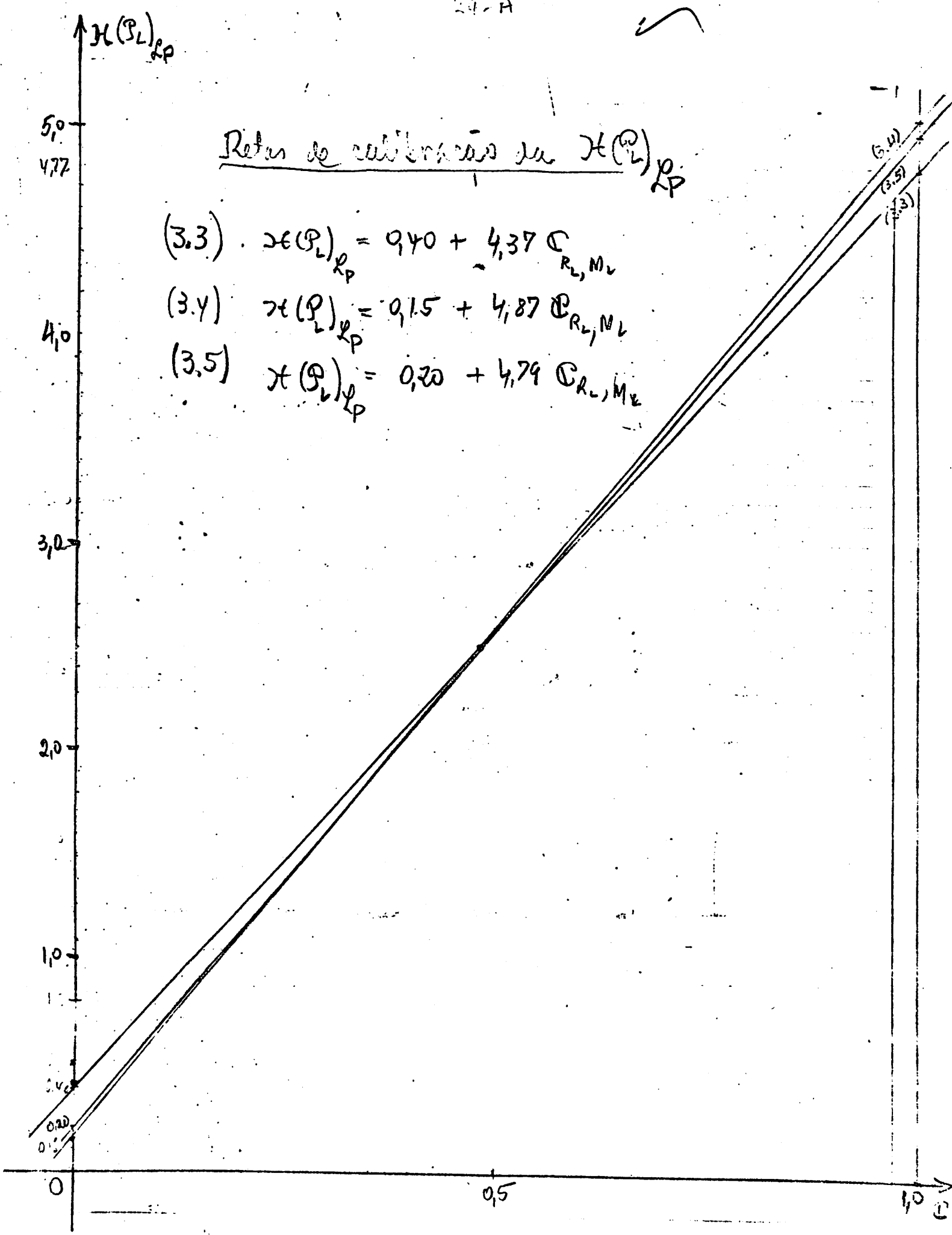


Retas de calibração de $X(P_L)_{RP}$

(3.3) $X(P_L)_{RP} = 0,40 + 4,37 C_{R_L, M_L}$

(3.4) $X(P_L)_{RP} = 0,15 + 4,87 C_{R_L, M_L}$

(3.5) $X(P_L)_{RP} = 0,20 + 4,79 C_{R_L, M_L}$



- (1) Informação Perceptiva LECTIO, abreviadamente será escrita Informação LECTIO, pois essa denominação já implica a utilização do processo de percepção "Ato de ler" (leitura), que é o significado da palavra latina Lectio.
- (2) Modelos Aplicativos de M_L : textos escritos impressos em papel, em vídeo, em telas de micros,...
- (3) Video, ato de olhar atentamente (observar).
- (4) Modelos Aplicativos de M_V : desenhos, pinturas, ...
- (5) Áudio, ato de ouvir atentamente.
- (6) Modelos Aplicativos de M_R : discursos de sons (falados, cantados, orquestrados, ...).
- (7) Modelos Aplicativos de $M_{R,V}$: teatro, cinema, televisão, videocassete, videodisco, ...

(9) Na medida em que se fundamenta um "novo" sentido de percepção de R_i , além dos já conhecidos tradicionalmente, podem surgir "novos" tipos de Informação Perceptiva, o que é compatível com o tratamento transclássico que vem sendo empregado. A propósito, cita-se o trabalho de pesquisa realizado (1984), na disciplina Cibernética Pedagógica, da Pós-Graduação da ECA-USP, no qual foi estabelecido o cotejo da Informação trazida pelas obras de Humberto de Campos, através:

1. de seus livros publicados;
2. dos textos psicografados pelo "médium" brasileiro Chico Xavier.

Os resultados mostraram, quantitativamente, uma aproximação considerável da Informação trazida por 1 (Informação Lectio) e por 2 (Informação Extra-Sensorial. (!)), bem como um mesmo perfil de estilo (reveladas pelas respectivas Curvas de ZIPF, correspondentes a 1 e a 2), dos escritos de ambas as origens (distintas, como foram 1 e 2).

(9) Os limites de objetividade são definidos por processos markovianos, em função de um conjunto de probabilidades condicionadas e da esperança matemática expressa pelas desigualdades de Chebyshev-Kolmogorow (conforme VENTSEL, H. - Théorie des Probabilités, Ed. MIR, Moscou, 1973, pp.148/9).

(10) Diagramas de ramos (árvores) são frequentemente usados em estudos da teoria da Informação, para solução gráfica de problemas de classificação e codificação. Árvores dicotômicas foram usadas para a codificação binária e sua otimização (conforme HUFFMAN, D.A. - A method for the construction of minimum-redundancy codes, in Proceedings IRE, 40, 9, 1952, e, por WELTNER, K. - (1964), que usou diagramas de ramos, como ajuda heurística para determinar, empiricamente, a Informação Subjetiva de decisão alternativas.

(11) Grafonema: representação gráfica de um fonema (este termo está sendo introduzido).

(8) Alfabeto construído nos Aspectos Quantitativos e Formais do Sistema Fonológico da Língua Portuguesa Contemporânea no Brasil, de O. SANGIORGA (Tese de Doutorado, USP, 1972)

(11) A expressão H_{Lectio} é o resultado da redução da quantidade de informação média trazida por um sinal, a partir de sua entropia estatística (C. SHANNON, 1950), de seu aspecto semântico (K. WELTNER, 1970) e dos aspectos do processo de percepção Lectio, empregados pelo receptor (O. SANGIORGA, 1984).

Cap. 3 (pp 17-24)

INFORMAÇÃO Perceptiva

$H(P_1)$

3.1 - Conceito

3.2 - Qualificação

3.2.1 - Inf. Perc. LECTIO

3.2.2 - Inf. Perc. VIDEO

3.2.3 - Inf. Perc. AÚDIO

3.2.4 - Inf. Perc. Aúdio-VIDEO

3.3 - Metodologia de Quantificação

3.3.1 - Modelo por Decisão

3.3.2 - Modelo gráfico

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS (Cap. 3)

3. INFORMAÇÃO PERCEPTIVA

3.1- CONCEITO

Definição: INFORMAÇÃO PERCEPTIVA é a informação recebida por um determinado receptor R_1 de uma mensagem M_1 , elaborada numa linguagem \mathcal{L}_μ e sintaxe Σ_φ , através de um processo de percepção \mathcal{P}_η .

Indicação: $\mathcal{H}(\mathcal{P}_\eta)$

3.2- QUALIFICAÇÃO

O(s) processo(s) de percepção \mathcal{P}_η utilizado(s) pelo receptor humano R_1 para receber a mensagem M_1 , elaborada na linguagem \mathcal{L}_μ e sintaxe Σ_φ , qualifica(m) a $\mathcal{H}(\mathcal{P}_\eta)$ em:

3.2.1- Informação Perceptiva LECTIO (*) ($\mathcal{H}(L)$)

Informação recebida por um determinado receptor-leitor (R_L) de mensagens escritas ($M_L = [\mathcal{L}_\mu^* \cup \Sigma_\varphi^*]$), através do processo de leitura (\mathcal{P}_L)

Modelo Aplicativo

$\mathcal{H}(L)$ recebida por um leitor, através da leitura de um jornal, onde:

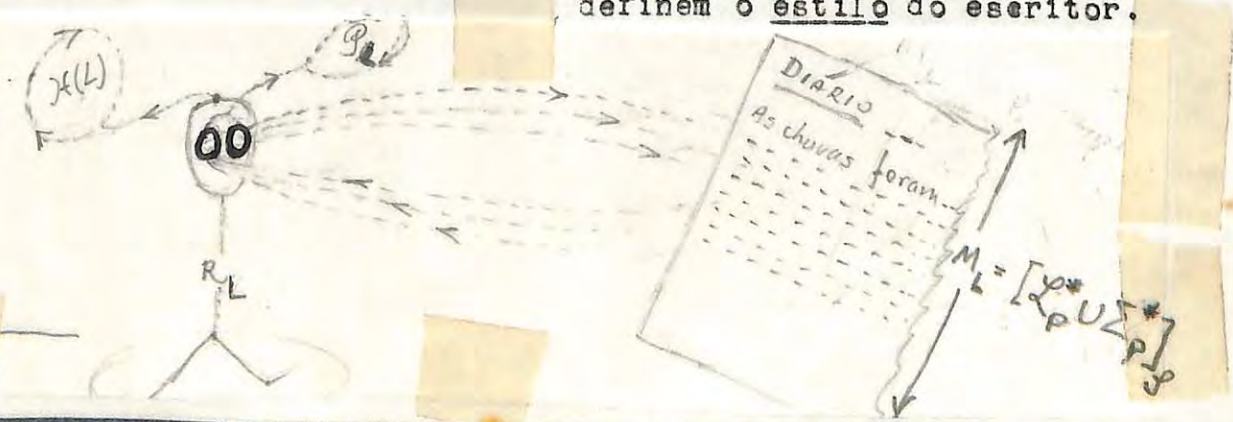
1. $A_p = \{ a, e, i, o, u, b, c, d, f, g, h, j, l, m, n, p, q, r, s, t, v, x, z, \dots, ;, :, ?, !, -, \dots, \text{H} \}$

é o Alfabeto, cujos non-signif são grafemas (letras, espaço, sinais de pontuação) da língua portuguesa contemporânea do Brasil;

2. A mensagem M_L (texto escrito no Jornal) é elaborada na

Linguagem \mathcal{L}_p : conjunto de termos (grafemas relacionados com regras de composição)

Sintaxe Σ_p : regras de disposição dos termos nas sentenças e a das sentenças no discurso, que definem o estilo do escritor.



(*) (1)
(*) (2)

3.2.2 - Informação Perceptiva VIDEO (*) ($\mathcal{H}(V)$)

Informação recebida por um determinado receptor-observador (R_V) dá mensagens leonoográficas ($M_V = [L_V^* \cup \Sigma_V^*]$), através do processo de observação visual (\mathcal{G}_V)

Modelo Aplicativo

$\mathcal{H}(V)$ recebida por um receptor-observador (R_V) de um quadro de pintura, onde:

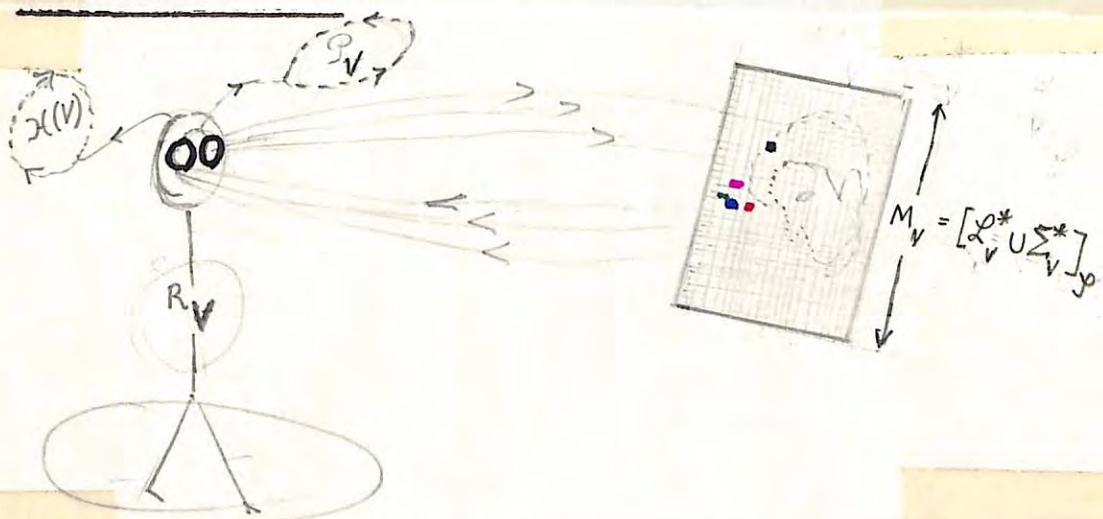
1. $A_V = \{ \text{■}, \text{■}, \text{■}, \dots, \text{■} \}$

é o alfabeto, cujos mem-signif são tons de cores distintas;

2. A mensagem M_V (pintura) é elaborada na

Linguagem L_V : conjunto de termos (tons de cores relacionados com regras de composição)

e
Sintaxe Σ_V : regras de disposição dos termos ^{no quadro} que definem o estilo de pintura do artista produtor



(*) (3)

(*) (4)

3.2.3- Informação Perceptiva AÚDIO (*) ($\mathcal{X}(A)$)

Informação recebida por um determinado receptor-ouvinte (R_A) de mensagens sonoras ($M_A = [L_A^* \cup \Sigma_A^*]_p$), através do processo de audição (\mathcal{P}_A)

Modelo Aplicativo

$\mathcal{X}(A)$ recebida por um ouvinte, através da audição de uma peça musical, onde:

1. $A_A = \{ \text{musical notation symbols} \}$

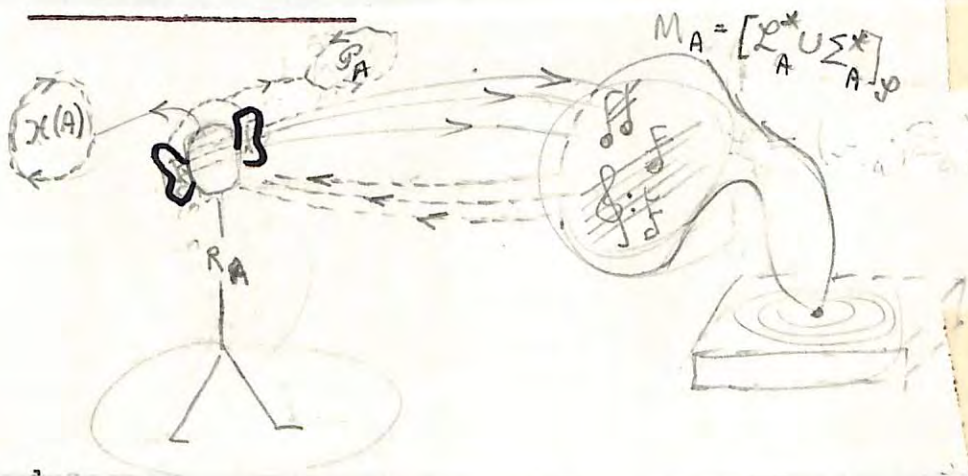
é o Alfabeto, cujos mem-signif são sinais (elaves), pausa e notas musicais;

2. A mensagem M_A (discurso musical) é elaborada na

Linguagem L_A : conjunto de termos (notas musicais relacio nadas com regras de composição)

e

Sintaxe Σ_A : regras de disposição dos termos na peça mu sical, que definem o estilo do artista pro dutor.



(*) (5)

(*) (6)

3.2.4- Informação Perceptiva ÁUDIO-VIDEO ($\mathcal{X}(A,V)$)

Informação recebida por um determinado receptor-espectador ($R_{A,V}$) de mensagens leono-sonoras ($M_{A,V} = [L_{A,V}^* U \Sigma_{A,V}^*]_y$), através do processo de áudio-observação ($\mathcal{P}_{A,V}$)

Modelo Aplicativo

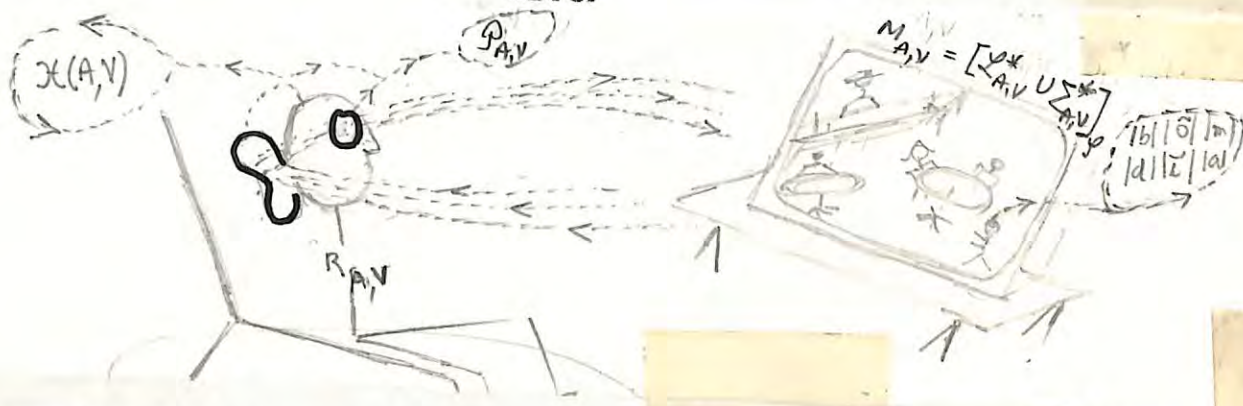
$\mathcal{X}_{A,V}$ recebida por um espectador, através da áudio-observação (ato de assistir) de um programa de televisão, onde:

1. $\mathcal{A}_{A,V}^{(*)} = \{ /a/, /ã/, /e/, /ê/, / /, \dots /z/, I_1, I_2, I_3, \dots, I_n \}$ é o Alfabeto, cujos mom-signif são fonemas, arqui fonemas, pausas, ~~XXXXXXXXXXXX~~ e imagens sucessivas de entes quaisquer;

2. A mensagem (programa que está sendo assistido) é elaborada na

Linguagem $L_{A,V}$: conjunto de termos (sons e imagens) relacionados com regras de composição)

e
Sintaxe $\Sigma_{A,V}$: regras de ~~composição~~ ^{disposição} dos termos no programa, que definem o estilo do artista produtor



Observação: A qualificação de uma Informação Perceptiva $\mathcal{X}(P_i)$ pode, obviamente, ser estendida para os casos em que os processos de percepção P_n sejam outros ~~(*)~~ além dos já enunciados. Assim, tem-se:

- Informação Perceptiva OLFATIVA ($\mathcal{X}(O)$)
- Informação Perceptiva GUSTATIVA ($\mathcal{X}(G)$)
- Informação Perceptiva TÁTIL ($\mathcal{X}(T)$)

quando o receptor recebe a mensagem a ser quantifica, respectivamente, pelo processo de percepção do olfato, do gosto ou do tato. Tais informações, principalmente quanto às suas medidas, são utilizadas em circunstâncias especiais nas quais o sentido da visão, por exemplo, não pode ser empregado pelo receptor, quer porque a situação não exige o emprego desse sentido (provadores de café, de vinho,....; registradores de cheiros,....), quer por alguma impossibilidade física (cegos, por exemplo).

(*) (8)

(*) (9)

3.3 - METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO

Dois métodos serão descritos e utilizados para quantificar, em bits, a Informação Perceptiva $K(P_j)$. Ambos, fundamentam-se na quantidade de erros cometidos pelo receptor humano R_1 na reconstrução, non-signif per non-signif, da mensagem M_j elaborada na linguagem L_p & sintaxe Σ_p .

O primeiro deles - Modelo per Decisão, envolve um determinado par ordenado (R_1, M_j) e um diagrama em árveres, construído sobre um dado alfabeto A_d , criado para compor M_j , na linguagem L_p , dentro do processo de percepção P_h , empregado por R_1 .

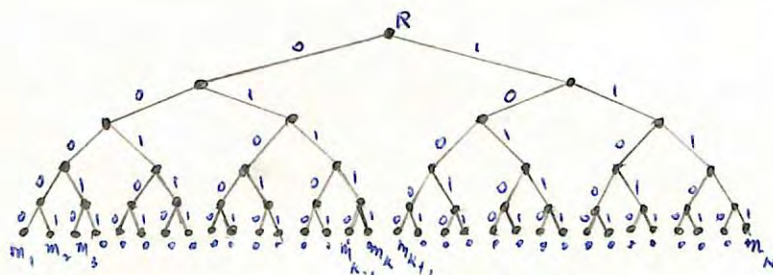
O segundo método, baseia-se num Modelo Gráfico construído para ser utilizado por qualquer par ordenado (R_1, M_j) , para um dado alfabeto A_d , num determinado processo de percepção P_h .

Nos dois métodos o alfabeto A_d deve ser adequado ao processo de percepção P_h , utilizado por R_1 , a fim de que lhe fique assegurado, na reconstrução de M_j , o máximo de precisão.

3.3.1 - 3.4.1- Modelo per Decisão

Utiliza-se o diagrama em árvore (arborescência), baseado num dado alfabeto A_d , composto de N ($N \in \mathbb{N} - \{0,1\}$) non-signif m_k ($k=1,2,3,\dots,N$)

$$A_d = \{ m_1, m_2, m_3, \dots, m_k, \dots, m_N \}$$



Essa árvore possui $2(N-1)$ ramos e $N-1$ nós, distribuídos em n ($n \in \mathbb{N}^*$) níveis, tal que: $N = 2^n$, por se tratar de uma metodologia que envolve decisões binárias (0,1), num total de n bits, na predição de cada non-signif que compõe a mensagem.

(*) (10)

Para cada um dos $2(N-1)$ ramos do diagrama em árvore associa-se um valor binário 0 ou 1. A predição por parte do receptor R_i , num determinado processo de percepção \mathcal{P}_n , de qualquer mom-signif m_k que compõe o alfabeto A_k , é feita decidindo-se, a partir da raiz R do diagrama e em cada nó encontrado, qual o ramo seguinte a ser percorrido. O percurso a ser efetuado, numa série consecutiva, corresponde a um processo de n decisões binárias sucessivas até a determinação do mom-signif procurado.

Desta forma, a cada mom-signif m_k corresponde um vetor-linha ou código binário, constituído de n componentes 0 e 1 :

$$m_k = (0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, \dots, 1)$$

e sua predição é feita mediante a reconstituição de seu código.

A mensagem M_j é reconstituída pelo receptor R_i , mom-signif por mom-signif, de acordo com o algoritmo descrito.

Nessa fase, calcula-se a razão :

$$J_{(R_i, M_j)}$$

do número $D_e(R_i, M_j)$ de decisões tomadas erradamente por R_i ao percorrer o diagrama, pelo número total de decisões que podem ser tomadas para a reconstituição da mensagem M_j . Se esta é constituída de z_{M_j} ($z \in \mathbb{N}^*$) mom-signif, então o número total de decisões a serem tomadas é :

$$n \cdot z_{M_j}$$

e, portanto :

$$J_{(R_i, M_j)} = \frac{D_e(R_i, M_j)}{n \cdot z_{M_j}}, \text{ com } 0 \leq D_e(R_i, M_j) \leq n \cdot z_{M_j}$$

ou

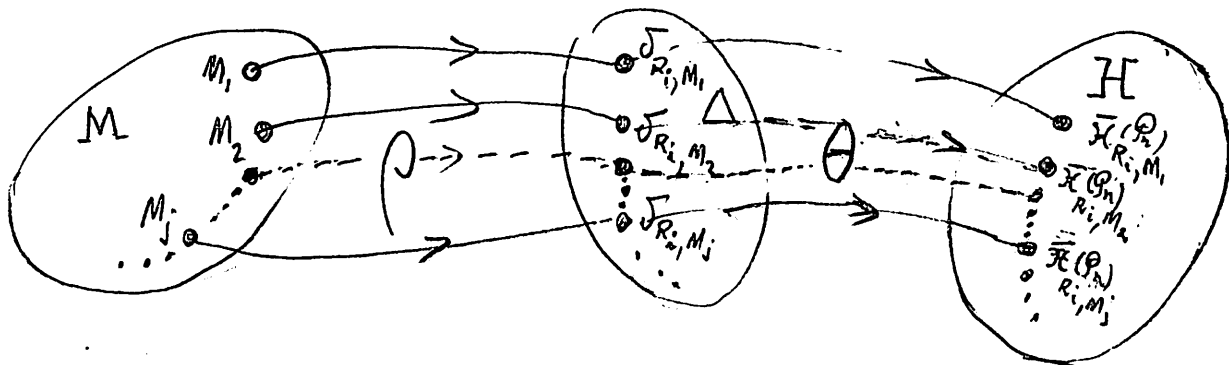
$$0 \leq J_{(R_i, M_j)} \leq 1$$

Formalizando:

Sejam: \mathcal{M} o conjunto das mensagens M_j ($j \in \mathbb{N}^*$)

Δ o conjunto das razões $\delta_{(R_i, M_j)}$ ($i, j \in \mathbb{N}^*$)

Para um determinado receptor R_1 , define-se uma função ρ que faz corresponder a cada M_j um único $\delta_{(R_1, M_j)}$. À seguir, constroi-se a função θ , que faz corresponder a cada razão $\delta_{(R_i, M_j)}$ uma grandeza $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)}$ - que é a Informação Perceptiva Média por mom-signif recebida por R_1 , através de M_j - pertencente a um conjunto \mathcal{H} , tal que: $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)} = \theta(\delta_{(R_i, M_j)})$



Representação matricial de $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)}$:

$R_i \backslash M_j$	M_1	M_2	...	M_j	...	M_n
R_1						
R_2						
R_i				$\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)} = \theta(\delta_{(R_i, M_j)})$		
R_n						

O valor da grandeza $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)}$, associado pela função θ a um determinado $\delta_{(R_i, M_j)}$, é expresso ~~numericamente~~ em bits, por:

$$\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)} = \frac{n}{2} \left[\delta_{i,j} \log_2 \frac{1}{\delta_{i,j}} + (1 - \delta_{i,j}) \log_2 \frac{1}{(1 - \delta_{i,j})} + 2 \cdot \delta_{i,j} \right] \quad (*)$$

que corresponde ao valor da quantidade de Informação Perceptiva Média trazida, por mom-signif da mensagem M_j ao receptor R_1 . Como $z_{(M_j)}$ é o número de mom-signif que compõem M_j a quantidade (total) de Informação Perceptiva $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)}$ trazida a R_1 por M_j é expressa ^{em bits} por:

$$\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)} = z_{(M_j)} \cdot \bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)} \quad (II)$$

NOTA: Se se considera como referencial a quantidade de informação perceptiva média recebida pelo receptor R_1 , de cada mom-signif que compoe M_j , então a representação matricial de $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)}$ é a da matriz transposta da matriz $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(M_j, R_i)}$.

3.4.2- Modelo Gráfico

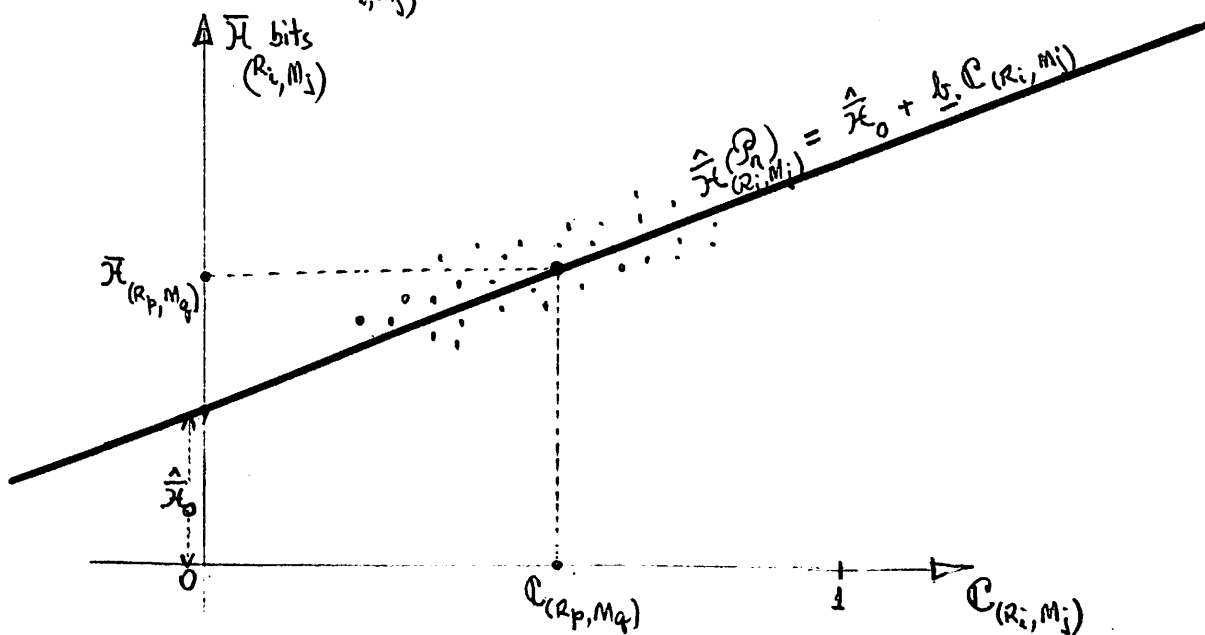
verificação da hipótese

1. Determinação de $\bar{X}(\mathcal{P}_n)_{(R_i, M_j)}$, conforme (I)
2. Cálculo da razão $C_{(R_i, M_j)}$, do número de mom-signif erroneamente preditos ($Z_{e(R_i, M_j)}$) pelo receptor R_i na reconstituição da mensagem M_j , pelo número total Z_{M_j} de mom-signif que compõem a mensagem, isto é:

$$C_{(R_i, M_j)} = \frac{Z_{e(R_i, M_j)}}{Z_{M_j}}, \text{ com } 0 \leq Z_{e(R_i, M_j)} < Z_{M_j}$$

ou $0 \leq C_{(R_i, M_j)} < 1$

3. Correlacionamento, por intermédio de uma regressão linear, dos $\bar{X}_{(R_i, M_j)}$ correspondentes a um conjunto de pares (R_i, M_j) com os $C_{(R_i, M_j)}$ associados ao conjunto de mensagens M_j :



onde: $C_{(R_p, M_q)}$ é a razão do número de mom-signif, erroneamente preditos pelo receptor R_p , pelo número total dos mom-signif que compõem a mensagem M_q ; b é o coeficiente angular da reta determinada.

A reta de regressão, assim construída:

$$\hat{X}_{(R_i, M_j)}(\mathcal{P}_n) = \hat{X}_0 + b \cdot C_{(R_i, M_j)} \quad (III)$$

onde $\hat{X}_{(R_i, M_j)}(\mathcal{P}_n)$ indica, por estimativa estatística, o valor de $\bar{X}_{(R_i, M_j)}$ é denominada Reta de Calibração para o processo de percepção \mathcal{P}_n e alfabeto A_s .

NOTAS (Bibliografia/Informações) - Capítulo 3

- (1) Informação Perceptiva LECTIO, abreviadamente será escrita Informação LECTIO, pois essa denominação já implica a utilização do processo de percepção "Ato de ler" (leitura), que é o significado da palavra latina Lectio.
- (2) Modelos Aplicativos de M_L : textos escritos impressos em papel, em vídeo, em telas de micros,...
- (3) Video, ato de olhar atentamente (observar).
- (4) Modelos Aplicativos de M_V : desenhos, pinturas, ...
- (5) Aúdio, ato de ouvir atentamente.
- (6) Modelos Aplicativos de M_A : discursos de sons (falados, cantados, orquestrados, ...).
- (7) Modelos Aplicativos de $M_{A,V}$: teatro, cinema, televisão, videocassete, videodisco,...

do Autor

(9) Na medida em que se fundamenta um "novo" sentido de percepção de R_1 , além dos já conhecidos tradicionalmente, podem surgir "novos" tipos de Informação Perceptiva, o que é compatível com o tratamento transclássico que vem sendo empregado. A propósito, cita-se o trabalho de pesquisa realizado (1984), na disciplina Cibernética Pedagógica, da Pós-Graduação da ECA-USP, no qual foi estabelecido o cotejo da Informação trazida pelas obras de Humberto de Campos, através:

1. de seus livros publicados;
2. dos textos psicografados pelo "médium" brasileiro Chico Xavier.

Os resultados mostraram, quantitativamente, uma aproximação considerável da Informação trazida por 1 (Informação Lectio) e por 2 (Informação Extra-Sensorial..(!)), bem como um mesmo perfil de estilo (reveladas pelas respectivas Curvas de ZIPF, correspondentes a 1 e a 2), dos escritos de ambas as origens (distintas, como foram 1 e 2).

~~(9) Os limites de objetividade são definidos por processos markovianos, em função de um conjunto de probabilidades condicionadas e da esperança-matemática expressa pelas desigualdades de Chebyskew-Kolmogorow (conforme VENTSEL, H. - Theorie des Probabilites, Ed. MIR, Moscou, 1973, pp.148/9).~~

(10) Diagramas de ramos (árvores) são frequentemente usados em estudos da teoria da Informação, para solução gráfica de problemas de classificação e codificação. Árvores dicotômicas foram usadas para a codificação binária e sua otimização (conforme HUFFMAN, D.A. - A method for the construction of minimum-redundancy codes, in Proceedings IRE, 40, 9, (1952) e, por WELTNER, K. - (1964), que usou diagramas de ramos, como ajuda heurística para determinar, empiricamente, a Informação Subjetiva de decisões alternativas.

~~(11) Grafonema: representação gráfica de um fonema (este termo está sendo introduzido)~~

→ (8) Alfabeto fonético construído nos Aspectos Quantitativos e Formais do Sistema Fonológico da Língua Portuguesa Contemporânea no Brasil, de O. SANGIORGI (Tese de Doutorado, 1972) de O. Sangiorgi, USP, 1972

(11) A expressão numérica (I) é o resultado da medida da quantidade de informação média trazida por mom-signif, a partir de sua probabilidade estatística (C. SHANNON, 1950), de seu aspecto semântico (K. WELTNER, 1970) e dos aspectos do processo de percepção Lectio, empregados pelo receptor (O. SANGIORGI, 1984).

(p. 31 - 38)

Cap 4

(p. 25 - 30)

Informação Prévia

~~$H(L, P)$~~

~~$H(L_p, P)$~~

$H(P, L_p)$

4.1 - Conceito

4.2 - Qualificações

4.2.1 - Inf. Prévia LECTIO

4.2.2 - Inf. Prévia VIDEO

4.2.3 - Inf. Prévia AUDIO

4.2.4 - Inf. Prévia AUDIO-VISUAL

4.3 - Metodologia de Quantificação

4.4 - Quantificação da Inf. Prévia LECTIO

- Modelo Aplicativo: $H(L, P)$
da língua portuguesa contemporânea
($L_p = (L_p, \Sigma_p)$)
no Brasil

$H(L_p, P) = 1,6251$

(A ASSINATURA E O N.º DE INSCRIÇÃO NESTA PROVA IMPORTARÁ NA ANULAÇÃO DA MES

4. INFORMAÇÃO PRÉVIA

4.1- CONCEITO

Definição: INFORMAÇÃO PRÉVIA^(*) é a informação que um determinado receptor R_i possui, num processo de percepção P_n , acerca da linguagem L_μ , com a qual foi elaborada uma mensagem M_j .

Indicação: ~~$H(S_n, L_\mu)$~~ $H(P_n, L_\mu)$

4.2- QUALIFICAÇÃO

4.2.1- Informação Prévia LECTIO : $H(P_L, L_L)$

Informação que um determinado receptor-leitor (R_L) possui acerca da linguagem (L_L), com a qual foi elaborada a mensagem escrita (M_L).

4.2.2- Informação Prévia VIDEO : $H(P_V, L_V)$

Informação que um determinado receptor-observador visual (R_V) possui acerca da linguagem (L_V), com a qual foi elaborada uma mensagem iconográfica (M_V).

4.2.3- Informação Prévia AÚDIO : $H(P_A, L_A)$

Informação que um determinado receptor-ouviente (R_A) possui acerca da linguagem (L_A), com a qual foi elaborada a mensagem sonora (M_A).

4.2.4- Informação Prévia AÚDIO-VIDEO: $H(P_{A,V}, L_{A,V})$

Informação que um determinado receptor-espectador ($R_{A,V}$) possui acerca da linguagem ($L_{A,V}$), com a qual foi elaborada a mensagem icono-sonora ($M_{A,V}$)

(*) Os conhecimentos que um receptor-humano já possui acerca da linguagem, com a qual foi elaborada a mensagem a ser quantificada, podem ser considerados equivalente a um Banco de Dados de um computador (receptor-máquina)

4.3- METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO

$H(P_n, L_\mu)$

A metodologia empregada para a quantificação da Informação PRÉVIA $H(P_n, L_\mu)$ está vinculada às probabilidades condicionais de ocorrência dos momentos significativos m_k que compõem os termos da mensagem M_j , elaborada na linguagem L_μ , num processo de percepção P_n .

Inicialmente determina-se, em bits, a quantidade de informação condicional correspondente ao mom- signif m_k , quando são conhecidos os x mom-signif $m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x}$, que precedem m_k , num processo ergódico (*) de MARKOV (1) de ordem x , cujo valor é dado pela expressão:

VIII (1) $i(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, m_{k-3}, \dots, m_{k-x}, L_\mu) = -\log_2 p(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x})$

À seguir determina-se, em bits, a quantidade de informação condicional média por mom-signif m_k , numa linguagem L_μ , conhecidos os x mom-signif $m_{k-1}, m_{k-2}, m_{k-3}, \dots, m_{k-x}$, que precedem m_k , num processo ergódico de MARKOV, de ordem x , cujo valor é dado pela expressão:

IX (2) $\bar{H}(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x}, L_\mu) = - \sum_{k=i}^x p(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x}) \cdot \log_2(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x})$

Finalmente, o valor em bits da quantidade de Informação PRÉVIA que um receptor R_1 possui acerca de uma certa linguagem L_μ - com a qual são elaboradas as mensagens M_j recebidas por R_1 , num processo de recepção P_n - é dada pela expressão:

X (3) $H(P_n, L_\mu) = - \sum_{k=i}^{x+1} p(m_{k-1}, m_{k-2}, m_{k-3}, \dots, m_{k-x}, m_k) \cdot \log_2 p(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x})$

Observação: Esta expressão pode ser escrita, também, sob a forma:

$H(P_n, L_\mu) = E_{m_k} \cdot [-\log_2 p(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, m_{k-3}, \dots, m_{k-x})]$

onde E_{m_k} é a Esperança Matemática da Informação PRÉVIA de R_1 , segundo o critério estatístico de conformidade (2) de KOLMOGOROV (2)

(*) Caso particular do Processo de MARKOV, utilizado na elaboração de mensagens: produz uma sequência de mom-signif de tendência estacionária

(*) Critério que permite decidir se uma certa variável aleatória obedece a uma determinada lei de distribuição estatística.

26

4.4- QUANTIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO PRÉVIA LECTIO NA LÍNGUA PORTUGUESA CONTEMPORÂNEA NO BRASIL : $H(P_L, L_P)$

A determinação, em bits, da quantidade de Informação Prévia Lectio que um receptor-leitor R_L deveria possuir acerca da língua portuguesa L_P , com a qual foi elaborada uma mensagem M_L - objeto de quantificação - obedeceu a um modelo matemático fundamentado em dois valores limites, correspondentes a faixa etária/nível de instrução, relativos às idades de 7 e 19 anos, respectivamente.

Ao extremo inferior 7 anos, época em que se inicia oficialmente a alfabetização, é atribuído o valor nulo ao conhecimento médio da estrutura linguística, que possuiria o receptor-leitor, acerca de L_P ; ao extremo superior 19 anos determina-se, de acordo com a metodologia de quantificação estudada (4.3), o valor da quantidade de Informação Prévia Lectio de que seria possuidor ^{o receptor-leitor R_L} acerca da L_P , utilizada na elaboração de um corpus, considerado de valor linguístico representativo.

Com essa finalidade foi escolhido o romance histórico "Café e Polenta" (*), de L.M.ROCHA (3), que revela conhecimentos lingüísticos (aspectos de prosa e de ortoépia) do dia a dia social de uma comunidade ativa, de instrução mínima a nível de ensino de 1º grau completo.

Desenvolveu-se o seguinte algoritmo, para a determinação da $H(P_L, L_P)$, correspondente ao receptor-leitor ^{R_L} configurado para o experimento, no corpus ^(Anexo 6) escolhido :

- 1-a para cada grafema m_k determinou-se as frequências de suas ocorrências (cálculo de composição 1-upla), que corresponde ao da determinação da quantidade de informação, por mon-signif., conforme $H(1)$ de 2.13.2);
- 1-b para cada grafema m_k determinou-se as frequências de suas ocorrências, quando precedido por um grafema (m_{k-1} com a possibilidade de se ter $m_{k-1} = m_k$), que é o cálculo de composição 2-upla;
- 1-c para cada grafema m_k determinou-se as frequências de suas ocorrências, quando precedido de dois grafemas (m_{k-1}, m_{k-2} , com a possibilidade de se ter $m_{k-1} = m_k$ ou $m_{k-2} = m_k$), que é o cálculo de composição 3-upla;

(*) "Café e Polenta" de L.M.ROCHA, teve sua representatividade, a nível de fonemas, legitimada nos "Aspectos Quantitativos e Formais do Sistema Fonológico da Língua Portuguesa contemporânea no Brasil" de O. Sangiorgi, 1972 (cf. L. Hegenberg in "Fundamentos de Teoria Geral da Comunicação", de S. Maser, EDUSP, 1975, p. 182)

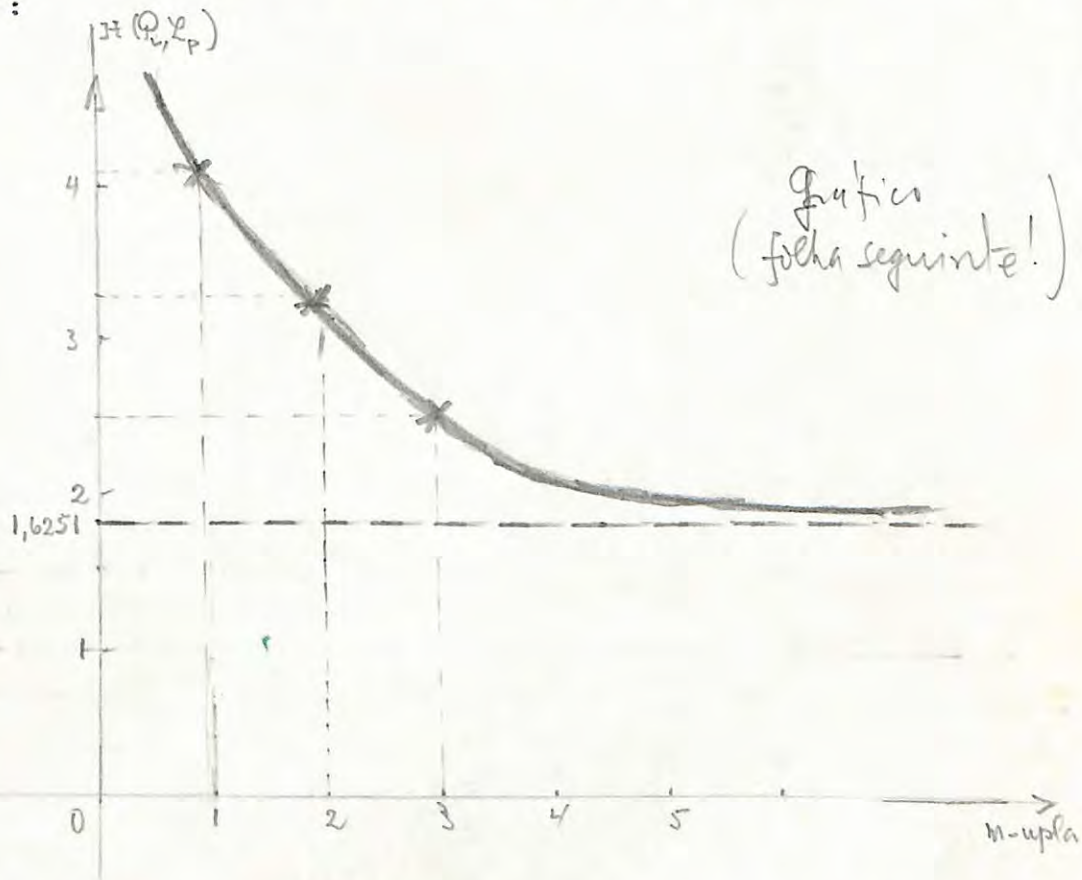
5 L

- 2 - para cada um dos casos 1-a, 1-b e 1-c, calculou-se a probabilidade das ocorrências das 1-uplas, 2-uplas e 3-uplas, respectivamente;
- 3- para cada um dos casos 1-a, 1-b e 1-c, calculou-se a quantidade de informação condicional respectiva, através da equação (3) de 4.30

Os valores obtidos em 3 permitiram estimar a tendência da quantidade de Informação Prévia Lectio, para m-uplas, com $m > 3$. Assumiu-se, então, para o cálculo da quantidade de informação para m-uplas ^(*)($m > 3$), o valor da quantidade de informação por palavra (caso em que $m = 5$, em média na L_p), que permitiu estabelecer um limite assintótico da quantidade de informação condicional, por palavra, quando se considera o corpus empregado como fonte de palavras de memória-zero ^(*).

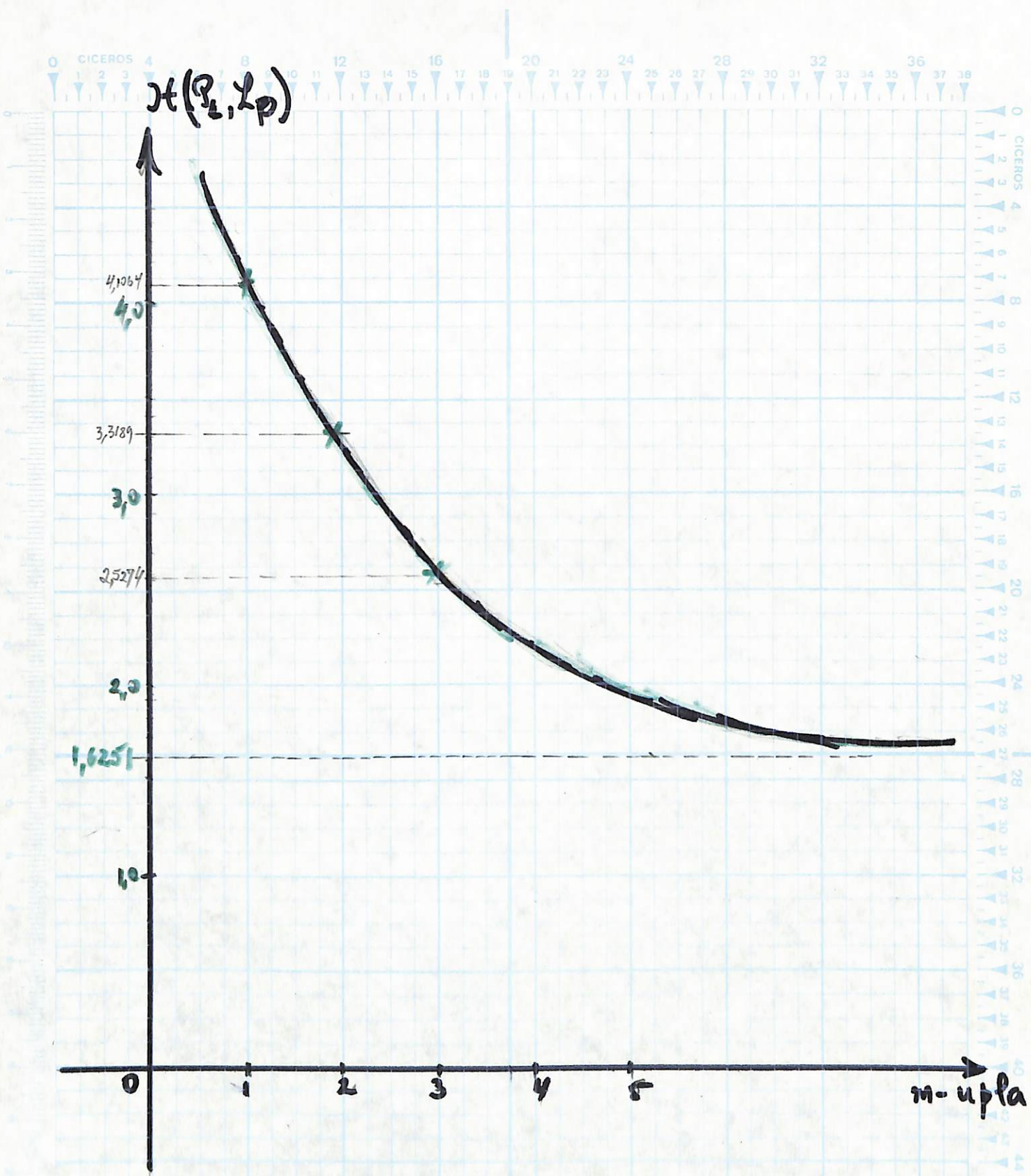
Foram encontrados os seguintes valores, ^{em bits,} cujas planilhas de cálculo constam do Anexo-7 :

m	$H(P_L, L_p)$
1	4,1064
2	3,3189
3	2,5274
⋮	⋮
∞	1,6251



(*) É reconhecida a dificuldade, até mesmo usando computador, do cálculo da quantidade de informação para m-uplas ($m > 3$); este fato é constatado por N.ABRAMSON ⁴, quando comenta as pesquisas de C.SHANNON, com relação à língua inglesa.

(*) Corresponda a não consideração da condicionalidade das ocorrências dos grafemas ou palavras.



redutina
62,57.

A fim de se conhecer uma projeção do valor da quantidade de Informação Prévía Lectio, correspondente a faixa etária/nível de instrução, em que se encontra o receptor-leitor, adotou-se o modelo de aprendizagem de H. FRANK^(*), 1976, fundamentado na função exponencial $1 - e^{-\lambda t}$.

A curva exponencial de aprendizagem (exponencial com saturação) tem por equação:

$$y = k.(1 - e^{-\lambda t})$$

onde:

$k = 1,6251$ (valor limite encontrado para quantidade de Informação Prévía Lectio, de que seriam possuidores indivíduos, a partir de 19 anos);

$t = 12$ (incremento da faixa etária de extremos 7 e 19 anos, respectivamente);

λ é o fator regulador normal da curva exponencial.

Esta curva caracteriza o modelo matemático que permite determinar $H(P, L_p)$ em função da faixa etária, a qual se encontra o receptor-leitor.

O seu traçado é feito determinando-se o valor de λ na equação:

$$1,5926 = 1,6251(1 - e^{-12\lambda})$$

sendo 1,5926, o valor de cerca de 98%^(*) do valor limite 1,6251, que corresponde àquela Informação Prévía Lectio, assumida para os indivíduos com idade de 19 anos em diante.

O valor encontrado para $\lambda = 0,326$ permite, através da equação:

$$y = 1,6251(1 - e^{-0,326.t})$$

conhecer os pontos (idade, $H(P, L_p)$) da curva integrante do modelo matemático adotado.

(*) Na engenharia eletrônica admite-se tal porcentagem para caracterizar a consecução prática do valor assintótico de uma tendência exponencial saturada.

(5)

A curva exponencial de aprendizagem (Frank, H., 1976):

$$y = k.(1 - e^{-\lambda t})$$

onde:

k = 1,6251 (valor limite encontrado para quantidade de Informação Prêvia Lectio^{de} que seriam possuidores^{vs} indivíduos, a partir de 19 anos)

t = 12 (incremento da faixa etária de extremos 7 e 19 anos, respectivamente)

λ é o fator regulador da curva exponencial,

caracteriza o modelo matemático que permitiu determinar a $H(P_L, P_P)$, em função da idade, a qual se encontra o receptor-leitor.

O traçado da curva é feito determinando-se o valor de λ na equação:

$$1,5926 = 1,6251.(1 - e^{-12\lambda})$$

sendo 1,5926 o valor de cerca de 98% do valor limite 1,6251, que ^{corresponde} ~~é~~ aquela Informação Prêvia Lectio, assumida para os indivíduos com idade de 19 anos em diante.

O valor encontrado para $\lambda = 0,326$, permite, através da equação:

$$y = 1,6251.(1 - e^{-0,326.t})$$

~~a construção dos~~ ^{conhecer os} pontos (idade, $H(P_L, P_P)$) ^{integrante} da curva ^{do modelo matemático} ~~construídos.~~

DE	PARA	DATA

- | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Para responder | <input type="checkbox"/> Favor falar-me a respeito |
| <input type="checkbox"/> Para s/ aprovação | <input type="checkbox"/> Favor providenciar |
| <input type="checkbox"/> Para s/ conhecimento | <input type="checkbox"/> Arquivar |
| <input type="checkbox"/> Para s/ comentários | <input type="checkbox"/> Devolver |
| <input type="checkbox"/> Para s/ assinatura | <input type="checkbox"/> |

OBSERVAÇÕES:

— 36 —

— — — 1,6257 Sit. Amm,
 e nos seus métodos
 construídos t , com
 representa g h i , a
 curva exponencial:

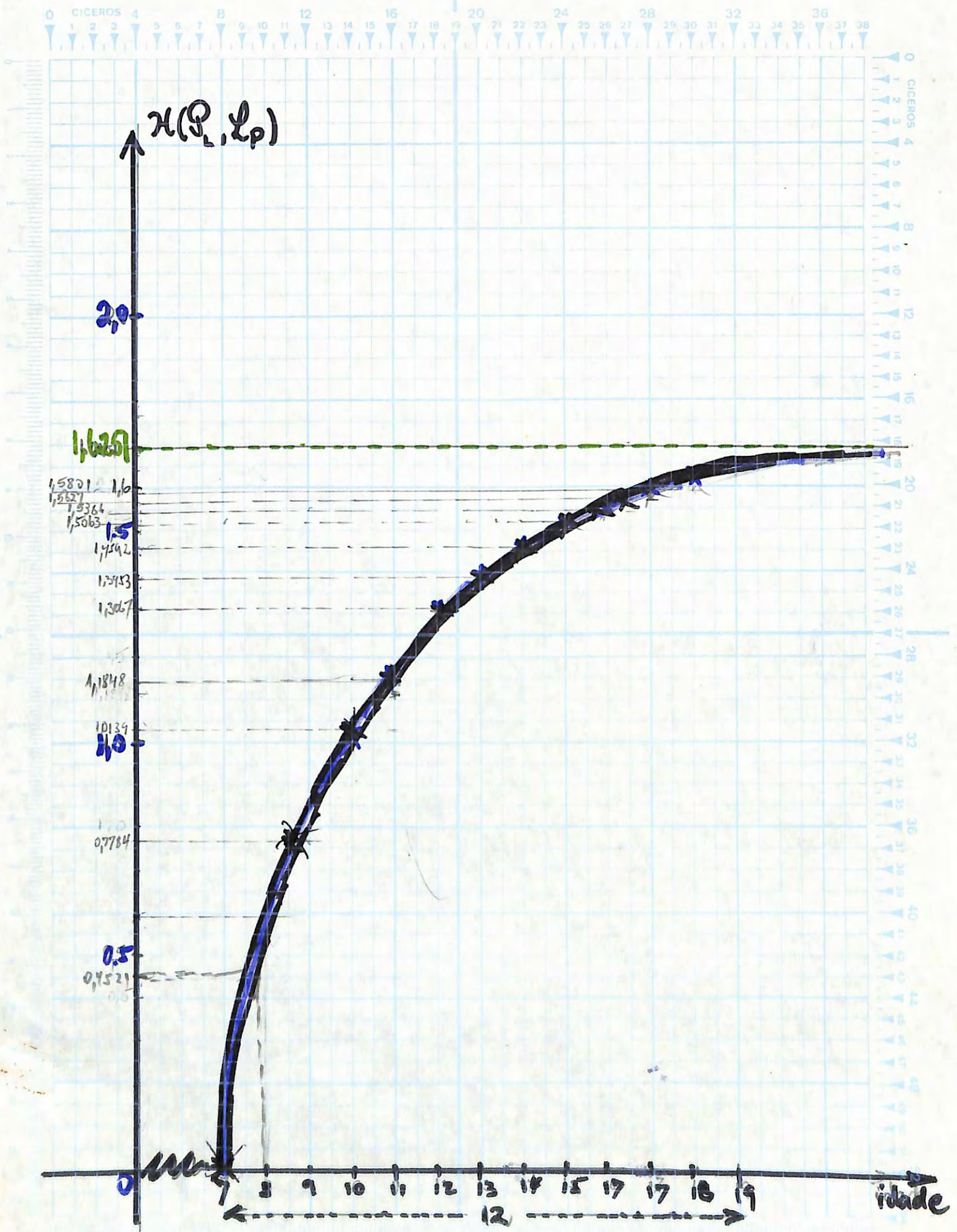
t	idade	$y = H(P_L, L_p)$	pontos
0	7	0	(7; 0)
1	8	0,4521	(8; 0,4521)
2	9	0,7784	(9; 0,7784)
3	10	1,0139	(10; 1,0139)
4	11	1,1848	(11; 1,1848)
5	12	1,3067	(12; 1,3067)
6	13	1,3953	(13; 1,3953)
7	14	1,4592	(14; 1,4592)
8	15	1,5053	(15; 1,5053)
9	16	1,5386	(16; 1,5386)
10	17	1,5627	(17; 1,5627)
11	18	1,5801	(18; 1,5801)
12	19	1,6251	(19; 1,6251)

figura da pg 36-A

Dessa forma o valor, em bits, da Informação Prêvia Lectio que um determinado receptor-leitor R_L possui, acerca da Língua Portuguesa contemporânea no Brasil, com a qual foi elaborada uma mensagem escrita M_L , é conhecido em função da faixa etária/nível de instrução de R_L .

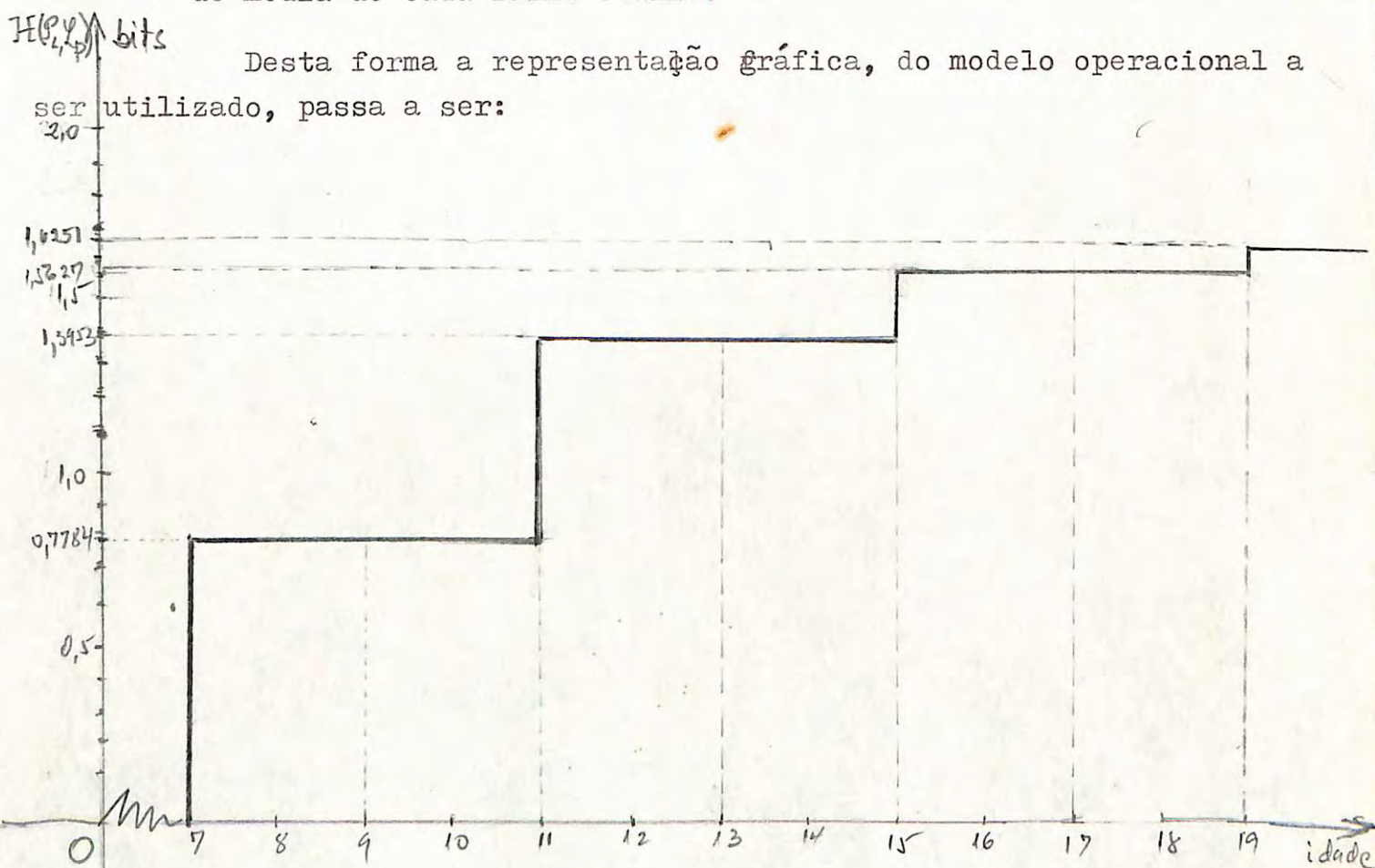
A partir de 8 até 19 anos é conhecido o valor de $H(P_L, L_p)$, sendo que, de 19 anos em diante, é assumido o valor limite de 1,6251 bits.

36-A



Para conservar o mesmo grau de homogeneidade do Plano Experimental (3.4.2), com relação às faixas etárias/níveis de instrução empregados na determinação da Informação Perceptiva Lectio $H(P_L)$, será utilizado um modelo operacional em degraus, no qual:

- a quantidade de Informação Prévia Lectio é considerada constante, dentro de cada uma das faixas etárias utilizadas na construção das retas de calibração;
- o valor da quantidade de Informação Prévia Lectio, correspondente a cada uma dessas faixas etárias, é àquele que se associa à idade média de cada faixa etária.



Logo:

Faixa Etária	$H(P_L, L_P)$
7 — 11	0,7784
11 — 15	1,3953
15 — 19	1,5627
19 —	1,6251

Logo:

Faixa Etária

H

H(P, P)

Faixa Etária	H(P, P)
8 - 9	0,4521
9 - 10	0,7784
10 - 11	1,0139
11 - 12	1,1848
12 - 13	1,3067
13 - 14	1,3953
14 - 15	1,4592
15 - 16	1,5053
16 - 17	1,5386
17 - 18	1,5627
18 - 19	1,5801
19	1,6251

NOTAS BIBLIGRÁFICAS (Capítulo 4)

(1) MARKOV, A.A "Ensaio de uma pesquisa estatística sobre o texto do romance Eugene Onegin". Publicação do Boletim da Academia Imperial de Ciências de São Petersburgo, 1913

~~(2) ХКОЛМОРОКОВ~~

(2) VENTSEL, H. Théorie des Probabilités, Éditions de Moscou, MIR, 1973 p.148.



(4) ABRAMSON, N - Information Theory and Coding, McGRAW-HILL Book Company, Inc., 1963, p.35-38

(3) ROCHA, M. L - Café e Polenta, Livraria Martins Editora, São Paulo, 1964, p.100-103

(5) FRANK, H - LINGVO - KIBERNETIKO, GNV (Gunter Narr Verlag Tübingen), Paderborn, RFA, 1982, p.128-129

Cap 5 (39-34/32)

- Transinformação Perceptiva

8(P_n)

5.1 - Conceito ✓

5.2 - Qualificação ✓

5.3 - Metodologia de
Quantificação

5.4. - Quantificação da Transinfor-
mação Lectio na Língua Portuguesa
contemporânea no Brasil: 8(P_n)

2p

5. TRANSINFORMAÇÃO PERCEPTIVA

5.1- CONCEITO

Definição : Transinformação Perceptiva é a informação adquirida por um receptor R_i de uma mensagem M_j , elaborada numa linguagem L_μ , depois de deduzida da Informação Perceptiva $\mathcal{H}(P_\eta)$ recebida de M_j a Informação Perceptiva Prêvia $H(P_\eta, L_\mu)$ que este receptor possui.

Indicação: $\mathcal{E}(P_\eta)$

Formalmente, a operacionalização da grandeza $\mathcal{E}(P_\eta)$, expressa em bits, é representada por:

$$\mathcal{E}(P_\eta) = \mathcal{H}(P_\eta) - H(P_\eta, L_\mu)$$

5.2- QUALIFICAÇÃO

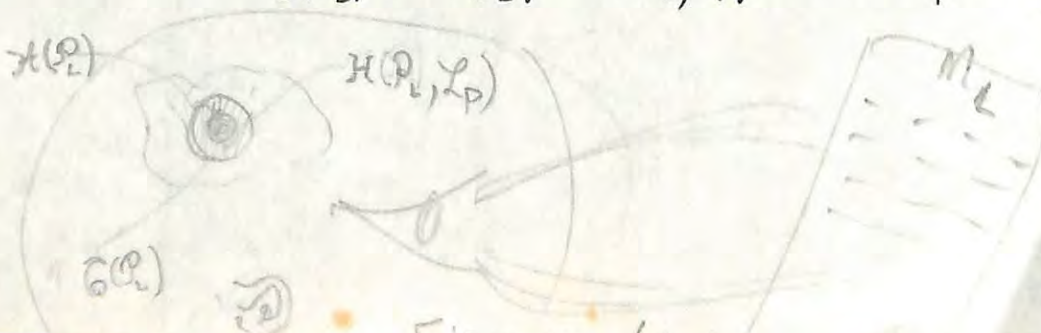
5.2.1- Transinformação Perceptiva ^{LECTIO (*)} Lectio : $\mathcal{E}(P_L)$

Informação adquirida por um receptor-leitor R_L de uma mensagem escrita M_L , elaborada numa linguagem L_L , depois de deduzida da Informação Perceptiva Lectio $\mathcal{H}(P_L)$ recebida de M_L a Informação Prêvia Lectio $H(P_L, L_L)$ que este receptor possui.

Modelo Aplicativo

Expressão da Transinformação ~~XXXXXXXXXX~~ Lectio adquirida por um leitor (R_L), possuidor de uma Informação Prêvia Lectio ($H(P_L, L_P)$) após a leitura de um texto (M_L) redigido na língua portuguesa contemporânea do Brasil, que lhe trouxe uma certa quantidade de Informação Perceptiva ($\mathcal{H}(P_L)$).

$$\mathcal{E}(P_L) = \mathcal{H}(P_L) - H(P_L, L_P)$$



(*) Abreviadamente a $\mathcal{E}(P_L)$ poderá, doravante, ser denominada somente Transinformação LECTIO. (talvez na outra pag.)

5.2.2 - Transinformação Perceptiva VIDEO: $\mathcal{C}(P_V)$

Informação adquirida por um receptor-observador R_V — de uma mensagem iconográfica M_V , elaborada numa linguagem \mathcal{L}_V —, depois de deduzida da Informação Perceptiva Video $\mathcal{H}(P_V)$ — recebida de M_V — a Informação Prévia Video $\mathcal{H}(P_V, \mathcal{L}_V)$ que este receptor possui.

5.2.3 - Transinformação Perceptiva ÁUDIO : $\mathcal{C}(P_A)$

Informação adquirida por um receptor-ouvinte R_A — de uma mensagem sonora M_A , elaborada numa linguagem \mathcal{L}_A —, depois de deduzida da Informação Perceptiva Áudio $\mathcal{H}(P_A)$ — recebida de M_A — a Informação Prévia Áudio $\mathcal{H}(P_A, \mathcal{L}_A)$ que este receptor possui.

5.2.4 - Transinformação Perceptiva ÁUDIO-VIDEO : $\mathcal{C}(P_{A,V})$

Informação adquirida por um receptor-espectador $R_{A,V}$ — de uma mensagem ícono-sonora $M_{A,V}$, elaborada numa linguagem $\mathcal{L}_{A,V}$ —, depois de deduzida da Informação Perceptiva Áudio-Video $\mathcal{H}(P_{A,V})$ — recebida de $M_{A,V}$ — a Informação Prévia Áudio-Video $\mathcal{H}(P_{A,V}, \mathcal{L}_{A,V})$ que este receptor possui.

Observação: Dependendo da Informação Perceptiva e da Informação Prévia, respectivamente, recebida e de posse de um determinado receptor, têm-se, também:

Transinformação perceptiva OLFATIVA : $\mathcal{C}(P_O)$

Transinformação Perceptiva GUSTATIVA : $\mathcal{C}(P_G)$

Transinformação Perceptiva TÁTIL : $\mathcal{C}(P_T)$

[Handwritten mark]

5.3- METODOLOGIA DE QUANTIFICAÇÃO

Conforme 3.3, que dá a metodologia de quantificação da Informação Perceptiva $\mathcal{H}(\mathcal{P}_n)$ e 4.3, que dá a metodologia de quantificação da Informação Prévia $H(\mathcal{P}_n, \mathcal{L}_\mu)$, seguem-se as seguintes expressões que permitem quantificar, em bits, a Transinformação Perceptiva $\mathcal{C}(\mathcal{P}_n)$, adquirida por um receptor R_1 , de uma mensagem M_j , elaborada na linguagem \mathcal{L}_μ :

$$\mathcal{H}_{(R_i, M_j)}(\mathcal{P}_n) = \frac{n}{2} \left[\delta_{i,j} \log_2 \frac{1}{\delta_{i,j}} + (1 - \delta_{i,j}) \log_2 \frac{1}{(1 - \delta_{i,j})} + 2 \cdot \delta_{i,j} \right]$$

que corresponde ao valor da quantidade de Informação Perceptiva trazida, por mem-signif dos termos que compõem a mensagem M_j ao receptor R_1 , pelo Modelo de Decisão (3.3.1);

$$\hat{\mathcal{H}}_{(R_i, M_j)}(\mathcal{P}_n) = \hat{\mathcal{H}}_0 + b \cdot C_{(R_i, M_j)}$$

que exprime o valor médio da Informação Perceptiva, pelo Modelo Gráfico (3.3.2);

$$H(\mathcal{P}_n, \mathcal{L}_\mu) = - \sum_{k=1}^{x+1} p(m_k, m_{k-1}, \dots, m_{k-x}, m_k) \cdot \log_2 p(m_k / m_{k-1}, m_{k-2}, \dots, m_{k-x})$$

(4.3)

que corresponde o valor da Informação Prévia que um receptor R_1 possui, em relação à linguagem \mathcal{L}_μ utilizada para elaborar a mensagem M_j .

Portanto;
Logo:

$$\mathcal{C}(\mathcal{P}_n) = \mathcal{H}_{(R_i, M_j)}(\mathcal{P}_n) - H(\mathcal{P}_n, \mathcal{L}_\mu) \quad (III)$$

ou

$$\mathcal{C}(\mathcal{P}_n) = \hat{\mathcal{H}}_{(R_i, M_j)}(\mathcal{P}_n) - \hat{H}(\mathcal{P}_n, \mathcal{L}_\mu) \quad (IV)$$

são as expressões que dão, em bits, a Transinformação Perceptiva $\mathcal{C}(\mathcal{P}_n)$, pelo Modelo de Decisão (III) ou Modelo Gráfico (IV), respectivamente. adquirida por um receptor R_1 de uma mensagem M_j , elaborada numa linguagem \mathcal{L}_μ , depois de deduzida da Informação Perceptiva $\mathcal{H}(\mathcal{P}_n)$ - recebida de M_j - a Informação Perceptiva Prévia $H(\mathcal{P}_n, \mathcal{L}_\mu)$ que este receptor possui.

5.4 - Quantificação da Transinformação Lética
na Língua Portuguesa Contemporânea no
BRASIL : $\mathcal{O}(P_L)_{L_P}$

5.4.1 - Modelo Cibernético

Componentes :

(Informação final
adquirida por R_L de M_L)

R_L : Indivíduos pertencente a determinados segmentos da sociedade contemporânea brasileira (1984/86) (RECEPTOR)

- alunos do ensino do 1º, 2º e 3º grau
- profissionais diversos

P_L : Leitura (Processo de PERCEPÇÃO)

M_L : Textos escritos (MENSAGEM)

- impressos em papel (ou similares)
- gravados em tela de vídeo (ou similares)

L_P : Língua Portuguesa contemporânea no Brasil (ENTRADA)

\mathcal{O}_{R_L, M_L} : Parâmetro de realimentação (População cibernética) avaliador de erros

\mathcal{P}_{R_L, M_L} : Parâmetro de realimentação (Regulador cibernético)

E_L : Elaborador da M_L em L_P (EMISSOR)

$\mathcal{H}(P_L, L_P)$: Informação Prévía Lética (Informação de R_L acerca de L_P)

$\mathcal{H}(P_L)$: Informação Perceptiva Lética (Informação recebida ~~de R_L~~ por R_L de M_L)

ϕ : Operacionalizador ($\mathcal{H}(P_L) - \mathcal{H}(P_L, L_P)$)

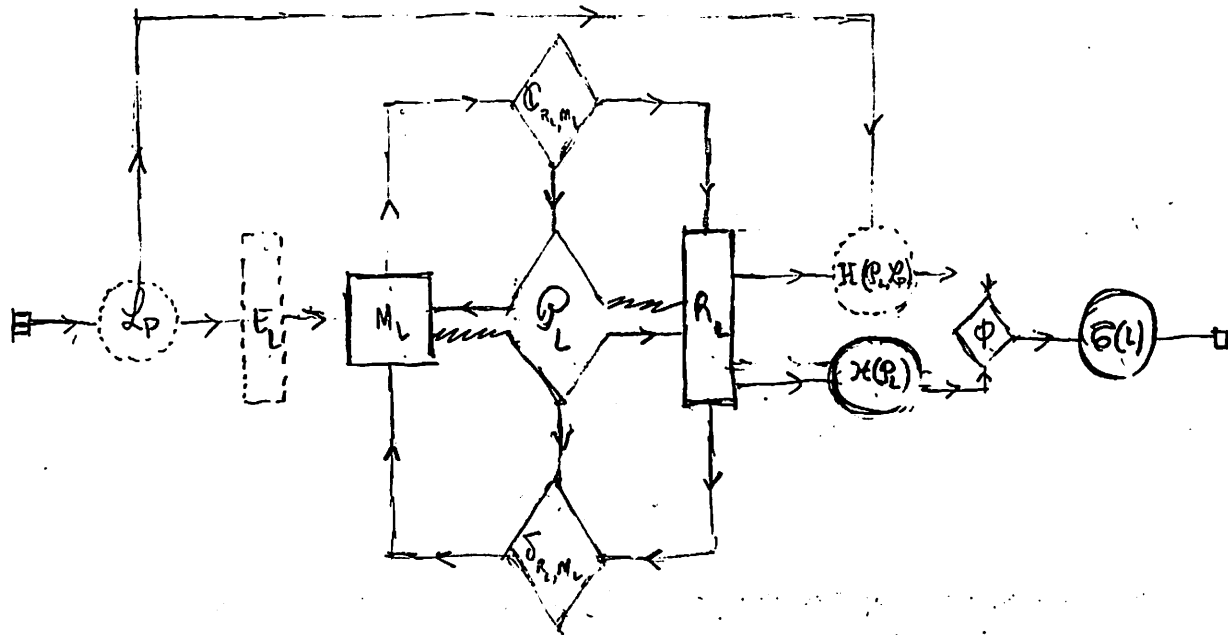
Transinformação Lética
 $\mathcal{O}(P_L)_{L_P}$

$p(z)$

$p(a)$ ~~$p(a)$~~ $p(a)$

Representasi Sistemik

pg 43 (Cap 5)



26 cm

J.4.2 - Operacionalização

A expressão:

$$E(P_L)_{L_P} = H(P_L)_{L_P} - H(P_L, L_P) \quad (I) \quad \boxed{X}$$

permite calcular, em bits, o valor da quantidade de transinformação Lectio adquirida por um receptor-leitor R_L , de uma mensagem escrita M_L , elaborada na linguagem L_P e ~~depois de deduzida a sua info-~~

A faixa etária, em que se encontra R_L e caracterizará a equação (3.3, 3.4 ou 3.5) que fornecerá o valor de $H(P_L)_{L_P}$, bem como o correspondente valor de $H(P_L, L_P)$ que este receptor possui.

(4.4, pag 37)

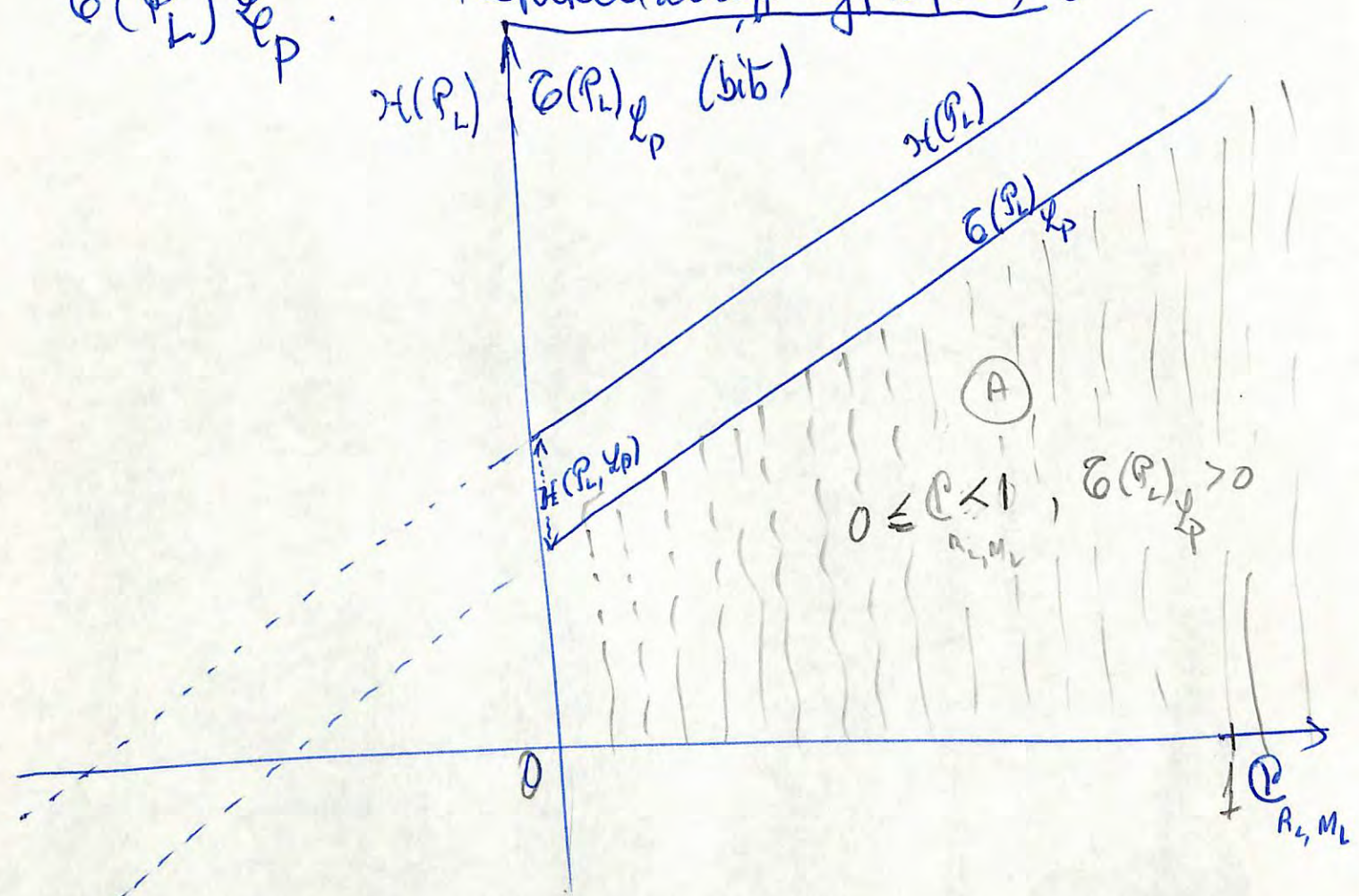
4.4., p. --

S. G. B. M.

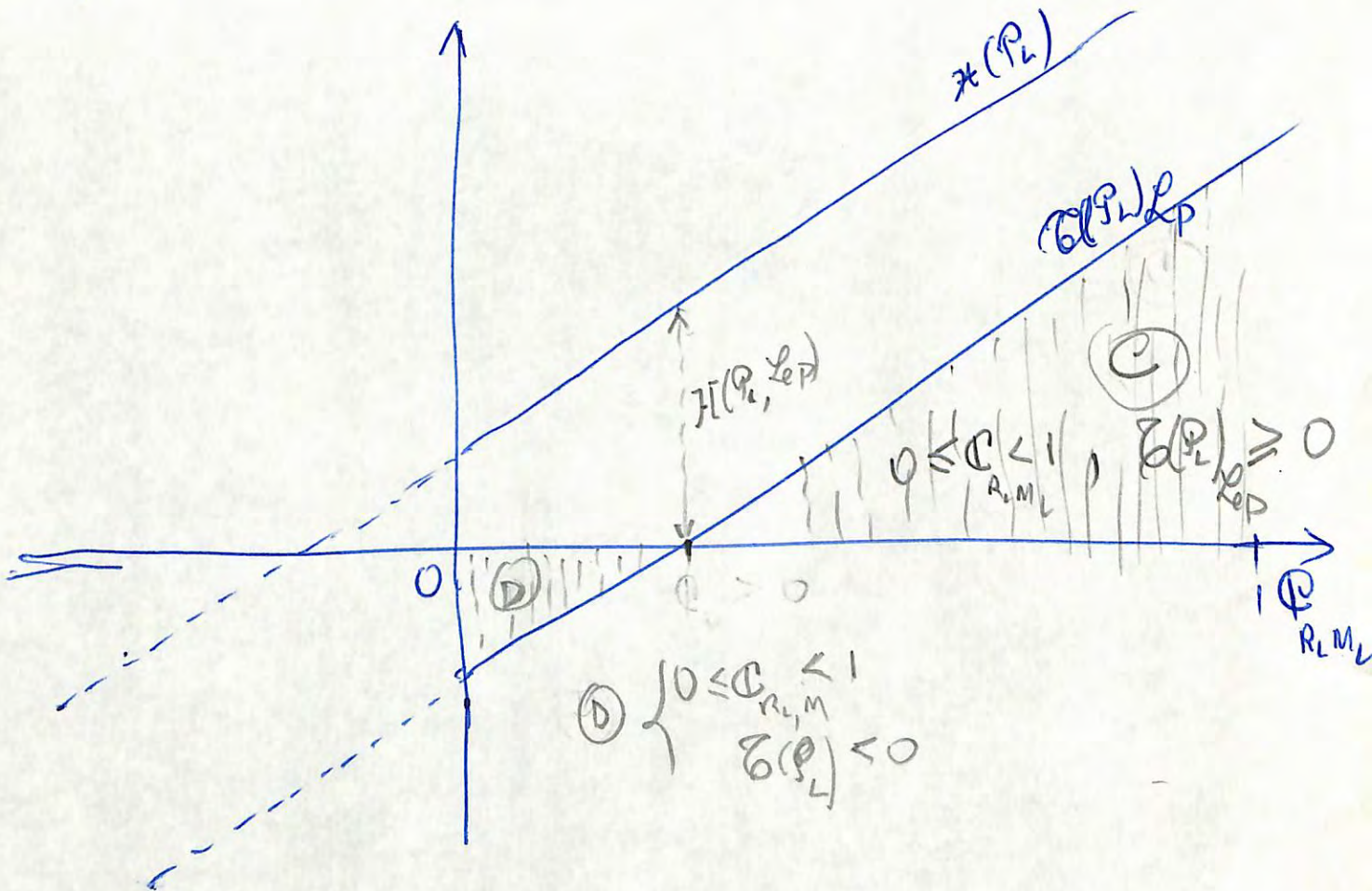
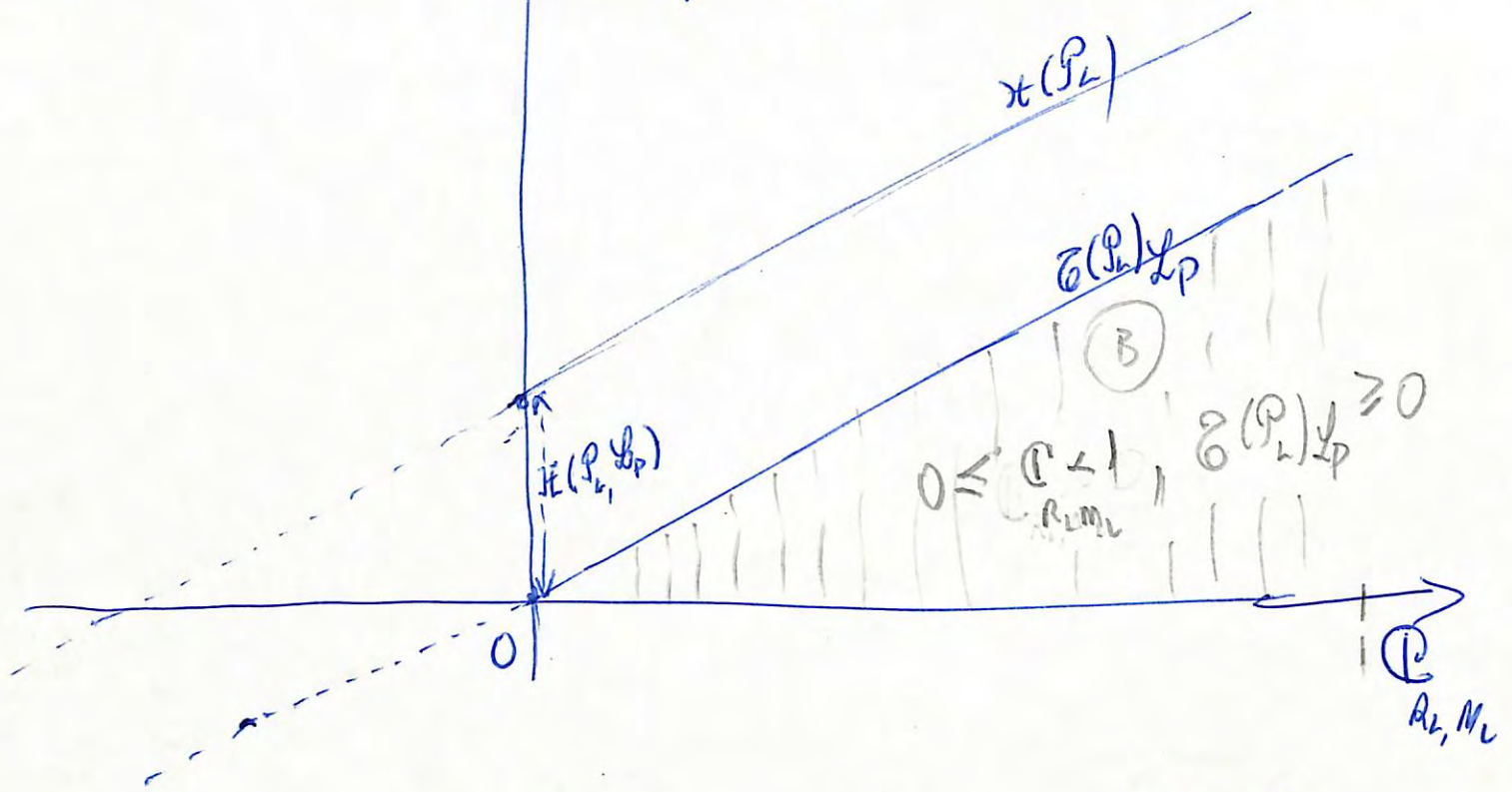
5.4.3 - Reflexões sobre resultados obtidos na operacionalização da $\mathcal{C}(P_L)_{L_P}$.

A expressão $\frac{x}{I}$ (5.4.2) pode assumir graficamente, ~~algumas~~ representações que permitem analisar alguns resultados, obtidos durante a operacionalização da Transformação Retro $\mathcal{C}(P_L)_{L_P}$.

Representação Gráfica:



$\mathcal{H}(P_L)$ $\mathcal{E}(P_L)_{LP}$ (bits) -46-



OS. T. 3. 1365

ABSTRACT: Pedagogical Cybernetics Applied to Teaching Mathematics Through TV.

Oswaldo Sangiorgi
Communications Department of the
School of Arts and Communications
of the University of São Paulo

The aim of Pedagogical Cybernetics has been defined as making both learning and the renovation of teaching processes easier through the use of cybernetic machines. Can television be considered such a machine? Can Mathematics be taught advantageously through TV?

There is an intimate relationship between Pedagogics and Cybernetics, as far as both are working with communication and control. Pedagogical Cybernetics tries to optimize the relationship between the systems which intend to inform and the systems which intend to gather information through the act of teaching and learning. While considering TV as a machine working within this systems, it must be enhanced that it touches simultaneously the two senses which are most related with the process: seeing and hearing.

In the case of Project "Telescola", the first Brazilian project integrating instructional TV within conventional school systems, TV is used as a cybernetic machine which either substitutes subliminally or auxiliates consciously the teacher in operating the classical learning machine, i.e., the conventional lesson.

Project "Telescola" covers the whole curriculum of Sciences and Mathematics for the 5th. to 8th. grades of the schools depending of the State and City Secretaries of Education of São Paulo. It was produced by Fundação Padre Anchieta, São Paulo's ETV, and has been received by a network of about 50 schools throughout the last four years.

The curriculum of Mathematics has been packaged in 120 TV-lessons by a staff of teachers, pedagogues and TV - producers who are responsible for the whole system, beginning with the preparation of the basic texts and ending with the reception in class, evaluation and feed-back.

Each unity is opened by the TV-lesson, which is preceded by a 2 to 3 minutes pre-test. After the 20 minutes TV-lesson follows a post-test that measures the output behaviour of the pupils after this first contact with the package, without the intervenience of the teacher. During the scholar week, there are other components that complete the system: there is a teacher's guide indicating the specific objectives of each lesson and the best ways of planning activities related to it. Furthermore there are observation cards, to be filled by teachers and supervisors and a system of pedagogical orientation for coordinating the feed-back of the information gathered through evaluation into the producing circuit. And last but not least, TV-lessons are repeated in their transmission according to the necessities indicated by the evaluational process.

The annexed graphs show the flux and the cybernetical model followed by Project "Telescola".

The results gathered throughout the four years this project is working enable us to answer positively the questions stated above.

05. T. 3. 1366